PRG

CITTA' DI TORINO

PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO
Settembre 2026

titolo documento

Valutazione Ambientale Strategica V.A.S. – Rapporto ambientale

codice documento

R08-00-01

Il Sindaco

Stefano Lo Russo

L'assessorato P.R.G., Urbanistica, Edilizia privata, Coordinamento grandi progetti, Grandi Infrastrutture nel Settore Trasporti

Paolo Mazzoleni

Progetto a cura del Dipartimento Urbanistica ed Edilizia Privata

Direttrice: arch. Emanuela Canevaro

Responsabile del Procedimento
Servizio Nuovo Piano Regolatore: arch. Daniela Cevrero

Con il contributo di

Tutti i dipartimenti della Città di Torino
Politecnico di Torino
Città Metropolitana di Torino, Direzione Azioni Integrate con gli EE.LL.,
Unità Tutela del Territorio

Con il supporto operativo di

INFRA.TO infrastrutture per la mobilità

torino:

INDICE

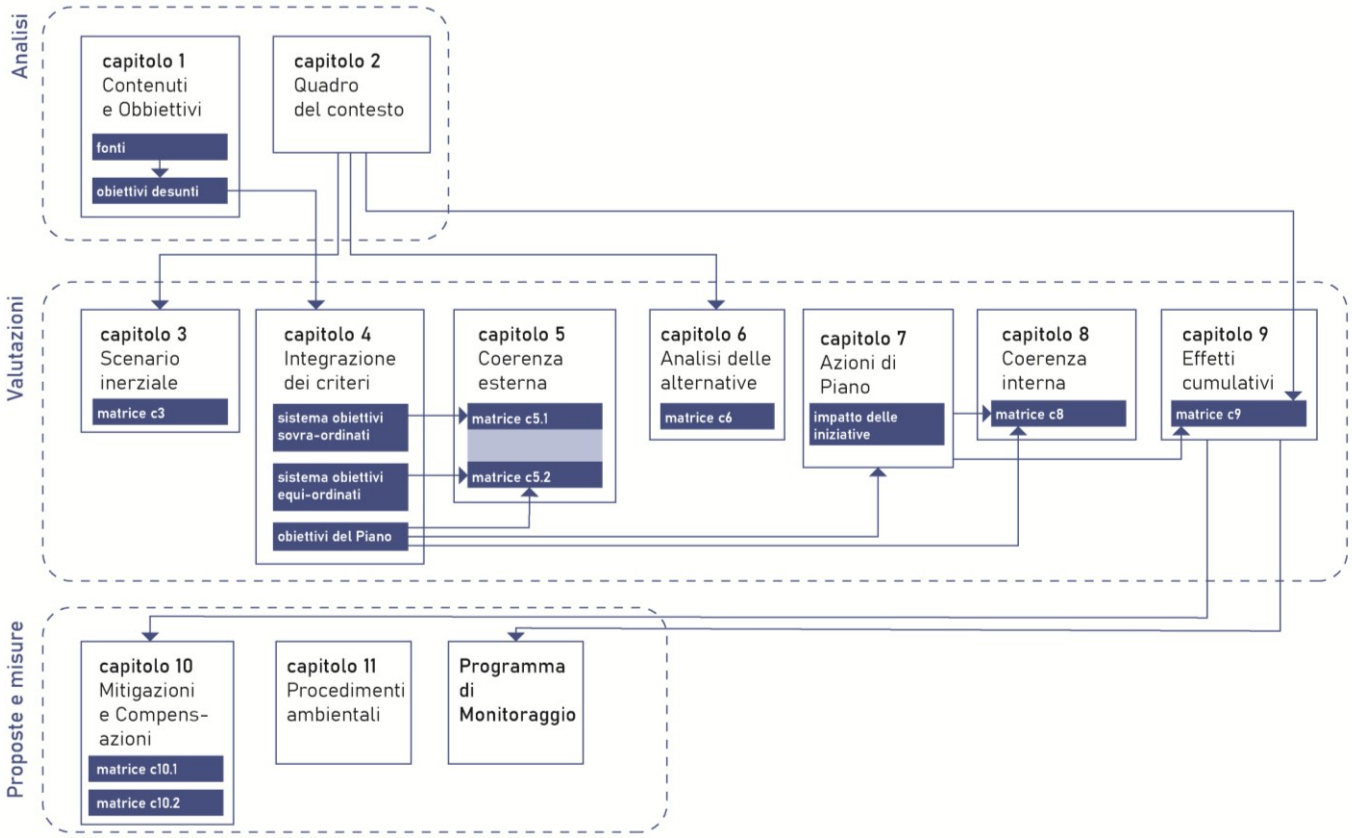
0. PREMESSA METODOLOGICA 1
0.1. STRUTTURA E MODALITA' DI CONSULTAZIONE DEL DOCUMENTO 1
0.2. LE DISPOSIZIONI DI LEGGE E REGOLAMENTARI DI RIFERIMENTO 2
0.3. SCOPO DEL DOCUMENTO 3
0.4. CONTENUTI DEL RAPPORTO AMBIENTALE 3
0.5. CONTESTO TEORICO-METODOLOGICO DI RIFERIMENTO 3
0.6. IL MODELLO DI VAS INTEGRATO "VISIONE, OBIETTIVI, MISURE E AZIONI, CRITERI E INDICATORI" 7
0.7. RESOCONTO DELLA FASE DI SPECIFICAZIONE 8
0.8. IL METODO DI VALUTAZIONE APPLICATO 9
LISTA DEGLI ACRONIMI 13
1. CONTENUTI E OBIETTIVI DEL PIANO 15
1.1. LA TIPOLOGIA DI PIANO 15
1.2. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO INTERNAZIONALE 20
1.3. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO COMUNITARIO 27
1.4. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO NAZIONALE 34
1.5. ULTERIORI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE INDIVIDUATI PER IL PIANO STESSO 39
1.6. CONTESTO PIANIFICATORIO DI RIFERIMENTO 47
1.7. PROTOCOLLI DI SOSTENIBILITÀ URBANA 74
1.8. INDICATORI AMBIENTALI 94
1.9. ELENCO COMPLESSIVO DELLE FONTI DI RIFERIMENTO 96
1.10. ELENCO COMPLESSIVO DEGLI OBIETTIVI DESSUNTI 98
2. QUADRO DEL CONTESTO TERRITORIALE E AMBIENTALE DI RIFERIMENTO 102
2.1. IL CONTESTO TERRITORIALE 102
2.2. IL CONTESTO SOCIALE 117
2.3. TURISMO 141
2.4. IL CONTESTO ECONOMICO 145
2.5. IL CONTESTO AMBIENTALE 155
2.6. SUOLO 194
2.7. ACQUE 229
2.8. ARIA 252
2.9. CLIMA 277
2.10. MOBILITÀ E TRAFFICO 305
2.11. AGENTI FISICI 337
2.12. RIFIUTI 345
2.13. ENERGIA 349
2.14. AREE DI TRASFORMAZIONE 360
2.15. SINTESI 369
3. SCENARIO IN ASSENZA DI PIANO 371
3.1. SCENARIO IN TOTALE ASSENZA DI PIANO REGOLATORE 371
3.2. VALUTAZIONE SINTETICA DEL SCENARIO INERZIALE 371
Matrice c3 – Scenario inerziale 371
3.3. VALUTAZIONE APPROFONDITA DEGLI ASPETTI POSITIVI E DELLE CRITICITA' DELLO SCENARIO INERZIALE 376

3.4. AREE DI TRASFORMAZIONE 390
4. INTEGRAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE 407
4.1. VAS E PROCESSO DECISIONALE 407
4.2. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO INTERNAZIONALE, COMUNITARIO, NAZIONALE, REGIONALE E METROPOLITANO 409
4.3. ULTERIORI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI DI ALTRI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMATORI DI UGUALE LIVELLO 411
4.4. OBIETTIVI DEL NUOVO PIANO 413
4.5. OBIETTIVI AMBIENTALI 415
5. COERENZA ESTERNA 416
5.1. COERENZA ESTERNA VERTICALE DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI AMBIENTALI DI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMI SOVRAORDINATI 416
5.2. COERENZA ESTERNA ORIZZONTALE DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI AMBIENTALI DEGLI DI ALTRI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMATORI DI UGUALE LIVELLO 419
Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale 420
Matrice c5.1a – Coerenza esterna verticale SRSvS 434
Matrice c5.1b - Coerenza esterna verticale PRQA 440
Matrice c5.1c - Coerenza esterna verticale PrMoP e PrLog 446
Matrice c5.1d - Coerenza esterna verticale PRAE 452
Matrice c5.2 – Coerenza esterna orizzontale 455
6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE 460
6.1. SCENARIO IN CONTINUITA' CON IL PRG VIGENTE 460
6.2. VALUTAZIONE SINTETICA DEL SCENARIO TENDENZIALE 461
Matrice c6 – Scenario tendenziale 461
6.3. VALUTAZIONE APPROFONDITA DEGLI ASPETTI POSITIVI E DELLE CRITICITA' DELLO SCENARIO TENDENZIALE 465
AREE DI TRASFORMAZIONE 482
7. AZIONI DI PIANO E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI 499
8. COERENZA INTERNA 506
Matrice c8 – Coerenza interna 507
9. CAPITOLO EFFETTI CUMULATIVI 513
9.1. SCENARIO STRATEGICO 513
9.2. LE TRASFORMAZIONI URBANISTICHE PREVISTE DAL NUOVO PIANO 517
Matrice c9 – Effetti cumulativi 550
10. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI 555
10.1. STRUMENTI ATTUATIVI DEL PIANO E LE LINEE GUIDA 556
10.2. QUADRO EVOLUTIVO DELLE CRITICITA' AMBIENTALI DEL SISTEMA TERRITORIALE 563
10.3. ABACO DEGLI INTERVENTI 564
10.4. INTERVENTI PRIORITARI 569
10.5. AREE DI COMPENSAZIONI E MITIGAZIONI AMBIENTALI 570
10.6. SCENARI ATTUATIVI DEL PIANO E LE LINEE GUIDA 582
Matrice c10.1 – Impatto degli interventi 584
Matrice c10.2 – Collegamenti 585
Mitigazioni e standard ambientali obbligatori – obblighi comuni 586
Scenari attuativi in base alla capacità edificatoria di riferimento 587
11. PROCEDIMENTI AMBIENTALI CONNESSI 588
11.1. VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE (VIncA) SUI SITI DELLA RETE NATURA 2000 588
11.2. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ CON IL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA 589

0. PREMESSA METODOLOGICA

0.1. STRUTTURA E MODALITA' DI CONSULTAZIONE DEL DOCUMENTO

Struttura del documento



Fonte: Elaborazione propria

Il Rapporto Ambientale si articola in tre sezioni, dedicate rispettivamente all'analisi, alle valutazioni e alle proposte e misure per il Piano; la figura riportata ne restituisce la sequenza logica, rappresentando i capitoli, i passaggi di derivazione degli obiettivi e le matrici elaborate in ciascun passaggio.

La prima parte è dedicata all'analisi. In essa viene svolta una ricognizione di piani, strategie e programmi al fine di comprendere gli obiettivi degli strumenti sovraordinati ed equiordinati (Capitolo 1). Questa fase restituisce un quadro complessivo delle diverse fonti considerate, sintetizzate in forma tabellare. Da tale ricognizione deriva un insieme strutturato di obiettivi desunti, ovvero una lista organica di riferimenti che orienta la costruzione del Piano e la definizione dei suoi obiettivi.

Nella stessa sezione, il Capitolo 2 approfondisce il quadro del contesto territoriale e ambientale, analizzando le diverse componenti ambientali e restituendo una sintesi dello stato dell'ambiente, evidenziandone criticità e potenzialità. L'analisi è svolta sia alla scala dell'intera città sia attraverso approfondimenti specifici sulle Aree di Trasformazione.

La seconda parte è dedicata alla valutazione. Il Capitolo 3 analizza l'evoluzione dello stato dell'ambiente nello scenario in assenza di Piano, sia alla scala dell'intera città sia attraverso approfondimenti sulle specifiche Aree di Trasformazione. Il Capitolo 4 integra i criteri di sostenibilità ambientale, mettendo in relazione gli obiettivi desunti dal Capitolo 1 e costruendo due sistemi di obiettivi, riferiti rispettivamente agli strumenti sovraordinati ed equiordinati. Tali sistemi, distinti ma coerenti tra loro, sono posti in corrispondenza con le componenti ambientali descritte nel Capitolo 2. Questi obiettivi, insieme alle criticità emerse dal quadro conoscitivo, hanno costituito una base fondamentale per la definizione delle macrostrategie ed obiettivi del Piano. Il Capitolo 5 è dedicato alla verifica della coerenza esterna tra gli obiettivi del Piano e i sistemi di obiettivi derivati dagli strumenti sovraordinati ed equiordinati. Tale verifica è condotta mediante la costruzione di due matrici di coerenza: una verticale, relativa agli strumenti sovraordinati, e una orizzontale, relativa agli strumenti equiordinati. Il

Capitolo 6 sviluppa l'analisi delle alternative, introducendo lo scenario tendenziale, ovvero l'evoluzione dello stato dell'ambiente in presenza del PRG vigente, analizzata sia alla scala generale sia a quella di maggior dettaglio, con particolare attenzione alle Aree di Trasformazione. Il Capitolo 7 descrive le azioni di piano e i relativi effetti ambientali; tali azioni vengono poi verificate nel Capitolo 8 in termini di coerenza interna rispetto agli obiettivi. Infine, il Capitolo 9 mette in relazione le azioni con le componenti ambientali e le relative criticità, al fine di valutare gli effetti cumulativi derivanti dalla loro attuazione.

La terza parte è dedicata alle proposte e alle misure per il piano. Il Capitolo 10 definisce le misure di mitigazione e compensazione relative alle componenti ambientali, con particolare attenzione alle criticità residue dopo l'attuazione del piano. Vengono proposti interventi migliorativi, privilegiando quelli più rilevanti e trasversali, capaci di incidere su più componenti ambientali e su diverse problematiche, accompagnati da una loro spazializzazione sulla base dell'analisi dell'ecosistema urbano. Il Capitolo 11 presenta i procedimenti ambientali connessi. In allegato al Rapporto Ambientale si sviluppa il Programma di Monitoraggio, costruito sulla correlazione tra le iniziative del piano e le componenti ambientali.

L'illustrazione analitica del metodo applicato modello di valutazione adottato, criteri di attribuzione della coerenza, struttura e regole di lettura delle matrici, scale di valutazione impiegate, limiti e incertezze della valutazione, è riportata nel successivo paragrafo 0.8, al quale si rinvia per la comprensione dei singoli passaggi sopra richiamati.

0.2. LE DISPOSIZIONI DI LEGGE E REGOLAMENTARI DI RIFERIMENTO

Il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, costituisce il precipuo riferimento per lo svolgimento del processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS); in particolare:

- l'Art. 4, comma 3, "La valutazione ambientale di piani, programmi e progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. Per mezzo della stessa si affronta la determinazione della valutazione preventiva integrata degli impatti ambientali nello svolgimento delle attività normative e amministrative, di informazione ambientale, di pianificazione e programmazione" e comma 4, "a) la valutazione ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile";
- l'Art. 11, comma 1, "La valutazione ambientale strategica è avviata dall'autorità procedente contestualmente al processo di formazione del piano o programma";
- l'Art. 13, comma 4, "*Nel rapporto ambientale debbono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso. L'allegato VI al presente decreto riporta le informazioni da fornire nel rapporto ambientale a tale scopo, nei limiti in cui possono essere ragionevolmente richieste, tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione correnti, dei contenuti e del livello di dettaglio del piano o del programma. Il Rapporto ambientale dà atto della consultazione di cui al comma 1 ed evidenzia come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti. Per evitare duplicazioni della valutazione, possono essere utilizzati, se pertinenti, approfondimenti già effettuati ed informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali o altrimenti acquisite in attuazione di altre disposizioni normative*";
- l'Art. 34, comma 5, "*Le strategie di sviluppo sostenibile definiscono il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali di cui al presente decreto. Dette strategie, definite coerentemente ai diversi livelli territoriali, attraverso la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni, in rappresentanza delle diverse istanze, assicurano la dissociazione fra la crescita economica ed il suo impatto sull'ambiente, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione*" e comma 7, "*Le norme tecniche assicurano la semplificazione delle procedure di valutazione. In particolare, assicurano che la valutazione ambientale strategica e la valutazione d'impatto ambientale si riferiscano al livello strategico pertinente analizzando la coerenza ed il contributo di piani, programmi e progetti alla realizzazione degli obiettivi e delle azioni di livello superiore. Il processo di valutazione nella sua interezza deve anche assicurare che piani, programmi e progetti riducano il flusso di materia ed energia che attraversa il sistema economico e la connessa produzione di rifiuti*".

0.3. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il Rapporto Ambientale (indicato nel prosieguo anche con l'acronimo RA) del Progetto del PRG della Città di Torino. Secondo le definizioni e le prescrizioni del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (combinato disposto degli Artt. 5 e 13), il Rapporto Ambientale:

- è il documento ove sono individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del Piano cui si riferisce potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Piano stesso;
- dà atto della consultazione svolta tra l'Autorità procedente, l'Autorità competente e gli altri soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni in esso contenute tenuto conto dei contributi pervenuti;
- riporta le informazioni richieste dall'Allegato VI alla Parte II del medesimo D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione correnti, dei contenuti e del livello di dettaglio del Piano;
- costituisce parte integrante del Piano e ne accompagna l'intero processo di elaborazione ed approvazione.

0.4. CONTENUTI DEL RAPPORTO AMBIENTALE

Fermo restando quanto richiesto dal su citato Allegato VI alla Parte II del medesimo D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., la Regione Piemonte ha disciplinato, con la Legge regionale 19 luglio 2023, n. 13, le modalità di attuazione sul territorio regionale delle procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (AIA) ed ha ulteriormente specificato detti contenuti, con il documento "*Contenuti del Rapporto Ambientale per la pianificazione locale*", da ultimo aggiornato e sostituito con Determinazione Dirigenziale 30 novembre 2022, n. 701 (DD 701/2022).

Nella fase di specificazione venne formulata la seguente proposta di indice del Rapporto Ambientale (RA), come desumibile dalla DD 701/2022:

- Capitolo 1: Contenuti e obiettivi del Piano (lett. a dell'Allegato VI);
- Capitolo 2: Quadro del contesto territoriale e ambientale di riferimento (lett. b, c, d dell'Allegato VI);
- Capitolo 3: Scenario in assenza di Piano (lett. b dell'Allegato VI);
- Capitolo 4: Integrazione dei criteri di sostenibilità ambientale (lett. e dell'Allegato VI);
- Capitolo 5: Coerenza esterna (lett. a dell'Allegato VI);
- Capitolo 6: Analisi delle alternative (lettera lett. f e h dell'Allegato VI);
- Capitolo 7: Azioni di Piano e Valutazione degli impatti ambientali (lett. f – h dell'Allegato VI);
- Capitolo 8: Coerenza interna;
- Capitolo 9: Effetti cumulativi (lettera lett. f dell'Allegato VI);
- Capitolo 10: Mitigazioni e Compensazioni ambientali (lett. g dell'Allegato VI);
- Capitolo 11: Procedimenti Ambientali Connessi (Art. 10, c. 3);
- Allegato A: Schede di analisi delle Aree di Trasformazione;
- Allegato B Sintesi non tecnica (lettera j Allegato VI);
- Allegato C Programma di monitoraggio (lett. i dell'Allegato VI)

0.5. CONTESTO TEORICO-METODOLOGICO DI RIFERIMENTO

La letteratura scientifica non attribuisce alla VAS (Strategic Environmental Assessment, SEA, nella dizione anglosassone) una singola onnicomprensiva definizione, ma un ventaglio di definizioni, che per opportuna informazione si riportano nel Riquadro 1 - Definizioni della VAS in letteratura. Tutti i testi sono comunque concordi nel definire la VAS un processo che, nell'ambito della definizione di una Politica o, più in generale, di un Piano o Programma:

- prende avvio sin dalle primissime fasi del processo decisionale;
- dà impulso allo studio dei temi ambientali, in parallelo allo studio dei temi sociali ed economici, compiendo l'integrazione e la considerazione della sostenibilità ambientale nella gerarchia decisionale e garantendo che le considerazioni ambientali siano integrate nel processo decisionale strategico a sostegno del rispetto dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile;
- ha un approccio non unico e specifico, fisso e prescrittivo, ma più approcci che possono utilizzare una varietà di strumenti, un insieme di possibilità senza limiti, talmente vasto da poter dire che *una buona VAS è adattata e su misura per il contesto in cui viene applicata* (OECD 2006);
- contribuisce alla formulazione degli obiettivi del Piano;

➔ assiste il soggetto deputato all'approvazione del Piano.

Definizioni della VAS in letteratura
È un processo formalizzato, sistematico e completo di valutazione degli effetti ambientali di una politica, di un piano o di un programma e delle sue alternative, compresa la preparazione di una relazione scritta sui risultati di tale valutazione e l'utilizzo dei risultati nel processo decisionale responsabile. (Therivel et al. 1993) È un processo sistematico per valutare le conseguenze ambientali di una proposta di politica, piano o programma al fine di garantire che esse siano pienamente incluse e affrontate, in modo appropriato sin dalle fasi iniziali del processo decisionale, alla pari delle considerazioni economiche e sociali. (Therivel and Partidário, 1996) È attualmente intesa come un processo per identificare e affrontare le dimensioni, gli effetti e le conseguenze ambientali (e, sempre più spesso, socio-economici associati) di PPP e altre iniziative di alto livello. (Dalal-Clayton and Sadler, 1999) È un processo volto a fornire una comprensione olistica dell'ambiente e delle implicazioni sociali della proposta politica. Il compito della VAS è quello di spostare i PPP verso risultati sostenibili. (Brown and Thérivel, 2000) Dovrebbe essere integrata nei processi PPP esistenti. Si concentra sulle opportunità e sui vincoli che l'ambiente pone sui PPP (sviluppo) piuttosto che sull'impatto (conseguenze) dei PPP sull'ambiente. Ciò include la valutazione proattiva della capacità dell'ambiente di sostenere vari tipi di sviluppo. (Rossouw et al., 2000) Deve essere concettualizzata come un quadro che affronti la qualità e le conseguenze ambientali. La VAS è integrata progressivamente nelle procedure e nelle pratiche di politica e pianificazione. (Partidário, 2000) È un processo sistematico interattivo per valutare, sin dalle prime fasi del processo decisionale, la qualità ambientale e le conseguenze delle ipotesi di sviluppo prefigurate nei PPP e delle alternative possibili, garantendo la piena integrazione delle pertinenti considerazioni biofisiche, economiche, sociali e politiche. (Partidário and Clark, 2000) È un processo strutturato e proattivo per rafforzare il ruolo delle questioni ambientali nel processo decisionale strategico. (Verheem e Tonk 2000) È il processo formalizzato, sistematico e completo per l'identificazione e la valutazione delle conseguenze ambientali delle politiche, dei piani o dei programmi proposti al fine di garantire che esse siano pienamente incluse e affrontate, in modo adeguato e prima possibile, nel processo decisionale, alla pari degli aspetti economici e delle considerazioni sociali. La VAS non sostituisce o riduce la necessità di una valutazione dell'impatto ambientale a livello di progetto, ma può aiutare a semplificare l'inclusione delle preoccupazioni ambientali (compresa la biodiversità) nel processo decisionale, spesso rendendo la valutazione dell'impatto ambientale a livello di progetto un processo più efficace. (Biosafety Unit of Convention on Biological Diversity 2002, COP 6 Decision. VI/7.Identification, monitoring, indicators and assessments) Per Valutazione Ambientale Strategica si intende la valutazione dei probabili effetti ambientali, compresa la salute, che comprende la determinazione della portata di un rapporto ambientale e la sua preparazione, lo svolgimento della partecipazione e delle consultazioni pubbliche e la presa in considerazione del rapporto ambientale e dei risultati della partecipazione pubblica e delle consultazioni nel piano o programma. (United Nations 2003) È un processo che si integra in tutte le differenti fasi di un piano come un fattore di razionalità, per accrescere la sua qualità, la sua eccellenza e la sua efficacia; con l'intento di far sì che le sue decisioni contribuiscano a rendere più sostenibili i sistemi ai quali fa riferimento. (Progetto Enplan 2004, 16) Sono una gamma di approcci analitici e partecipativi che mirano a integrare considerazioni ambientali nelle politiche, nei piani e nei programmi affinché siano valutate le interconnessioni di queste con le considerazioni economiche e sociali. (OECD 2006, 17) Ai fini del presente documento la VAS è definita come il processo di integrazione del concetto di sostenibilità nei processi decisionali strategici. (Audouin and Rossouw, 2007) È uno strumento strategico che aiuta a creare un contesto di sviluppo teso alla sostenibilità, implementando le tematiche ambientali e della sostenibilità nel processo decisionale, valutando le opzioni di sviluppo strategico e pubblicando linee guida per aiutare l'implementazione. (Partidário 2012)

Lo scopo della VAS, in linea di massima, è garantire che le considerazioni ambientali informino e siano integrate nel processo decisionale strategico a sostegno di uno sviluppo sano e ecologicamente sostenibile. In particolare, il processo della VAS assiste le autorità responsabili di piani e programmi, nonché i responsabili delle decisioni, nel tenere conto di:

- ➔ Principali tendenze ambientali, potenziali e vincoli che possono influenzare o potrebbero essere interessati dal piano o dal programma.
- ➔ Obiettivi e indicatori ambientali rilevanti per il piano o il programma.
- ➔ Probabili effetti ambientali significativi delle opzioni proposte e dell'attuazione del piano o programma.
- ➔ Misure per evitare, ridurre o mitigare gli effetti collaterali e migliorare gli effetti positivi.
- ➔ Opinioni e informazioni delle autorità competenti, del pubblico e - come e quando pertinente - degli Stati potenzialmente interessati.

(Bonvoisin et al. 2012, 11)

È processo il cui fine è quello di assicurare che nella formazione e approvazione di un piano o programma, siano presi in considerazione, in modo adeguato, gli impatti significativi sull'ambiente che potrebbero derivare dall'approvazione del piano stesso. La VAS non deve quindi essere considerata come un procedimento autorizzativo del piano o programma, e neppure come un giudizio di compatibilità ambientale. Deve essere intesa come un processo articolato, nel quale l'attività di valutazione si affianca a quella di pianificazione. Attraverso tale processo la qualità ambientale del piano o programma potrà tenere in considerazione gli aspetti ambientali ed essere migliorato.

(Malcevschi et al. 2008)

È un processo di supporto decisionale sistematico e partecipativo intrapreso per garantire che i fattori chiave relativi all'ambiente e alla sostenibilità siano presi in considerazione nello sviluppo di politiche, piani e programmi.

(Rajvanshi 2015)

La visione, largamente condivisa dalla comunità scientifica, è che la VAS debba indirizzarsi all'analisi della componente strategica dello strumento decisionale cui è applicata e che tale componente sia da riferirsi all'insieme delle politiche, obiettivi e principi che danno forma alla visione e alla concezione di sviluppo contenute nel piano o nel programma (Therivel e Partidário 1996; Partidário 2015; Noble e Nwanekezie 2017) e, come tale, si applica alla componente strategica del processo decisionale di formazione del Piano. L'accento è posto sul processo decisionale piuttosto che sul risultato specifico del processo; l'oggetto della valutazione non è la decisione, che non sarà elaborata fino all'ultima fase del processo, bensì lo stesso processo decisionale (Partidário 2012).

È evidente che tale metodo di valutazione deve presentare almeno tre caratteristiche:

- ➔ essere un approccio di valutazione ex-ante, non unico, fisso e prescrittivo, ma volto ad integrare la considerazione delle problematiche ambientali fin dalle prime fasi del processo decisionale;
- ➔ essere focalizzato sulla componente strategica del Piano, mediante l'impiego di criteri di sostenibilità, in quanto l'obiettivo della VAS è assicurare che la decisione finale sia in linea con il principio dello sviluppo sostenibile;
- ➔ essere focalizzato sulle attività di supporto al processo decisionale piuttosto che sulla previsione e sulla valutazione degli impatti/effetti/conseguenze delle misure e delle azioni che il piano propone.

Tali caratteristiche distinguono la VAS da altri strumenti di valutazione ambientale tradizionale che affrontano la valutazione delle ricadute sull'ambiente di progetti specifici, quali la Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA), la Valutazione d'Incidenza Ambientale (VIncA), la valutazione per l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA, o nella definizione anglosassone: Integrated Pollution Prevention and Control - IPPC).

Tale distinzione porta ad affermare che la VAS non deve incentrarsi sulla valutazione diretta degli impatti ambientali del Piano (su acqua, aria, suolo, ecc.), come avviene nel caso della VIA, della VIncA, e della AIA, ma concretizzarsi nell'analisi delle condizioni ambientali, in affiancamento a quelle sociali ed economiche, per lo sviluppo e nell'indirizzare gli obiettivi del Piano allo sviluppo sostenibile, traducendosi, quindi, in uno strumento di supporto e ausilio al processo di formazione del Piano che incrementa la capacità decisionale dell'Amministrazione.

L'affermazione assume ulteriore valore se si considera il diverso grado di determinazione degli elementi disponibili per valutare gli impatti, cioè l'entità delle pressioni sulle matrici ambientali, ad esempio qualità e quantità delle materie prelevate dall'ambiente, di rifiuti prodotti, delle emissioni gassose prodotte, di particolari sostanze immesse sul o nel suolo, delle acque scaricate, ecc.; alla scala del piano tali valori sono stimabili in termini di ordine di grandezza, sulla base di assunzioni esplicitate, mentre la loro determinazione puntuale è propria delle fasi di progettazione e autorizzazione dei singoli interventi. Nel caso della revisione generale del PRG, che definisce le destinazioni d'uso dei suoli e degli immobili, in termini di consistenza potenziale degli edifici e delle infrastrutture insediabili, l'intensità delle pressioni sulle matrici suolo, aria, acqua, ecc. è quantificata a partire dai parametri effettivamente governati dal Piano dai quali il Rapporto deriva le

stime; non sono invece definibili a questo livello i dati che dipendono dalle scelte progettuali dei singoli interventi, quali le tecnologie che saranno adottate nel processo costruttivo e gestionale.

In sintesi, quindi, la VAS non si concretizza nella valutazione diretta e puntuale degli impatti ambientali delle singole opere insediabili, che presuppone dati progettuali definiti solo nelle fasi successive, ma nella valutazione degli effetti alla scala e con il grado di dettaglio propri del Piano: coerenza esterna e interna, effetti cumulativi, stime quantitative sulle grandezze che il Piano governa direttamente.

L'affermazione, inoltre, è coerente con il modello gerarchico piramidale, riconosciuto dalla scienza e dettagliato in letteratura, che vede la VAS occupare il livello apicale (Figura 1 – Livelli della valutazione e della gestione ambientale) e che assegna a ciascun livello di valutazione e di gestione ambientale un proprio, precipuo, peculiare e caratteristico livello di dettaglio progettuale.

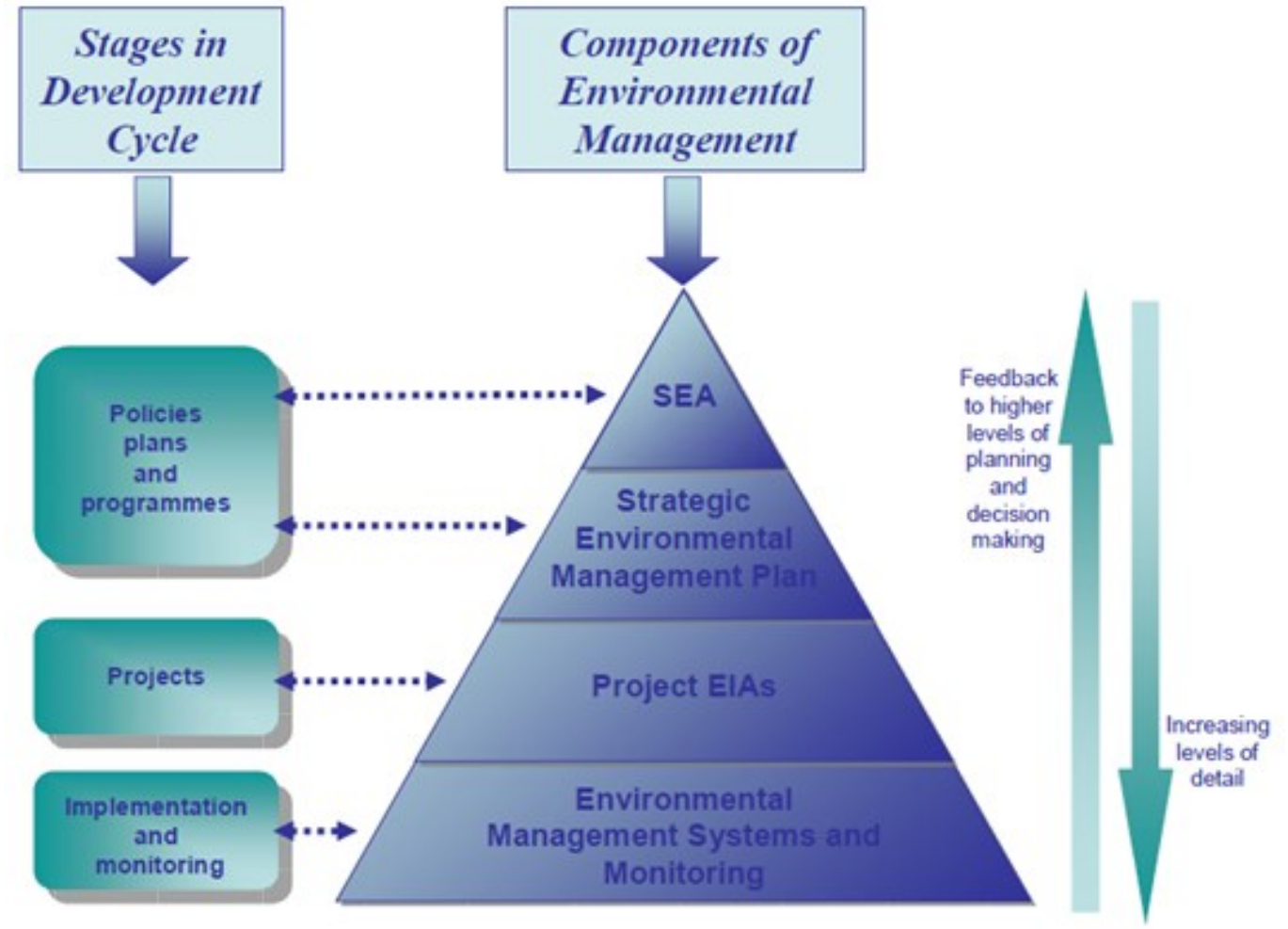
La VAS è quindi prefigurata quale modello "guidato dagli obiettivi", integrato in un contesto di visioni, misure, azioni, criteri e indicatori, che le conferiscono la natura strategica.

Tale modello "guidato dagli obiettivi" è un modello "integrato" che include:

- ➔ l'identificazione di una visione del futuro, sostenibile, desiderabile;
- ➔ la definizione di obiettivi discendenti dalla visione;
- ➔ la definizione, tra le alternative percorribili, delle misure e delle azioni, quali mezzi per raggiungere tali obiettivi, affiancate, o esplicitate, da criteri e parametri specifici (le linee guida, regole, standard che devono essere soddisfatti) da osservarsi nell'attuazione delle misure e delle azioni;
- ➔ la definizione di indicatori, specifici, rappresentativi e misurabili, che aiutino a monitorare che:
- ➔ la rotta lungo il percorso venga mantenuta nella direzione degli obiettivi;
- ➔ il livello dei progressi stabiliti venga raggiunto;
- ➔ lo sviluppo conseguito sia quello, sostenibile e desiderato.

(*Council for Scientific and Industrial Research - CSIR e Department of Environmental Affairs and Tourism - DEAT 2000; International Association for Impact Assessment - IAIA 2002; Council for Scientific and Industrial Research - CSIR 2007; Partidário 2012*)

Livelli della valutazione e della gestione ambientale



Fonte: Council for Scientific and Industrial Research - CSIR 2007

La VAS, tanto per la natura di tale modello, quanto perché non possiede (né può ragionevolmente possedere, dato il livello di dettaglio delle scelte prefigurate da un Piano) gli elementi necessari e indispensabili per una valutazione analitica degli impatti, non può trasformarsi in una lista di schede di valutazione di interventi, ancorché sintetiche. La trasformazione che ne deriverebbe comporterebbe inevitabilmente:

- ➔ una pesante trasfigurazione della funzione che la scienza e l'ordinamento giuridico, europeo e nazionale attribuisce alla VAS, portandola, nei fatti, ad una lista di VIA per ciascun intervento;
- ➔ una trasformazione della natura del Piano, da strategica (nella maggior parte dei casi attribuita da disposizioni legislative) a lista di interventi;
- ➔ un irrigidimento del Piano oltre ogni opportuna e giustificata ragione.

In sintesi, quindi, la VAS è uno strumento strategico di supporto alle decisioni, un processo, logico e non ideologico, integrato nel processo di formazione di un Piano. Tale concetto risulta rappresentato con efficacia nello schema proposto dalle Linee guida per la Valutazione Ambientale di piani e programmi redatte nell'ambito del Progetto EnPlan. La sequenza delle fasi di un processo integrato di pianificazione e valutazione è capace di fornire assistenza ed indirizzi fondati su evidenze solide, alle autorità competenti all'approvazione del Piano, affinché tengano in debita considerazione, all'atto della decisione:

- ➔ delle potenzialità e/o criticità ambientali che caratterizzano il territorio interessato e che lo influenzano;
- ➔ dei vincoli ambientali che gravano sul territorio;
- ➔ degli obiettivi di sostenibilità ambientale ad esso pertinenti;
- ➔ delle misure per evitare, ridurre o attenuare le criticità ambientali presenti nell'area territoriale di competenza.

0.6. IL MODELLO DI VAS INTEGRATO "VISIONE, OBIETTIVI, MISURE E AZIONI, CRITERI E INDICATORI"

Il modello "VAS guidato dagli obiettivi" adottato è un modello "integrato" che include:

- ➔ l'identificazione di una visione del futuro, sostenibile, desiderabile;
- ➔ la definizione di obiettivi discendenti dalla visione;

- ➔ la definizione, tra le alternative percorribili, delle misure e delle azioni, quali mezzi per raggiungere tali obiettivi, affiancate, o esplicitate, da criteri e parametri specifici (le linee guida o standard che devono essere soddisfatti) da osservarsi nell'attuazione delle misure e delle azioni;
- ➔ la definizione di indicatori, specifici, rappresentativi e misurabili, che aiutano a osservare e controllare che la rotta del percorso venga mantenuta nella direzione degli obiettivi, che il livello dei progressi stabiliti venga raggiunto e, soprattutto, che lo sviluppo conseguito sia quello, sostenibile, desiderato.

Il modello vede la partecipazione di differenti attori, ciascuno dei quali è detentore di distinte prerogative e specifiche autorità discendenti dalle competenze che l'ordinamento giuridico, nel caso fondamentalmente individuabile nel Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267 *Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali* (Consiglio dei Ministri 2000), attribuisce loro.

Dal combinato disposto del D. Lgs. 267/2000 e del D. Lgs. 152/2006, si evince che:

- ➔ agli organi di governo del comune, detentori delle funzioni di indirizzo e controllo politico-amministrativo, compete:
  - ◆ l'identificazione della visione del futuro, sostenibile, desiderabile;
  - ◆ la definizione degli obiettivi discendenti dalla visione;
- ➔ al pianificatore, detentore dei compiti di attuazione degli obiettivi dagli organi di governo, compete la definizione:
  - ◆ tra le alternative percorribili, delle misure e delle azioni, quali mezzi per raggiungere tali obiettivi;
  - ◆ di criteri e di parametri specifici (le linee guida, regole, standard che devono essere soddisfatti) da osservarsi nell'attuazione delle misure e delle azioni;
  - ◆ di indicatori, specifici, rappresentativi e misurabili, che aiutano a osservare e controllare che la rotta del percorso venga mantenuta nella direzione degli obiettivi, che il livello dei progressi stabiliti venga raggiunto e, soprattutto, che lo sviluppo conseguito sia quello, sostenibile, desiderato;
- ➔ al processo di VAS, ed ai Soggetti in esso coinvolti, compete il compito di affiancare il pianificatore e il decisore (gli organi di governo comunale), con azioni di informazione e di supporto (e non già azioni di verifica e controllo, tipizzate nei procedimenti di VIA, AIA e VIncA), affinché la Revisione:
  - ◆ sia coerente e contribuisca alle condizioni per uno sviluppo sostenibile;
  - ◆ sia integrata dalle considerazioni ambientali, al fine di conseguire un elevato livello di protezione dell'ambiente.

0.7. RESOCONTO DELLA FASE DI SPECIFICAZIONE

D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. – art. 13, comma 4

0.7.1. SOGGETTI COINVOLTI NEL PROCESSO VAS: PROPONENTE, AUTORITÀ COMPETENTE E AUTORITÀ PROCEDENTE

In ossequio ai disposti della normativa comunitaria, statale e regionale, i Soggetti coinvolti nel processo VAS sono:

- ➔ Regione Piemonte, nella funzione di Proponente, poiché è essa che promuove la modifica del Programma;
- ➔ Regione Piemonte e Città di Torino, nella funzione di Autorità Procedente, poiché l'Accordo di Programma richiede l'Approvazione da parte di Organi delle due Amministrazioni;
- ➔ Regione Piemonte, nella funzione di Autorità Competente, in considerazione del fatto che l'Accordo di Programma assume efficacia a seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale Regione Piemonte del Decreto del Presidente della Giunta Regionale di approvazione.

0.7.2. SOGGETTI COMPETENTI IN MATERIA AMBIENTALE

In osservanza ai disposti della normativa comunitaria, statale e regionale, i Soggetti coinvolti nel processo VAS sono:

- ➔ nella funzione di Autorità Procedente: il Consiglio comunale della Città di Torino (competente all'approvazione del Progetto), che si avvale dell'Area Urbanistica della Divisione Urbanistica e Territorio;
- ➔ nella funzione di Autorità Competente: Divisione Qualità Ambientale, che si avvale del Servizio Qualità e Valutazioni Ambientali, quale soggetto curatore del processo/procedura e dell'Organo Tecnico Comunale VAS, quale struttura tecnica, istituita stabilmente ai sensi dell'articolo 7 della l.r. 40/1998, per l'espletamento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale e di supporto al fine di assicurare l'esercizio delle funzioni istruttorie;
- ➔ nel ruolo di supporto tecnico scientifico degli enti coinvolti nel procedimento: l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) - Direzione Provinciale di Torino;
- ➔ nel ruolo di soggetti con competenza ambientale:

- le pubbliche Amministrazioni e gli Enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale possono essere interessati agli effetti sull'ambiente, individuati, in (elencati in ordine alfabetico):
- Agenzia Interregionale per il fiume Po – AIPo;
- Azienda Sanitaria Locale Città di Torino;
- Città Metropolitana di Torino;
- Ente di gestione delle Aree Protette del Po Torinese [con riferimento alla Zona di Protezione Speciale "Meisino (confluenza Po - Stura)" e alla Zona Speciale di Conservazione "Collina di Superga"];
- Ente di gestione delle aree protette dei Parchi Reali [con riferimento al "Parco Naturale La Mandria" e al "Parco Naturale di Stupinigi"];
- Regione Piemonte e Organo Tecnico Regionale VIA;
- Segretariato Regionale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo per il Piemonte (Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo);
- Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino (Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo);
  (tale primo elenco, potrà essere oggetto di integrazioni e modifiche nell'ambito delle consultazioni preliminari che saranno avviate tra l'Autorità procedente e l'Autorità competente e nell'ambito della fase di specificazione);

➔ nel ruolo di Pubblico interessato: il pubblico interessato dagli effetti ambientali del Progetto, tra cui rientrano i soggetti portatori di conoscenze specifiche o interessi diffusi e le associazioni ambientali o di categoria;

➔ nel ruolo di Pubblico: tutti i cittadini, persone fisiche o giuridiche, nonché le associazioni e organizzazioni.

0.7.3. CONTRIBUTO DEI SOGGETTI COMPETENTI IN MATERIA AMBIENTALE

In esito alla consultazione svolta, nell'ambito della prima seduta della conferenza di copianificazione i sopraindicati Soggetti competenti in materia ambientale hanno formulato il proprio contributo.

I contributi ricevuti sono riportati in allegato al presente Rapporto ambientale.

Tali contributi sono stati presi in considerazione ed hanno guidato gli studi condotti in accompagnamento alle attività di progettazione della Variante al PRG, compatibilmente con il livello di progettazione e con quanto meglio indicato nel paragrafo relativamente ai confini della valutazione.

I confini concettuali del Progetto (Variante), che sono quelli del Piano, sono circoscritti alle componenti degli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile indicati nell'Agenda 2030, cui il Piano può legittimamente, in funzione del proprio potere di regolazione, indirizzare le azioni dell'Amministrazione e dei cittadini ponendo freni e limitazioni o, al contrario, accelerazioni o incentivi.

Tali confini concettuali, che costituiscono il confine di questo processo di VAS e di questo Rapporto Ambientale, non consentono di dare riscontro a tutte le richieste di specificazione formulate dai Soggetti con competenza ambientale consultati; per alcune di esse, il Programma non definisce l'aspetto, la matrice o l'oggetto che permette di svolgere le elaborazioni occorrenti per formulare la risposta. In allegato al Rapporto Ambientale è riportato l'Allegato D, contenente le risposte alla Conferenza di Copianificazione, la tabella delle osservazioni ricevute e le risposte.

0.8. IL METODO DI VALUTAZIONE APPLICATO

Il presente paragrafo raccoglie in forma unitaria la traduzione operativa del modello illustrato nei paragrafi 0.5 e 0.6, esplicitando i passaggi logici, gli strumenti analitici e i criteri di valutazione impiegati nei capitoli che seguono, affinché gli esiti esposti nel Rapporto Ambientale risultino leggibili, verificabili e replicabili. Le regole qui enunciate valgono per l'intero documento; le specificazioni riferite alle singole componenti ambientali restano esposte nei capitoli di pertinenza.

0.8.1. DALLA RICOGNIZIONE DELLE FONTI AGLI OBIETTIVI DEL PIANO

La costruzione del quadro di riferimento muove dalla ricognizione delle fonti condotta nel Capitolo 1, che considera strategie, piani, programmi, protocolli e principi di livello internazionale, comunitario, nazionale, regionale e metropolitano, nonché gli strumenti di pari livello che orientano le politiche della Città. Per ciascuna fonte si distinguono gli obiettivi esplicitati, ossia enunciati come tali nel documento esaminato, dagli obiettivi desunti, ricavati per via interpretativa dalle disposizioni operative, dalle prescrizioni o dagli indirizzi in esso contenuti; la distinzione è necessaria in quanto gli atti legislativi e regolamentari, a differenza dei documenti a carattere strategico, non recano di norma elenchi di obiettivi

formalmente enumerati. Il Capitolo 1 restituisce pertanto esclusivamente obiettivi propri di strumenti sovraordinati ed equiordinati e non contiene, in alcuna sua parte, prescrizioni del Piano.

Gli obiettivi così ricavati sono organizzati, nel Capitolo 4, in due sistemi distinti ma reciprocamente coerenti: il sistema degli obiettivi ambientali stabiliti ai livelli internazionale, comunitario, nazionale, regionale e metropolitano, che costituisce il riferimento unitario per la verifica di coerenza esterna verticale, e il sistema degli obiettivi ambientali degli strumenti pianificatori e programmatori di pari livello, riferimento per la verifica di coerenza esterna orizzontale. L'operazione di sistematizzazione ha consentito di superare le duplicazioni e le frammentazioni presenti nelle fonti, ricomponendole in un quadro unitario. Entrambi i sistemi sono posti in corrispondenza con le componenti ambientali descritte nel Capitolo 2 e, insieme alle criticità emerse dal quadro conoscitivo, hanno costituito la base per la definizione delle macrostrategie e degli obiettivi del Piano. Il medesimo capitolo definisce inoltre, mediante l'operazione di *boundary setting*, i confini fisici e i confini concettuali della valutazione, delimitando l'ambito entro il quale il Piano può legittimamente esercitare il proprio potere di regolazione.

L'unità elementare di valutazione è l'iniziativa. Nel Capitolo 7 gli obiettivi del Piano, articolati nelle tre macrostrategie e nelle strategie che ne discendono, sono posti in corrispondenza con le iniziative operative; a queste ultime sono riferite tutte le verifiche di coerenza e tutte le stime di effetto condotte nei capitoli successivi, nonché la costruzione del Programma di Monitoraggio.

0.8.2. LE COMPONENTI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO E IL MODELLO DPSIR

Le analisi e le valutazioni sono condotte per componenti ambientali. Il quadro conoscitivo del Capitolo 2 e le matrici di scenario articolano la lettura in tredici ambiti (contesto territoriale, contesto sociale, turismo, contesto economico, contesto ambientale, suolo, acqua, aria, clima, mobilità e traffico, agenti fisici, rifiuti ed energia), ciascuno scomposto in componenti specifiche. Le matrici coassiali riferite alle Aree di Trasformazione considerano invece le dieci componenti ricondotte alla categoria dello stato, selezionate in ragione dello specifico contesto delle analisi (acqua; aria e fattori climatici; suolo e sottosuolo; rifiuti; rumore; biodiversità, flora e fauna; paesaggio e patrimonio culturale, architettonico e archeologico; salute e benessere della popolazione; sistemi insediativi; traffico).

Sia per il contesto dell'intera città sia, specificamente, per le Aree di Trasformazione, il modello, nella formulazione dell'Agenzia Europea dell'Ambiente adattata alle finalità della presente valutazione, è applicato ai tre scenari considerati dal Rapporto Ambientale: lo scenario inerziale, che rappresenta lo stato di fatto in assenza di trasformazioni; lo scenario tendenziale, che assume l'attuazione delle prescrizioni del PRG del 1995; lo scenario strategico, che riflette l'attuazione delle previsioni del nuovo Piano.

Le matrici di scenario (matrice c3 – scenario inerziale; matrice c6 – scenario tendenziale; matrice c9 – effetti cumulativi) assumono tutte come punto di partenza le componenti ambientali. Per le caratteristiche proprie di ciascuno dei tre scenari, la modalità con cui le componenti sono poste a confronto varia tra gli scenari. Per lo scenario inerziale le componenti sono allineate alle analisi del quadro conoscitivo del Capitolo 2, evidenziandone gli aspetti positivi e le criticità. Per lo scenario tendenziale le componenti sono allineate alle prescrizioni del PRG del 1995, con i rispettivi aspetti positivi e criticità. Per lo scenario strategico (effetti cumulativi), invece, le componenti sono allineate alle iniziative del nuovo Piano secondo l'impianto della matrice di Leopold, di frequente impiego nelle Valutazioni di Impatto Ambientale (VIA).

La costruzione delle matrici coassiali degli impatti specifiche per le Aree di Trasformazione segue il modello DPSIR, che pone in relazione i determinanti, quali cause primarie che attivano i processi di trasformazione, le pressioni esercitate sulle componenti ambientali, lo stato e le sue variazioni, gli impatti conseguenti al mutamento dello stato e le risposte, ossia le norme, le misure di mitigazione, gli interventi di compensazione e le azioni di monitoraggio necessari a governare gli effetti rilevati. Le valutazioni specifiche per le Aree di Trasformazione sono integralmente inserite nel Rapporto Ambientale, negli appositi capitoli (Capitolo 3 – scenario inerziale; Capitolo 6 – scenario tendenziale; Capitolo 9 – scenario strategico).

0.8.3. LE SCALE DI VALUTAZIONE ADOTTATE

Le matrici di scenario restituiscono un giudizio sullo stato delle componenti mediante una scala cromatica di tipo semaforico articolata su cinque livelli, dal rosso al verde. La legenda denomina i tre riferimenti principali della scala, ossia la valutazione critica, media e positiva; i due livelli intermedi esprimono le condizioni di transizione tra questi. La medesima scala è impiegata dalla matrice c3 per lo scenario inerziale, dalla matrice c6 per lo scenario tendenziale e dalla matrice c9 per la rappresentazione dello stato di partenza delle componenti, così da rendere i tre scenari direttamente confrontabili. Il giudizio è in ogni caso associato all'elencazione degli aspetti positivi e delle criticità rilevati per ciascuna componente specifica: sono in tal modo esplicitati in forma trasparente e sintetica gli elementi sui quali la valutazione si fonda.

L'attribuzione del livello segue un ordine gerarchico di criteri, applicati nella sequenza che segue. Il primo criterio è la conformità alle soglie stabilite dalla normativa di settore, ove queste esistano: si tratta, per esempio, dei valori limite per la qualità dell'aria di cui al D.Lgs. 155/2010, della classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici ai sensi del D.Lgs. 152/2006 nella lettura fornita da ARPA Piemonte, della coerenza con il Piano di Classificazione Acustica e delle concentrazioni soglia di rischio nei siti oggetto di procedimento di bonifica. Dove la soglia normativa esiste, il giudizio ne consegue direttamente e non comporta apprezzamento discrezionale.

Il secondo criterio, applicato alle componenti per le quali non sussistono soglie normative (quali il paesaggio, i sistemi insediativi e le componenti del contesto sociale ed economico), è la direzione dell'andamento registrato nell'ultimo periodo di monitoraggio disponibile, che consente di distinguere le componenti in miglioramento, stabili o in peggioramento. Il terzo criterio, di natura residuale, è la prevalenza tra gli aspetti positivi e le criticità elencati nella matrice; tale prevalenza è apprezzata in ragione del carattere strutturale o marginale degli elementi considerati e non del loro numero, poiché il semplice conteggio attribuirebbe a una criticità strutturale il medesimo rilievo di una criticità circoscritta.

Le matrici coassiali degli impatti riferite alle Aree di Trasformazione adottano una scala parimenti articolata su cinque livelli, che distingue l'impatto positivo, l'impatto moderatamente positivo, l'impatto neutro (inteso come presente ma privo di effetti significativi, sia in senso migliorativo sia in senso peggiorativo), l'impatto moderatamente negativo e l'impatto negativo. Le celle non colorate segnalano l'assenza di interazione tra gli elementi posti in relazione e non vanno confuse con una valutazione neutra.

La distinzione tra impatto pieno e impatto moderato è fondata sugli attributi di significatività dell'effetto, ossia la sua reversibilità, la sua durata (distinguendo gli effetti temporanei, riconducibili alla fase di cantiere, da quelli permanenti), la sua estensione (interna all'ambito, di scala urbana o sovralocale) e la sensibilità del ricettore (intesa come condizione di partenza della componente e presenza di ricettori sensibili). L'effetto è qualificato come moderato quando risulta reversibile, temporaneo o circoscritto all'ambito e governabile mediante le misure ordinarie previste dalle Norme di Attuazione; è qualificato come pieno quando risulta permanente, di estensione sovralocale, ovvero incidente su una componente che lo scenario inerziale già colloca in condizione critica.

0.8.4. LE MATRICI DI COERENZA E IL CRITERIO DI ATTRIBUZIONE

Le verifiche di coerenza (matrici c5.1, c5.2 e c8, insieme alle matrici di approfondimento della coerenza esterna verticale) sono condotte mediante matrici a doppia entrata. Nella matrice c5.1 le righe riportano gli obiettivi e le iniziative del Piano e le colonne il sistema degli obiettivi dei piani e programmi sovraordinati; le matrici di approfondimento replicano il medesimo impianto riportando direttamente gli obiettivi dei singoli piani regionali di maggiore rilevanza, in luogo del quadro di sintesi, così da consentire una verifica più puntuale. Nella matrice c5.2 le colonne riportano il sistema degli obiettivi ambientali degli strumenti pianificatori e programmatori di pari livello. Nella matrice c8, relativa alla coerenza interna, le ordinate riportano le iniziative riferite alle strategie attivate dal Piano e le ascisse gli obiettivi connessi ai temi e alle macrostrategie, consentendo di verificare l'assenza di contraddizioni interne e di rilevare la capacità delle iniziative di incidere trasversalmente su più ambiti strategici. In tutte le matrici di coerenza la relazione è segnalata mediante l'apposizione del segno «X» nella cella di intersezione.

La relazione è considerata documentabile quando risulta riscontrabile su una previsione localizzativa delle tavole di Piano, su una disposizione delle Norme di Attuazione ovvero su una prescrizione delle schede delle Aree di Trasformazione. In mancanza di tale riscontro l'obiettivo non è attribuito, anche in presenza di affinità lessicale tra le formulazioni: la sola prossimità tematica tra l'enunciato dell'iniziativa e quello dell'obiettivo non costituisce, di per sé, motivo di attribuzione.

Il repertorio dei segni adottato nelle matrici di coerenza non comprende un simbolo destinato alle relazioni conflittuali, che sono pertanto trattate in forma discorsiva nei paragrafi di commento anziché all'interno della matrice. Ne consegue che l'assenza del segno esprime la non pertinenza dell'obiettivo rispetto alla singola iniziativa e non un giudizio di incoerenza, e che la lettura della matrice va necessariamente integrata con il commento che ne accompagna gli esiti. Gli obiettivi meno intercettati sono espressamente richiamati nei Capitoli 5 e 8 e, ove attengano a materie estranee alla competenza dello strumento urbanistico, ricondotti ai limiti illustrati al paragrafo 0.8.8.

0.8.5. LA VALUTAZIONE SEMIQUANTITATIVA DEGLI EFFETTI CUMULATIVI

La valutazione degli effetti cumulativi, condotta nel Capitolo 9 e restituita dalla matrice c9, adotta un approccio semiquantitativo, finalizzato a garantire una lettura sistematica e comparabile degli effetti sulle diverse componenti ambientali, secondo il modello della matrice di Leopold, strumento di frequente impiego nella Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), qui adottato in forma semplificata mediante l'attribuzione della sola direzione della relazione. Ciascuna componente è posta in relazione con il proprio stato di criticità attuale, coincidente con quello dello scenario inerziale e

rappresentato mediante una scala semaforica articolata su cinque livelli, dal rosso, corrispondente a condizione critica, al verde, corrispondente a condizione positiva.

Il punteggio esprime la direzione della relazione tra l'iniziativa e la componente e non la sua intensità: il valore +1 segnala una correlazione esistente in senso migliorativo, il valore –1 un contrasto esistente, la cella non compilata l'assenza di correlazione o di contrasto. Il punteggio è attribuito soltanto quando l'incidenza dell'iniziativa sulla componente è riconducibile a una previsione localizzativa o a una disposizione normativa del Piano, secondo il medesimo criterio di documentabilità enunciato al paragrafo precedente; le influenze indirette, mediate da fattori estranei alla competenza del Piano, non danno luogo ad attribuzione.

Per ciascuna componente si procede alla somma algebrica dei punteggi assegnati. L'attribuzione di un punteggio unitario comporta l'equiponderazione delle iniziative tra loro e delle componenti tra loro. Si tratta di una scelta metodologica deliberata e cautelativa: in assenza di elementi attuativi che consentano di stimare la rilevanza relativa delle singole iniziative e il peso specifico delle componenti, ogni ponderazione introdurrebbe un'assunzione non verificabile. La conseguenza va tenuta presente nella lettura degli esiti, in quanto il punteggio complessivo misura l'ampiezza del presidio che il Piano offre a ciascuna componente e non l'entità della variazione ambientale attesa.

Il punteggio nullo va distinto secondo la propria origine, poiché esso può derivare dall'assenza di iniziative incidenti sulla componente ovvero dalla compensazione tra ricadute di segno opposto. Le due condizioni, che la somma algebrica non consente da sola di distinguere, sono segnalate nel commento della matrice: la prima indica una componente non presidiata dalle previsioni del Piano, la seconda una componente sulla quale il Piano produce effetti contrapposti.

La variazione del livello di criticità è determinata sulla base delle seguenti soglie: da 0 a 7 punti il livello rimane invariato; da 8 a 15 punti si registra un miglioramento di un livello; da 16 a 23 punti il miglioramento è pari a due livelli; da 24 a 48 punti a tre livelli; oltre 48 punti a quattro livelli. La medesima progressione si applica, con soglie di pari ampiezza e segno invertito, ai punteggi negativi, dando luogo a un peggioramento del corrispondente numero di livelli. Le classi sono convenzionali e di ampiezza crescente, e sono riferite al campo di variazione teorico del punteggio, che dipende dal numero complessivo delle iniziative considerate; esse esprimono pertanto una variazione relativa di livello e non una grandezza assoluta. Gli esiti sono infine ricondotti a classi qualitative dal rosso al verde, che consentono la sintesi interpretativa e il confronto trasversale tra le componenti.

La metodologia, pur non sostituendo le analisi di dettaglio proprie dei livelli successivi di valutazione, restituisce un quadro coerente e verificabile degli effetti potenziali del Piano, adeguato alle finalità di supporto decisionale della Valutazione Ambientale Strategica; i limiti che le sono propri sono richiamati al § 0.8.8.

0.8.6. LE MATRICI DELLE MITIGAZIONI E DELLE COMPENSAZIONI

Gli interventi raccolti nell'abaco del Capitolo 10 sono posti in relazione con le criticità ambientali del sistema territoriale mediante la matrice c10.1, che evidenzia le componenti sulle quali ciascun intervento genera effetti positivi e ne esprime la rilevanza complessiva come somma degli aspetti critici cui esso contribuisce positivamente. Su tale base gli interventi sono ordinati in tre classi di priorità: priorità bassa per gli interventi che migliorano da zero a una componente, priorità media da due a tre componenti, priorità alta oltre tre componenti. La matrice c10.2 restituisce i collegamenti tra i diversi elementi considerati. La selezione delle misure e la loro spazializzazione seguono i criteri ambientali, il criterio di prossimità, i criteri riferiti alle destinazioni d'uso e la struttura tematica illustrati nel medesimo capitolo.

Il numero delle componenti migliorate costituisce il criterio primario di ordinamento. Esso è integrato, a parità di punteggio, da tre criteri qualitativi: l'efficacia attesa dell'intervento rispetto alla criticità che intende presidiare, il tempo di manifestazione dell'effetto, distinguendo gli interventi a resa immediata da quelli che richiedono tempi lunghi di maturazione, quali gli impianti arborei, e la permanenza dell'effetto conseguito. Il criterio di prossimità di cui al paragrafo 10.6.2 opera in sede di localizzazione delle misure e non concorre alla definizione della priorità.

0.8.7. AREE DI TRASFORMAZIONE

Ai fini della corretta costruzione e interpretazione delle matrici, le Aree di Trasformazione sono distinte in base al loro stato procedurale. Alcune aree risultano già interessate da strumenti attuativi approvati, accordi urbanistici o procedimenti autorizzativi, in numerosi casi accompagnati da pregresse procedure di valutazione ambientale; altre non sono mai state oggetto di previsioni operative né di specifiche procedure valutative. Per le prime lo scenario tendenziale non coincide con l'attuazione del PRG del 1995 nella sua formulazione originaria, ma recepisce le previsioni derivanti dalle varianti già approvate e già sottoposte a valutazione, configurando un assetto pianificatorio consolidato e verificato sotto il profilo della sostenibilità ambientale.

0.8.8. L'IMPIEGO DEI DATI QUANTITATIVI NELLA VALUTAZIONE

Coerentemente con i criteri esposti nei paragrafi che precedono, il Rapporto Ambientale ha riportato, ovunque ciò sia risultato possibile, i valori quantificabili che hanno orientato le proprie valutazioni. Il carattere prevalentemente qualitativo che connota la restante parte della valutazione non discende da una scelta di minor rigore, bensì dalla natura stessa dell'oggetto valutato. Le componenti ambientali considerate sono infatti eterogenee e misurate secondo grandezze non omogenee, sicché la comparazione diretta dei rispettivi valori non sarebbe praticabile senza la costruzione di un indice sintetico appositamente definito. Analogamente, le verifiche di coerenza esterna e interna, fondandosi sul confronto tra sistemi di obiettivi, non consentono per loro natura una restituzione quantitativa e sono state condotte in forma qualitativa mediante le matrici a doppia entrata descritte.

Il livello di approfondimento quantitativo più elevato è stato raggiunto nell'ambito della strategia di densificazione urbana associata al principio del mix funzionale. La stima dei possibili effetti della densificazione negli Ambiti ad Alta Accessibilità è stata sviluppata assumendo come riferimento la distribuzione funzionale attualmente presente nella città e attribuendo la capacità insediativa aggiuntiva alle diverse destinazioni d'uso in proporzione al mix funzionale esistente.

Tale impostazione ha consentito di sviluppare una valutazione quantitativa degli effetti potenziali della densificazione, verificandone la sostenibilità rispetto ai principali sistemi e infrastrutture urbane, con particolare riferimento ai consumi idrici, alla domanda energetica e alla capacità della rete elettrica, all'effetto isola di calore urbana, alla produzione di rifiuti e alla capacità del trasporto pubblico. L'analisi ha quindi fornito un primo riscontro sulla fattibilità della strategia di densificazione negli ambiti caratterizzati da elevata accessibilità, evidenziando le principali pressioni potenziali e gli aspetti da considerare nella successiva fase di attuazione.

I valori quantitativi raccolti nel Rapporto hanno inoltre costituito il riferimento fondamentale per la definizione degli indicatori del Programma di Monitoraggio, che assume il quadro conoscitivo quale base per descrivere le condizioni di partenza e per seguirne l'evoluzione nel tempo. Non tutti i parametri analizzati nel Rapporto sono stati tuttavia trasposti in altrettanti indicatori di monitoraggio. La selezione ha risposto, in primo luogo, a un'esigenza di gestibilità: al fine di garantire che gli indicatori siano effettivamente e continuativamente misurati, il Programma ha privilegiato un insieme contenuto e razionale, costruito su criteri di pertinenza, rappresentatività, non ridondanza e concreta «popolabilità», intesa quale effettiva disponibilità, accessibilità e aggiornabilità dei dati necessari alla loro costruzione. In secondo luogo, la selezione ha risposto al criterio di competenza: sono stati inclusi i soli parametri effettivamente governabili dallo strumento urbanistico, con l'esclusione dei fenomeni riconducibili in via prevalente a comportamenti individuali o a fattori esterni non dominati dal Piano, in coerenza con i confini della valutazione richiamati ai paragrafi precedenti.

LISTA DEGLI ACRONIMI

AC	Anomalie Congenite
AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
APAT	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici
ARPA	Agenzia Regionale per l'Ambiente
ASLTo	Azienda Sanitaria Locale Città di Torino
BAT	Best available techniques
Bes	Benessere equo e sostenibile
CBD	Convention on Biological Diversity
CDB	Convenzione sulla Diversità Biologica
CICES	Common International Classification of Ecosystem Services
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CNEL	Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research (Pretoria, South Africa)
DAC	Disponibilità ad Accettare
DAP	Disponibilità a Pagare
DEAT	Department of Environmental Affairs and Tourism (Pretoria, South Africa)
DEF	Documento di Economia e Finanza

ECE	Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite
EEA	European Environment Agency
GU	Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana
IAIA	International Association for Impact Assessment
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
LUR	Legge regionale n. 56 del 5 dicembre 1977 recante "Tutela ed uso del suolo" e s.m.i.
MA	Millennium Ecosystem Assessment
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MEF	Ministero di Economia e Finanze
MiC	Ministero della Cultura
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OSS	Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico
PdGPo	Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po
PEAR	Piano Energetico Ambientale Regionale
PEC	Piano Esecutivo Convenzionato
PFT	Piani Forestali Territoriali
PNR	Programma Nazionale per la Ricerca
PPP	Politiche, Piani e Programmi
PPR	Piano Paesistico Regionale
PRG	Piano Regolatore Generale
PRGR	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti
PRIM	Piano Regionale dell'infomobilità
PRQA	Piano Regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'Aria
PSR	Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013
PSSR	Piano Socio-Sanitario Regionale
PTA	Piano di Tutela delle Acque
PTC2	Piano Territoriale di Coordinamento vigente della Città Metropolitana di Torino
PTCM	Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana
PTC2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
PTR	Piano Territoriale Regionale
RA	Rapporto Ambientale
RE	Regolamento Edilizio
RIR	Rischio di Incidente Rilevante
SDGs	Sustainable Development Goals
SE	Servizi ecosistemici
SEA	Strategic Environmental Assessment
SEEA	System of Environmental-Economic Accounting
EEA	System of Environmental-Economic Accounting – Experimental Ecosystem Accounting
SIC	Sito di Importanza Comunitaria

SNB	Strategia Nazionale per la Biodiversità
SNSvS	Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile
SUA	Studio Unitario d'Ambito
SUE	Strumenti Urbanistici Esecutivi
TFUE	Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea
TUA	Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale
TUE	Trattato sull'Unione Europea
UK NEA	National Ecosystem Assessment del Regno Unito
UN	United Nations
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UNDP	United Nations Development Programme
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	United Nations Environment Programme
UNSD	United Nations Statistical Division Divisione statistica delle Nazioni Unite
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VET	Valore economico totale
VIncA	Valutazione d'Incidenza
VIA	Valutazione d'Impatto Ambientale
VIA	Valutazione dell'Impatto Ambientale
WCED	World Commission on Environment and Development
WSSD	World Summit on Sustainable Development
WWF	World Wildlife Fund
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zone Speciali di Conservazione (un tempo denominate Sito di Importanza Comunitaria)

1. CONTENUTI E OBIETTIVI DEL PIANO

(lett. a dell'Allegato VI)

1.1. LA TIPOLOGIA DI PIANO

Il sistema della legislazione urbanistica regionale, il cui riferimento cardinale è la Legge Urbanistica Regionale (LUR), è fondato, al pari del sistema delineato dalla legislazione nazionale, su di un "complesso di piani ordinati gerarchicamente e verticalmente", da cui derivano il controllo e la regolazione dell'uso del suolo che vede, a cascata dall'alto verso il basso, i seguenti strumenti di pianificazione:

➔a livello regionale, il Piano Territoriale Regionale (PTR) e il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) che esplicano e ordinano gli indirizzi, l'uno di pianificazione territorio l'altro dei valori paesaggistici, del territorio regionale;

➔a livello provinciale, o di area metropolitana, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), o il Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana (PTCM), che delinea l'assetto strutturale del territorio e fissa i criteri per la disciplina delle trasformazioni, in conformità agli indirizzi di pianificazione regionale;

➔a livello comunale, il Piano Regolatore Generale (PRG), ed i sott'ordinati Strumenti Urbanistici Esecutivi (SUE) con il quale il Comune esercita le proprie competenze in materia di pianificazione e gestione del territorio, finalizzati al soddisfacimento delle esigenze sociali delle comunità locali;

➔dove il livello sott'ordinato deve rispettare gli indirizzi, i criteri e le prescrizioni dei livelli sovraordinati.

Storicamente, le politiche urbane nascono nel XIX secolo con primi interventi urbanistici che cercano di porre rimedio alle condizioni disumane venutesi a creare nelle prime agglomerazioni industriali, denunciate da romanzieri, come Charles Dickens e Victor Hugo, e da analisti come Friedrich Engels. L'urbanistica, intesa come regolazione dello sviluppo spaziale e fisico delle città, nasce in questo periodo ispirandosi a due diversi orientamenti politici: quello riformista umanitario che vuole garantire condizioni abitative decenti ai meno abbienti e quello igienico-sanitario, che ha come obiettivo primario l'eliminazione delle condizioni anti-igieniche capaci di generare epidemie (tifo, colera, morbillo, ecc.) che minacciano l'intera popolazione, ricchi compresi -in tale senso operano i regolamenti di igiene urbana, che regolano le caratteristiche delle costruzioni-, e che si sviluppa poi con la regolamentazione degli usi del suolo.

Le cose cambiano nei decenni successivi, in concomitanza con i processi di disurbanizzazione che investono le grandi agglomerazioni. Se prima il comune denominatore dell'urbanistica era la crescita ordinata ed equilibrata, ora gli obiettivi principali diventano lo sviluppo economico (legato all'esigenza di creare le condizioni necessarie per offrire vantaggi competitivi agli operatori locali e per attrarre nuovi investimenti sostitutivi delle attività industriali in declino, in un'arena competitiva nazionale e internazionale), la riqualificazione delle periferie e il riequilibrio dei servizi.

In tale contesto, le politiche urbane (ed il PRG, al quale è affidato il ruolo, da protagonista, di definire l'assetto del territorio, la localizzazione delle aree ove accogliere le imprese ed i necessari collegamenti infrastrutturali) sono necessariamente affiancate da politiche economiche, sociali e, in tempi più recenti, da politiche ambientali; tutte insieme mirate ad un'azione sinergica indirizzata ad assicurare un buon posizionamento della città nella competizione globale e alla costruzione di un'immagine, positiva e ottimistica in termini di vantaggi competitivi, di risorse, di potenzialità e di attrattività specifiche, capace di esaltarne le peculiarità e la specifica identità che la distinguono dalle sue concorrenti e che devono farla preferire a queste.

Ciò nonostante, l'immaginario collettivo è pervaso dalla convinzione che al PRG, quale strumento tecnico progettuale dell'urbanistica, sia affidata la funzione di regolare ogni aspetto inerente al territorio.

Complici, forse, le autorevoli definizioni proposte in letteratura, che nel tempo sono state attribuite alla disciplina, le quali, però, non trovano riscontro nel sistema di norme che regolano la materia alle quali chi materialmente si trova ad operare deve attenersi. È l'ordinamento giuridico della materia che fornisce gli attrezzi ed è solo con quelli, ancorché obsoleti o inadeguati, che si può, e si deve, produrre.

Nell'ambito dell'ordinamento giuridico, nazionale e regionale, la funzione del PRG è circoscritta alla ripartizione del territorio comunale in zone omogenee e a tale fine disciplina l'uso del suolo mediante specifiche prescrizioni.

1.1.1. FINALITÀ DEL PRG

Il PRG, in ossequio al dettato dell'articolo 11 della LUR, è finalizzato al soddisfacimento delle esigenze sociali delle comunità locali e avente quali specifici obiettivi: un equilibrato rapporto fra residenze e servizi; il recupero all'uso sociale del patrimonio edilizio ed infrastrutturale esistente; la difesa e la tutela dell'assetto idrogeologico, la salvaguardia del patrimonio agricolo, delle risorse naturali e ambientali, del patrimonio storico-artistico e paesaggistico; la riqualificazione dei tessuti edilizi periferici e marginali e dei nuclei isolati di recente formazione; il contenimento del consumo dei suoli; il soddisfacimento del fabbisogno di servizi sociali, di edilizia sociale e di attrezzature pubbliche; la programmata attuazione degli interventi pubblici e privati.

1.1.2. CONTENUTI DEL PRG

I contenuti del PRG sono dettati dall'articolo 12 della LUR, il quale nel prescrivere che, adeguandosi ed attuando le previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica, sulla scorta dell'analisi dei caratteri socioeconomici, fisici, paesaggistici, ecologici e culturali e della valutazione delle esigenze di sviluppo delle attività produttive, degli insediamenti del settore commerciale, degli insediamenti residenziali dei servizi e delle attrezzature, il PRG:

➔precisa le aree da sottoporre a speciali norme ai fini della difesa del suolo e della tutela dell'ambiente, o da destinare alla realizzazione e alla tutela di impianti di interesse pubblico, nonché le aree da sottoporre a specifica regolamentazione a causa della presenza di stabilimenti a rischio d'incidente rilevante ai sensi della normativa di settore;

➔individua le aree atte ad ospitare l'incremento di popolazione ipotizzato, in coerenza con le previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica;

➔individua e regolamenta le aree destinate ad attività agricole e quelle destinate ad usi insediativi, residenziali, produttivi, commerciali e turistici, ai servizi e al tempo libero definendo le aree destinate agli standards, di cui agli articoli 21 e 22, oppure individuando gli strumenti esecutivi che devono provvedere a tale specificazione;

➔determina per ogni parte del territorio comunale la disciplina di tutela e di utilizzazione del suolo, comprensiva delle destinazioni d'uso, nonché delle loro compatibilità o complementarietà, dei tipi e dei modi di intervento;

➔determina la perimetrazione del centro abitato;

➔definisce l'organizzazione del territorio in relazione al sistema infrastrutturale e di trasporto e di traffico, alle attività produttive, articolate con riferimento ai caratteri dell'economia locale, agli insediamenti, alle attrezzature ed ai servizi;

➔individua gli edifici ed i complessi di importanza storico-artistica e paesaggistica e delimita i centri storici, garantendo la loro tutela e la loro utilizzazione sociale, nonché la qualificazione dell'ambiente urbano nel suo complesso;

➔individua le parti del territorio ove, per le condizioni di degrado, si rende opportuno il recupero del patrimonio edilizio ed urbanistico esistente;

➔può individuare aree per edilizia sociale, economica e popolare;

➔indica gli indirizzi per una programmata attuazione degli interventi pubblici e privati;

➔fissa le norme generali e specifiche per l'applicazione delle prescrizioni e per la gestione amministrativa del piano.

1.1.3. PRESCRIZIONI DEL PRG

Le prescrizioni operative sono dettate dall'articolo 13 della LUR, il quale nel prescrivere che il PRG disciplina l'uso del suolo mediante prescrizioni, topograficamente e normativamente definite, che comprendono sia l'individuazione delle aree inedificabili, sia l'individuazione delle aree inedificabili (aree da salvaguardare per il loro pregio paesistico o naturalistico o di interesse storico, ambientale, etnologico ed archeologico; le aree che, ai fini della pubblica incolumità, presentano caratteristiche negative dei terreni o incombenti o potenziali pericoli; fasce ed aree di rispetto relative alla viabilità urbana ed extra urbana, alle ferrovie, ai cimiteri, alle industrie ed agli impianti nocivi o inquinanti, ecc.), sia le norme operative che precisano, per le singole aree suscettibili di trasformazione urbanistica ed edilizia e per gli edifici esistenti e in progetto, le specifiche destinazioni ammesse per la loro utilizzazione, oltreché i tipi di intervento previsti, con i relativi parametri, e le modalità di attuazione.

1.1.4. STRUMENTI E MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL PRG

L'attuazione del PRG avviene, con riferimento all'entità degli interventi edilizi, mediante gli strumenti prescritti dalla normativa urbanistica che, in grande sintesi, si possono identificare in:

➔titolo abilitativo edilizio diretto, per gli interventi edilizi "minuti" di manutenzione degli organismi edilizi, in sostanza, sono quelli che non modificano o non incidono sull'assetto urbano-territoriale;

➔titolo abilitativo edilizio, per gli interventi che non incidono sulla struttura urbana;

➔titolo abilitativo edilizio in attuazione di uno strumento urbanistico esecutivo;

➔titolo abilitativo edilizio convenzionato, per gli interventi di trasformazione che incidono sulla struttura urbana, ma su un disegno definito dal PRG;

➔formazione di strumento urbanistico esecutivo, che in funzione della natura degli interventi e della personalità giuridica del soggetto attuatore può assumere più forme, per gli interventi di trasformazione che incidono sulla struttura urbana.

1.1.5. ORIZZONTE TEMPORALE DEL PRG

Secondo le disposizioni della Legge nazionale, il PRG ha validità temporale indeterminata, tranne nella parte in cui incide ed assoggetta determinati beni a vincoli preordinati all'espropriazione o a vincoli che comportino l'inedificabilità, la quale perde ogni efficacia qualora entro cinque anni dalla data di approvazione non siano stati approvati i relativi piani particolareggiati e di lottizzazione (Art. 11, L. 1150/42), o non sia stato emanato il provvedimento che comporta la dichiarazione di pubblica utilità dell'opera (Art. 9, DPR 327/2001).

Secondo le disposizioni della Legge Urbanistica Regionale (LUR), il PRG ha validità temporale decennale (Art. 12 LUR); tale termine, contrariamente a quelli definiti dalle disposizioni nazionali (Art. 11, L. 1150/42 e Art. 9, DPR 327/2001), è ordinatorio e non perentorio e non comporta la decadenza dell'efficacia dei contenuti del PRG.

In linea generale, la validità temporale di un PRG è influenzata dai bisogni della società che il trascorrere del tempo trasforma, gradualmente, secondo l'evoluzione degli stili di vita e della congiuntura socioeconomica, nonché dalla visione di Città che la società medesima esprime.

L'esperienza, appresa anche solo guardando ai trascorsi della pianificazione urbanistica della Città, insegna comunque che la validità di un PRG si attesta su di un arco temporale di 20 anni, fatti salvi aggiustamenti puntuali, generalmente effettuati con continuità.

1.1.6. OPERATIVITÀ DEL PRG

Riassumendo, nell'ambito dell'ordinamento giuridico, nazionale e regionale, la funzione del PRG è circoscritta alla ripartizione del territorio comunale in zone omogenee e a tale fine disciplina l'uso del suolo mediante prescrizioni:

➔topograficamente definite, che comprendono l'individuazione delle aree:

◆da perimetrare quale centro abitato, individuando altresì, gli edifici ed i complessi di importanza storico-artistica e paesaggistica;

◆da perimetrare quale centro storico;

◆inedificabili o da sottoporre a speciali norme ai fini della difesa del suolo e della tutela dell'ambiente;

◆da destinare alla realizzazione e alla tutela di impianti di interesse pubblico;

◆da sottoporre a specifica regolamentazione a causa della presenza di stabilimenti a rischio d'incidente rilevante;

◆da destinare ad attività agricole;

◆da destinare ad usi insediativi, residenziali, produttivi, commerciali e turistici, atte ad ospitare l'incremento di popolazione ipotizzato;

◆da destinare ai servizi e al tempo libero definendo le aree destinate agli standards;

◆ove, per le condizioni di degrado, si rende opportuno il recupero del patrimonio edilizio ed urbanistico esistente;

➔definite da norme generali e prescrizioni specifiche che comprendono:

◆gli indirizzi per l'attuazione degli interventi pubblici e privati e per la gestione amministrativa del piano,

◆la disciplina di tutela e di utilizzazione del suolo;

◆i criteri per le trasformazioni ammissibili rispetto alle dotazioni di opere di urbanizzazione, primarie e secondarie, effettivamente fruibili;

◆le specifiche destinazioni d'uso ammesse, per l'utilizzazione delle singole aree e degli edifici, esistenti e in progetto, oltreché i tipi di intervento eseguibili, con i relativi parametri e modalità di attuazione.

1.1.7. COERENZA CON LA PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO PRELIMINARE E CONTINUITÀ DEL PROCESSO VALUTATIVO

Con DCC n. 46 del 22 maggio 2017 è stato approvato l'Atto di indirizzo per la Revisione generale del Piano Regolatore Generale, con il quale sono state definite le linee strategiche per l'avvio del processo di revisione dello strumento urbanistico cittadino. Contestualmente è stato avviato il procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), concepito fin dall'origine come parte integrante del percorso di pianificazione.

Successivamente, con DCC n. 43 del 2 luglio 2020, è stata adottata la Proposta Tecnica del Progetto Preliminare (PTPP), che ha rappresentato il primo quadro organico di obiettivi, principi e indirizzi per la revisione del Piano. La PTPP si fondava sull'analisi delle principali trasformazioni territoriali, socioeconomiche e ambientali che hanno interessato la città negli ultimi decenni e sviluppava una visione orientata alla sostenibilità, alla resilienza urbana, alla qualità della vita, alla rigenerazione del patrimonio esistente e al contenimento del consumo di suolo. Contestualmente veniva predisposto il Rapporto Preliminare di Specificazione dei contenuti del Rapporto Ambientale, destinato a costituire la base della successiva fase di scoping della VAS.

La PTPP, per sua natura, costituiva una fase iniziale del procedimento e definiva il quadro strategico di riferimento senza esaurire il processo di costruzione del Piano. Gli approfondimenti successivi, il confronto con gli enti competenti, la Conferenza di copianificazione e valutazione, la procedura di VAS e la partecipazione dei soggetti portatori di interesse erano infatti destinati a integrare e affinare progressivamente le scelte pianificatorie e il relativo quadro valutativo.

In tale contesto, le differenze emerse tra la Proposta Tecnica del Progetto Preliminare e il Progetto Preliminare non rappresentano una modifica dell'impostazione strategica originaria, bensì il naturale sviluppo del processo di pianificazione previsto dalla normativa regionale. Il passaggio tra le 2 fasi del processo ha comportato un progressivo aumento del livello di approfondimento delle analisi, delle valutazioni e delle disposizioni normative, nonché l'adeguamento delle scelte urbanistiche alle conoscenze maturate durante il procedimento, ai contributi pervenuti dagli enti partecipanti e all'evoluzione del contesto socioeconomico e ambientale ed ai contributi ed osservazioni pervenuti dalla cittadinanza, dalle associazioni e da tutti quei soggetti che durante la fase di evidenza pubblica hanno partecipato al processo.

Un contributo importante ed essenziale per l'evoluzione del Piano, che inevitabilmente è ststo accompagnatodalla conseguente evoluzione del Rapporto ambinetale attraverso i rilievi formulati nell'ambito della Conferenza di copianificazione e valutazione, dalle consultazioni previste dalla procedura di VAS e dai contributi provenienti da istituzioni, associazioni, ordini professionali, categorie economiche, cittadini e portatori di interesse.

A tutto ciò si sono aggiunti gli effetti delle profonde trasformazioni intervenute tra il 2020 e il 2025, tra cui la pandemia da Covid-19, l'accelerazione delle transizioni ecologica e digitale, i cambiamenti nei modelli di mobilità e di utilizzo degli spazi urbani, nonché gli investimenti attivati attraverso il PNRR. Parallelamente, il percorso partecipativo sviluppato tra il 2023 e il 2025, compresa la campagna "Voci di Quartiere", ha consentito di raccogliere esigenze e istanze diffuse che hanno contribuito alla definizione delle scelte pianificatorie.

Tra i principali approfondimenti sviluppati nel Progetto Preliminare assume particolare rilevanza il tema del contenimento del consumo di suolo. L'impostazione già presente nella PTPP, fondata sulla limitazione delle espansioni urbane e sulla valorizzazione del patrimonio edilizio esistente, è stata tradotta in una disciplina più puntuale delle trasformazioni territoriali. Attraverso la verifica sistematica delle precedenti Zone Urbane di Trasformazione (ZUT) e delle Aree di Trasformazione Speciale (ATS) del PRG vigente, il Piano ha ridotto significativamente il numero degli ambiti trasformabili, individuando un insieme più selezionato di aree e sottoponendole a specifiche valutazioni ambientali e comparative di scenario. Parallelamente, è stata rafforzata la strategia di densificazione urbana e di rigenerazione dei tessuti esistenti, privilegiando gli ambiti maggiormente accessibili mediante il trasporto pubblico e orientando la crescita verso modelli insediativi più sostenibili.

Analogo percorso di affinamento ha interessato il sistema delle Zone Agricole Ecologiche (ZAE). Le aree inizialmente individuate nella PTPP come strumenti unitari di tutela del territorio aperto, che la Conferenza di copianificazione e Valutazione non vedeva sufficientemente disciplinate e tutelanti sono state successivamente articolate in differenti categorie di protezione, comprendenti il Verde Ecosistemico, il sistema dei parchi, la Tangenziale Verde, il Parco Fluviale e il Parco Agricolo Urbano. Tale evoluzione non ha determinato incrementi della capacità edificatoria, ma ha consentito di rafforzare la tutela del suolo libero e di attribuire livelli di protezione più coerenti con le caratteristiche ecologiche, paesaggistiche e agricole dei diversi contesti territoriali che gli obiettivi iniziali già volevano perseguire.

Anche il tema della Rete Ecologica Comunale è stato approfondito in modo significativo. Alle valutazioni inizialmente sviluppate nella PTPP si sono aggiunti gli esiti dello studio specialistico predisposto da IPLA S.p.A., che ha consentito di individuare con maggiore precisione le aree di valore ecologico, le aree di connettività e i principali corridoi ecologici urbani, rafforzando l'efficacia operativa delle strategie di tutela e connessione ecologicaattraverso lo svilippe relativo ai servizi ecosistemici, alle Nature Based Solutions e al ruolo del verde urbano quale componente attiva della rete ecologica cittadina.

Un ulteriore ambito di approfondimento riguarda l'adattamento ai cambiamenti climatici e il contrasto alle isole di calore urbane. Sebbene il tema fosse già presente nella PTPP, il Progetto Preliminare ha potuto beneficiare delle più recenti analisi elaborate da ARPA Piemonte e dal Politecnico di Torino, che hanno fornito dati e modellazioni specifiche riferite al territorio comunale. Ciò ha consentito di individuare con maggiore precisione le aree maggiormente vulnerabili e di sviluppare strategie più efficaci orientate al rafforzamento delle infrastrutture verdi, della forestazione urbana e delle altre misure di resilienza climatica.

Il percorso di affinamento ha interessato anche il sistema valutativo della VAS. Il procedimento di Valutazione Ambientale Strategica, infatti, non costituisce un adempimento separato rispetto alla pianificazione, ma un processo valutativo progressivo che accompagna l'evoluzione delle scelte urbanistiche lungo tutto il procedimento di formazione del Piano. In questa prospettiva, il Rapporto Ambientale allegato al Progetto Preliminare rappresenta lo sviluppo del Rapporto Preliminare di Specificazione e recepisce gli indirizzi, i contributi e le richieste di approfondimento emersi durante la fase di scoping e nella prima Conferenza di copianificazione e valutazione.

La continuità tra PTPP, PP e successiva Proposta Tecnica del Progetto Definitivo (PTPD) non deve pertanto essere ricercata nell'immutabilità delle previsioni urbanistiche, bensì nella coerenza del percorso decisionale e valutativo che ha accompagnato la progressiva maturazione del Piano. Le analisi ambientali, la valutazione degli impatti, le misure di mitigazione e compensazione, nonché il sistema di monitoraggio, si sono evoluti parallelamente alle scelte urbanistiche, garantendo che la valutazione ambientale rimanesse costantemente riferita alle configurazioni effettivamente assunte dal Piano.

Successivamente alla pubblicazione del Progetto Preliminare, il Piano e il Rapporto Ambientale sono stati sottoposti a una nuova fase di consultazione pubblica. L'esame delle osservazioni presentate ha consentito di introdurre ulteriori affinamenti e approfondimenti, successivamente recepiti nella Proposta Tecnica del Progetto Definitivo. In questa fase sono stati consolidati e sviluppati temi già presenti nelle elaborazioni precedenti, quali la resilienza climatica, l'efficienza energetica, le fonti rinnovabili, la qualità dell'aria, i servizi ecosistemici, le Nature Based Solutions, la rete ecologica, la valutazione degli effetti cumulativi e il sistema delle misure di mitigazione e compensazione ambientale.

L'evoluzione congiunta degli elaborati urbanistici e degli elaborati ambientali costituisce quindi la dimostrazione della corretta integrazione tra processo pianificatorio e processo valutativo, secondo i principi della Valutazione Ambientale Strategica e del modello di copianificazione previsto dalla normativa regionale. La coerenza complessiva del percorso troverà infine espressione nella Dichiarazione di Sintesi conclusiva, nella quale sarà ricostruito il modo in cui le considerazioni ambientali, i contributi degli enti competenti e le osservazioni dei soggetti interessati sono stati progressivamente integrati nelle scelte definitive del Piano.

1.2. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO INTERNAZIONALE

1.2.1. LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Il rapporto “Our Common Future” (Brundtland et al. 1987), presentato dalla Commissione mondiale su ambiente e sviluppo “World Commission on Environment and Development (WCED)” all’assemblea delle Nazioni Unite e divenuto una pietra miliare, è universalmente riconosciuto quale principale riferimento per la definizione dell’espressione “sviluppo sostenibile”. A esso hanno fatto riferimento tutti i successivi documenti e le successive conferenze globali, fino ad arrivare all’Agenda Onu 2030 e ai 17 Obiettivi per lo sviluppo sostenibile adottati nel settembre 2015.

Nel rapporto, noto anche quale “Rapporto Brundtland”, è contenuta la definizione di sviluppo sostenibile più utilizzata e più citata: “Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri”. È una definizione che mette sullo stesso piano la giustizia "intergenerazionale", cioè quella che riguarda i rapporti tra le persone e i popoli appartenenti alla medesima generazione, e quella “intergenerazionale”, che lega le diverse generazioni tra di loro. È una definizione che, indicando lo “sviluppo sostenibile” quale principio organizzativo per le società di ogni parte del mondo che coniuga le aspettative di benessere e di crescita economica con il rispetto dell’ambiente e la preservazione delle risorse naturali, mette in luce l’ineludibile legame tra questioni ambientali, economiche e sociali; individuava quindi nell’ambiente, nell’economia, nelle questioni sociali i pilastri su cui si fonda il concetto di sostenibilità. È una definizione che supera la semplice relazione tra crescita economica e limiti ambientali, segnalando che non esiste un pilastro più importante degli altri e che senza un equilibrio tra le diverse dimensioni il processo di sviluppo tende ad arrestarsi. Eppure, per molto tempo gran parte delle persone ha interpretato la sostenibilità come un problema esclusivamente legato alle questioni ambientali. Si è trattato, purtroppo, di un gravissimo errore concettuale, con drammatiche conseguenze sulle politiche economiche e sociali condotte in tutto il mondo, e non certo perché la questione ambientale non sia vitale per la sopravvivenza del genere umano. Infatti, non potrebbe esistere alcuno sviluppo e benessere della società umana senza una natura sana e vitale (Giovannini 2018).

La definizione di sviluppo sostenibile proposta nel rapporto appare semplice e intuitiva, ma si rileva di difficile applicazione e non immediatamente utilizzabile per misurare la sostenibilità di un processo di sviluppo attraverso indicatori statistici. Come si attua lo sviluppo sostenibile?

Secondo una interpretazione rigorosa, definita “forte” in letteratura, la sostenibilità deve essere intesa come la capacità e la volontà di trasmettere intatto tutto il capitale naturale del pianeta alle future generazioni. Secondo questa definizione, nessuna città è sostenibile. L’interpretazione rigorosa di sostenibilità rende di fatto impossibile il metabolismo urbano, poiché ogni azione umana, anche il semplice respiro che sottrae ossigeno ed immette anidride carbonica nell’atmosfera, imprime inevitabilmente perturbazioni al capitale naturale.

Secondo una definizione lasca, definita “debole” in letteratura, la sostenibilità ammette la compensazione della perdita di beni naturali, nel tempo, con beni artificiali (cioè investimenti fisici e culturali significativi). Secondo questa definizione, si può argomentare che quasi tutte, se non tutte le città sono sostenibili; con poche eccezioni possibili, creare e mantenere una città crea valore che è sostituto dei beni naturali originariamente presenti sul territorio sul quale essa è costruita.

È evidente che nessuna delle due interpretazioni, diametralmente opposte, sia assumibile e che la risposta si debba rintracciare in una giusta via di mezzo, equilibrata, che coniughi tutti i valori in gioco (economico, sociale e ambientale); una giusta interpretazione di sostenibilità, dove si manifestano sforzi significativi, continui e sistematici, al fine di contenere entro un equilibrato rapporto il benessere economico e sociale con lo sfruttamento delle risorse naturali, il consumo di energia, il rumore, l’inquinamento e la produzione di rifiuti. La città sostenibile, pertanto, non è una condizione assoluta ma un processo dinamico che segue la dinamicità della società e dell’economia (Brundtland et al. 1987; Scimemi 1994; Senatore 2016; Arpa Emilia-Romagna 2017; Giovannini 2018).

L’urbanizzazione è strettamente correlata alle tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: economica, sociale e ambientale (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division 2019).

L'AGENDA 2030

Il 25 settembre 2015, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, in risultato di oltre due anni di consultazione pubblica e di contatti con la società civile, ha approvato l'Agenda 2030: l'Agenda Globale per lo Sviluppo Sostenibil

. Al centro dell'Agenda 2030, approvata all'unanimità da 193 Stati membri, ci sono, suddivisi su cinque aree d'azione (Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Collaborazione), 17 Obiettivi (Goals, nell'acronimo inglese) dello Sviluppo Sostenibile - OSS (Sustainable Development Goals - SDGs), articolati in 169 sotto-obiettivi (Target), a cui successivamente (a marzo del 2016) sono stati abbinati circa 240 indicatori statistici, recepiti dall'ISTAT che è chiamato dalla Commissione statistica delle Nazioni Unite a svolgere un ruolo attivo di coordinamento nazionale nella produzione degli indicatori per la misurazione dello sviluppo sostenibile e il monitoraggio dei suoi obiettivi (ISTAT 2019c).

In vigore dal 1° gennaio 2016, l'Agenda rappresenta un vero e proprio "programma d'azione" per le persone, il pianeta e la prosperità, nella consapevolezza, come si legge nel documento che "possiamo essere la prima generazione che riesce a porre fine alla povertà; così come potremmo essere l'ultima ad avere la possibilità di salvare il pianeta. Il mondo sarà un posto migliore nel 2030 se riusciremo a raggiungere i nostri obiettivi".

L'Agenda ha una portata globale, tanto in termini territoriali quanto in termini di temi e materie osservate; è un insieme universale, applicabile a tutti i paesi e alle diverse scale territoriali, di obiettivi, traguardi e indicatori che, affrontando la povertà, la disuguaglianza, lo sviluppo economico, i cambiamenti climatici e la protezione degli ecosistemi, definiscono obiettivi qualitativi e quantitativi delle dimensioni sociale, economica e ambientale dello sviluppo sostenibile.

Alle città è dedicato un obiettivo specifico - il Goal 11, sustainable cities and communities – che invita a "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili" ed è articolato in 10 Target, che vanno dall'assicurare a tutti alloggi adeguati e l'accesso ai trasporti pubblici ad una urbanizzazione inclusiva e sostenibile, dalla tutela del patrimonio culturale e naturale alla salvaguardia delle città dai cambiamenti climatici.

È comunque evidente, come peraltro si evince anche dall'Agenda metropolitana per lo Sviluppo Sostenibile della Città Metropolitana di Bologna, che i Goals non devono essere tutti conseguiti attraverso misure e azioni del PRG. Al PRG è richiesto di concorrere alla strategia globale per il conseguimento dei Goals, facendosi carico dei temi che gli sono propri e sui quali può incidere con il disegno dell'assetto urbano e legittimamente applicare pertinenti norme, limitazioni e condizionamenti.



Gli Obiettivi Globali per lo Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030, fonte: Nazioni Unite

Il Goal 11 SDG 11 è la base su cui sono state poi redatte la nuova agenda urbana (New Urban Agenda) delle Nazioni Unite (Habitat III) e l'Agenda urbana per l'Unione europea (Patto di Amsterdam).

Tabella 1: Goal 11 Sustainable cities and communities – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Alloggi sicuri e a prezzi accessibili	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili
Sistemi di trasporto accessibili e sostenibili	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Urbanizzazione inclusiva e sostenibile	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile
Proteggere il patrimonio culturale e naturale del mondo	Proteggere il patrimonio culturale e naturale
Ridurre gli effetti negativi dei disastri naturali	Ridurre gli effetti negativi dei disastri naturali
Ridurre l'impatto ambientale delle città	Ridurre l'impatto ambientale delle città
Garantire l'accesso a spazi verdi e pubblici sicuri e inclusivi	Garantire l'accesso a spazi verdi e pubblici sicuri e inclusivi
Attuare politiche per l'inclusione, l'efficienza delle risorse e la riduzione del rischio di disastri	Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima

Fonte: Elaborazione propria su dati dell'Agenda 2030

1.2.2. COSTRUIRE CITTÀ SOSTENIBILI

Le città sono e, probabilmente, continueranno a essere motori della crescita economica. Continueranno inoltre ad avere un impatto sulle risorse terrestri e sui servizi ecosistemici associati che compongono l'infrastruttura naturale da cui dipendono (Abell et al. 2017).

È nelle città che si produce la maggior parte delle emissioni, dei rifiuti, dei materiali inquinanti e che si consuma la maggior quota di energia. Ma la città rappresenta, anche, uno scenario indispensabile della società contemporanea. Pertanto è necessario far sì che la sostenibilità sia possibile all'interno della città stessa, non rinunciando alla vita urbana, ponendo particolare attenzione al fatto che è proprio la vita urbana ad aver accresciuto, da una parte, il benessere, dall'altra, la marginalità e il degrado, sia sociale che ambientale, spostando l'attenzione collettiva su bisogni legati alla qualità della vita urbana (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca 2014).

L'urbanizzazione sostenibile richiede che le città: generino migliori opportunità di reddito e occupazione; espandano le infrastrutture necessarie per acqua e servizi igienico-sanitari, energia, trasporti, informazione e comunicazioni; assicurino pari accesso ai servizi; riducano il numero di persone che vivono nei bassifondi; preservino le risorse naturali all'interno della città e delle aree circostanti (United Nations et al. 2014).

L'obiettivo 11 dell'Agenda 2030 mira a "rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili" (United Nations 2017b).

La nuova agenda urbana adottata presso Habitat III afferma che "Prevediamo città e insediamenti umani che: ... proteggono, conservano, ripristinano e promuovono i loro ecosistemi, acqua, habitat naturali e biodiversità, riducono al minimo il loro impatto ambientale e cambiano in consumo sostenibile e modelli di produzione" (United Nations 2017a).

L'urbanizzazione ecosostenibile richiede che:

➔le emissioni di gas a effetto serra siano ridotte e vengano attuate azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici;

➔l'espansione urbana sia ridotta al minimo e vengano sviluppate città più compatte e servite dai trasporti pubblici;

➔le risorse non rinnovabili siano sensibilmente utilizzate e conservate;

➔le risorse rinnovabili non siano esaurite;

➔venga ridotta l'energia utilizzata;

➔vengano ridotti i rifiuti prodotti per unità di produzione o consumo;

➔i rifiuti prodotti vengano riciclati o smaltiti in modo da non danneggiare l'ambiente; il che potrebbe tradursi nella riduzione dell'impronta ecologica delle città.

Le priorità e le azioni per la sostenibilità economica delle città dovrebbero concentrarsi sullo sviluppo economico locale, che comporta lo sviluppo delle condizioni di base necessarie per il funzionamento efficiente delle imprese economiche, sia grandi che piccole, formali e informali, tra cui:

➔infrastrutture e servizi affidabili, inclusi approvvigionamento idrico, gestione dei rifiuti, trasporti, comunicazioni e fornitura di energia;

➔accesso a terreni o locali in luoghi appropriati con possesso sicuro;

➔istituzioni e mercati finanziari in grado di mobilitare investimenti e credito;

➔una forza lavoro istruita sana con competenze adeguate;

➔un sistema legale che garantisce la concorrenza, la responsabilità e i diritti di proprietà;

➔quadri normativi adeguati, che definiscono e applicano standard minimi locali non discriminatori per la fornitura di luoghi di lavoro sani e sicuri e il trattamento e la gestione dei rifiuti e delle emissioni. (United Nations Human Settlements Programme 2009)

Le problematiche in materia ambientale più rilevanti, su cui intervenire per rendere sostenibile una città che con ricorrenza vengono proposte in letteratura, sono:

➔consumo di suolo e disponibilità di aree verdi: la pianificazione urbanistica di una città deve confrontarsi con le caratteristiche intrinseche del territorio ed anzitutto organizzare lo spazio destinato all'edilizia in modo rispettoso del contesto naturale al fine di evitare episodi di dissesto idrogeologico o inutile consumo di suolo;

➔consumo delle acque: una città si presenta come tra i maggiori utilizzatori di acqua potabile; molta acqua viene sprecata quotidianamente per abitudini casalinghe sbagliate; in un contesto ambientale in cui le risorse idriche stanno diminuendo è necessario che vengano ridotti i consumi idrici delle città sia intervenendo sulle abitudini ed i comportamenti individuali che sulla efficienza delle infrastrutture di servizio pubblico alla collettività al fine di evitare perdite e sprechi inutili;

➔consumo energetico: le scelte energetiche hanno un forte impatto sui cambiamenti climatici ed indirettamente su tutti i fattori ambientali e le attività economiche che ne subiscono gli effetti; la conversione energetica dalle energie non rinnovabili a quelle rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica sono i percorsi chiave da seguire per garantire la sostenibilità ambientale di una città;

➔mobilità: il sistema di trasporti cittadino costituisce la principale fonte di inquinamento atmosferico; la questione mobilità è la problematica più complessa da risolvere perché deve confrontarsi con una necessità fondamentale che è quella di spostarsi in modo sempre più veloce ed in numero di persone sempre crescente; la scelta individuale può fare la differenza: ma sostituire la propria automobile con un'auto ecologica, scegliere mezzi su rotaia oppure mezzi alternativi quali la bicicletta o addirittura scegliere percorsi pedonali, richiede una robusta presa di coscienza che induca il necessario forte cambiamento di mentalità; è determinante la pianificazione locale del sistema di trasporti; contribuiscono alla soluzione del problema la compattezza e la densità dei tessuti urbani, che favoriscono le relazioni personali e gli spostamenti a piedi o in bicicletta;

➔rifiuti: i rifiuti provenienti dalle attività umane siano esse domestiche e/o produttive sono costituiti da tutti quei materiali e/o oggetti da eliminare; apprendendo dalla natura, dove le sostanze di scarto siano re-immesse nel ciclo dei materiali attraverso la decomposizione, così si dovrebbe tendere, nel tempo, a ridurre la produzione di rifiuti e a incrementare le quantità destinate al riuso, al recupero e riciclo; anche per questo tema assumono un ruolo significativo gli stili di vita ed i sistemi di produzione dei beni che dovrebbero muovere verso la riduzione della quantità prodotta.

I main message per le città sostenibili proposti in letteratura, riconducono alle azioni che vengono qui di seguito sintetizzate.

RIDURRE AL MINIMO L'IMPATTO SUL SUOLO

L'urbanizzazione può aiutare a ridurre la pressione sugli ecosistemi naturali e semi-naturali, ma solo se l'espansione è limitata e l'interfaccia rurale-urbana è gestita con cura. Le città compatte e ben ordinate minimizzano il loro impatto sulle aree circostanti riducendo la domanda di beni e servizi terrestri. Rigenerare e ridisegnare le città piuttosto che espandersi in terreni agricoli produttivi e ecosistemi naturali ridurrà l'impermeabilizzazione del suolo e il cambiamento nell'uso del suolo. Una pianificazione urbana efficace offre opportunità di crescita economica sostenibile.

A Singapore le densità pianificate variano in base alla posizione, all'uso e alla disponibilità delle infrastrutture, con densità più elevate incoraggiate vicino alle stazioni della metropolitana (Weltbank 2013); le comunità urbane ad alta densità hanno anche un consumo di energia e emissioni di gas serra pro-capite inferiori rispetto ai territori suburbani a bassa densità; anche i costi di trasporto e di riscaldamento diminuiscono (Norman et al. 2006b); Filadelfia ha sviluppato un piano di infrastrutture verdi che convertirà il 34% delle superfici impermeabili esistenti in "acri verdi" entro il 2036 (United Nations Environment Programme 2016); nel Regno Unito, Londra ha speso 13,4 miliardi di dollari nel sito delle Olimpiadi, trasformando un'area fatiscente in un centro ricreativo, di intrattenimento e commerciale con alloggi per 8.000 famiglie (Miller et al. 2013).

RIDUZIONE DELL'IMPRONTA ALIMENTARE URBANA

Le città fanno affidamento sul cibo coltivato in altri luoghi. Promuovere consumi basati sulle produzioni di prossimità valorizza e preserva gli alimenti regionali, riduce i chilometri alimentari e aiuta a limitare l'espansione urbana. La produzione alimentare sostenibile intorno alle città offre, oltre al cibo, una serie di altri servizi ecosistemici. Tuttavia, a volte i produttori locali hanno difficoltà a competere economicamente con gli operatori agricoli più grandi (e generalmente più distanti) e talvolta hanno bisogno di misure di sostegno per sopravvivere. Una meta-analisi globale della conversione dei terreni

urbani ha rilevato che la presenza di sussidi agricoli in queste aree riduce il tasso di espansione urbano annuo medio del 2,43 per cento (Seto et al. 2011). Gli agricoltori sono spesso riluttanti a investire in misure di conservazione agricola, anche con le prospettive di aumenti di produttività e riduzione dei costi idrici poiché, i costi associati, i rapporti di beneficio e i periodi di rimborso non sono sufficienti. Le città possono aiutare a ribaltare questo equilibrio.

RIDUZIONE DELL'IMPRONTA ENERGETICA URBANA

Le città offrono opportunità per ridurre il consumo complessivo di energia attraverso la condivisione e l'ottimizzazione dell'energia e la riduzione dei rifiuti con iniziative come lo sviluppo di sistemi di teleriscaldamento, l'integrazione di misure di risparmio energetico nei nuovi edifici e l'installazione di dispositivi di generazione di energia, inclusi pannelli solari per la produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria.

- ➔ Le reti intelligenti (reti elettriche che armonizzano l'offerta e la domanda) offrono ulteriori risparmi, combinando maggiori connessioni all'interno e tra i paesi, attingendo alla tecnologia di stoccaggio in rapido progresso e gestendo la flessibilità della domanda (National Infrastructure Commission 2016).
- ➔ I miglioramenti dello stoccaggio e dell'efficienza offrono nuove possibilità come l'uso della corrente continua in apparecchi e celle fotovoltaiche (Garbesi et al. 2011).
- ➔ Le nuove tecnologie possono collegare singoli produttori e consumatori senza un'utilità centralizzata, rendendo l'uso di energia in eccesso più semplice ed efficiente (DNV GL AS 2017).
- ➔ Le soluzioni naturali, come la piantagione di alberi nella città, possono aiutare a ridurre le bollette del condizionamento domestico (McPherson e Simpson 2003), insieme a molti altri vantaggi.

SVILUPPO DI SISTEMI DI TRASPORTO SOSTENIBILI

Le città, poiché compatte, sono luoghi in cui, con una buona pianificazione e con l'attivazione di investimenti strategici, l'impronta del trasporto può essere ridotta al minimo attraverso: misure di riduzione del traffico accompagnate da misure di incentivazione del trasporto di massa; la creazione di piste ciclabili; incentivi finanziari, come le tasse sui veicoli privati o sussidi per trasporto pubblico. Progettare città più compatte riduce i costi di trasporto urbano (Creutzig et al. 2015).

I cambiamenti riguardano tanto la cultura quanto le conoscenze tecniche o i modelli politici: ad esempio città come Amsterdam e Cambridge hanno sempre posto l'accento sulla mobilità ciclabile, mentre in altre città la pressione degli automobilisti arriva a richiedere la rimozione delle piste ciclabili (a Toronto, ad esempio, un sindaco è stato votato per la promessa di rimuovere le piste ciclabili).

I problemi pratici del pendolarismo in auto stanno creando un graduale cambiamento negli atteggiamenti. Alcuni analisti prevedono già che il mondo ha raggiunto un picco nell'uso di automobili pro capite e che il patrocinio ferroviario urbano e i servizi ferroviari urbani sono in aumento, anche nelle città tradizionalmente dipendenti del Nord America e dell'Australia (Newman et al. 2013).

Sistemi di trasporto pubblico a basso costo e l'uso delle nuove tecnologie stanno cambiando l'atteggiamento nei confronti del trasporto urbano. Uno studio dell'OCSE che ha modellato l'uso di auto a guida autonoma a Lisbona ha rilevato che i veicoli autonomi condivisi potrebbero ridurre il numero di auto necessarie dell'80-90%. La riduzione delle automobili libererà anche lo spazio urbano dove fino a un quarto del suolo è dedicato al parcheggio (Uberworld 2020).

MASSIMIZZARE LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO AL CLIMA

Lo sviluppo urbano compatto, abbinato ad elevate densità, sia degli edifici residenziali sia degli edifici direzionali, commerciali e industriali, può ridurre il consumo di energia, i chilometri percorsi dai veicoli e le emissioni di anidride carbonica (National Research Council 2009).

La città di Dongtan, vicino a Shanghai, cerca di diventare la prima eco-città al mondo appositamente costruita completa di sostenibilità trasporti, sistemi idrici efficienti, spazi verdi e l'obiettivo generale di essere carbon neutral. Una volta completata, la città dovrebbe consumare il 64% in meno di energia rispetto a una città moderna simile delle sue dimensioni (DNV GL AS 2015).

Il reindirizzamento degli investimenti dalle industrie ad alta intensità di carbonio verso soluzioni a basse emissioni di carbonio e intelligenti per il clima, è un contributo importante con cui il settore finanziario può sostenere le città sostenibili. Ciò richiede una comprensione sofisticata del rischio del cambiamento climatico e un appetito sofisticato a cercare le opportunità di investimento nelle iniziative e a basse emissioni di carbonio. Investimenti di questo tipo sono promossi da organismi internazionali come l'OCSE, il FMI e la Banca mondiale (Climate Finance 2020).

Le città faranno anche affidamento sui servizi ecosistemici nelle aree circostanti per migliorare l'adattamento ai cambiamenti climatici (Huq et al. 2007).

Gli spazi ai margini dell'edificato possono svolgere un ruolo chiave nella protezione dell'ambiente, nella protezione della biodiversità locale e nella salvaguardia dei servizi ecosistemici a disposizione dei cittadini, peraltro con costi di opportunità comparativamente più bassi in quanto situati in aree con pendenze ripide o terreni spesso allagabili. Ma anche all'interno della città stessa esistono opportunità come le aree a verde, o comunque non impermeabilizzate, che offrono benefici nell'assorbimento della pioggia (Farrugia et al. 2013), o gli alberi, che offrono l'ombreggiatura (Livesley et al. 2016).

Le aree verdi di una città devono essere localizzate in modo consapevole in quanto, oltre che luogo di incontro e condivisione, servono a migliorare l'estetica del paesaggio urbano e diventano anche piccoli strumenti per bilanciare le emissioni in atmosfera di anidride carbonica e garantire una sorta di rete ecologica per la tutela della biodiversità urbana (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca 2014).

RIUTILIZZO E RICICLO

Il riciclo offre importanti vantaggi sociali e ambientali che riducono la pressione sulle attività di produzione terrestri e sui loro impatti. Il riciclaggio di soli tre metalli - ferrosi, alluminio e rame - consente un risparmio annuo di 572 milioni di tonnellate di anidride carbonica rispetto all'estrazione e alla lavorazione di nuovi metalli (Grimes et al. 2015).

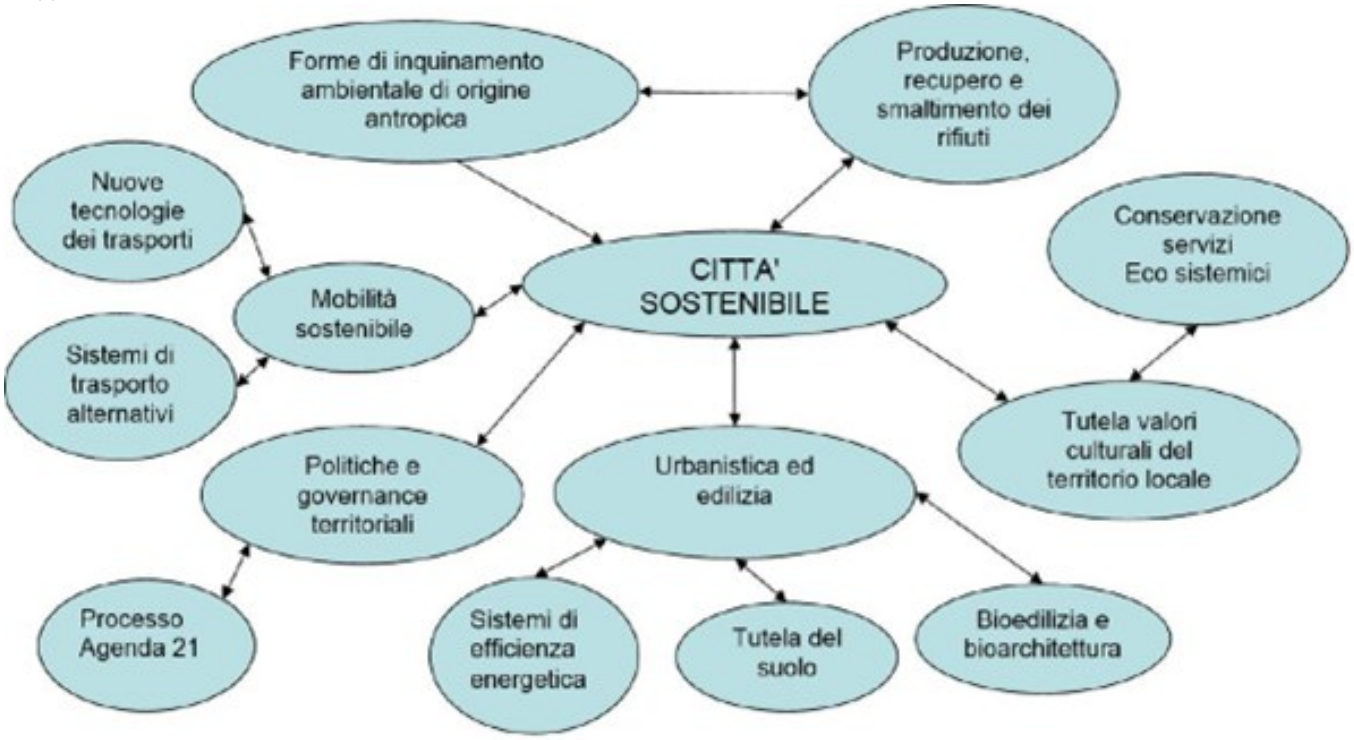
Il riciclaggio delle materie plastiche riduce l'enorme carico di inquinamento che creano: si stima che circa 250.000 tonnellate di materie plastiche si trovano negli oceani del mondo (Eriksen et al. 2014).

Le città hanno anche l'opportunità di attuare strategie comprovate ed economiche per il riciclaggio e il riutilizzo. Il riciclaggio ha tre principali driver: (i) un incentivo economico (spesso per i più poveri della società); (ii) un elemento volontario, come la gestione della raccolta separata dei rifiuti o il conferimento ai centri di riciclaggio; (iii) le leggi, che impongono, o le politiche, che incoraggiano, il riciclaggio. Un elemento di criticità è costituito dal mercato dei prodotti della raccolta differenziata che risulta spesso complicato nella gestione e cronicamente instabile nel valore dei materiali. Ciò nonostante, il riciclaggio dei rifiuti continua a crescere in tutto il mondo; circa 4 Gt di materiale di scarto vengono riciclati ogni anno in tutto il mondo, che però è ancora una piccola percentuale delle quantità potenziali (Haas et al. 2015).

In ultimo, non bisogna dimenticare che i centri urbani posseggono e conservano memoria storica, valori estetici ed antropologici di rilievo, spesso legati alle caratteristiche intrinseche del territorio ove sono stati edificati. Questi valori vanno dunque tutelati, al pari dei valori naturalistici, degli ecosistemi naturali e della biodiversità (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca 2014).

Quindi, la gestione sostenibile dell'ambiente urbano deve essere indirizzata a tutte le componenti, bilanciando le attenzioni rivolte a ciascuna di esse e considerando i valori intrinseci di ogni singola componente.

Mappa concettuale della Città sostenibile



Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. op. citata

Tabella 2: Azioni per le città sostenibili – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Ridurre al minimo l'impatto sul suolo	Ridurre l'impatto ambientale delle città
Riduzione dell'impronta alimentare urbana	Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili
Riduzione dell'impronta energetica urbana	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
Sviluppo di sistemi di trasporto sostenibili	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima	Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
Riutilizzo e riciclo	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti

Fonte: Elaborazione propria su Azioni per le città sostenibili

1.2.3. HABITAT III: LA NUOVA VISIONE GLOBALE DELLO SVILUPPO URBANO

"HABITAT", è la conferenza internazionale che le Nazioni Unite convocano ogni vent'anni per approfondire, discutere e trovare nuove soluzioni alle problematiche create dalla rapida urbanizzazione del pianeta; è la sede in cui rappresentanti di tutti gli Stati e le città del mondo si confrontano per mettere a fuoco le principali sfide e definire una serie di impegni comuni.

La prima conferenza internazionale sugli insediamenti umani "HABITAT I" si svolse nel 1976 a Vancouver (Canada) e si concluse con una comune dichiarazione politica che denunciava l'urbanizzazione rapida, incontrollata e iniqua di ampie aree del pianeta e proponeva un piano d'azione articolato in 6 sezioni e in 64 raccomandazioni specifiche rivolte ai decisori politici, ai diversi livelli di governo, al fine di promuovere uno sviluppo urbano imperniato su un miglioramento della qualità della vita, attraverso una più equa distribuzione dei benefici dello sviluppo, la pianificazione e la regolamentazione dell'uso del suolo, la tutela dell'ambiente, integrando le donne e i giovani e le persone più vulnerabili.

La conferenza "HABITAT II" fu organizzata nel 1996 a Istanbul (Turchia). Meglio conosciuta come "City Summit", portò all'adozione di una "Agenda Habitat", che fissò alcuni obiettivi a lungo termine per lo sviluppo delle aree urbane: arrestare il deterioramento delle condizioni globali degli insediamenti umani e creare le condizioni per realizzare il miglioramento delle condizioni di vita di tutte le persone su una base sostenibile, con particolare attenzione alle esigenze e al contributo delle donne e dei gruppi sociali vulnerabili, la cui qualità della vita e partecipazione allo sviluppo risultavano ostacolate da esclusione e crescenti disuguaglianze.

L'ultima conferenza internazionale, "HABITAT III", si è svolta a Quito, in Ecuador, dal 17 al 20 ottobre 2016. Ha stabilito una visione condivisa da seguire nelle politiche urbane dei prossimi vent'anni, sintetizzata nel motto: "Città per tutti". Costruire città inclusive, dove tutti gli abitanti abbiano uguali opportunità, e sostenibili dal punto di vista economico, sociale e ambientale è l'obiettivo della nuova agenda urbana (New Urban Agenda) delle Nazioni Unite, accompagnata da un dettagliato e concreto piano d'azione rivolto a tutti coloro che hanno responsabilità nel governo delle città.

La "New Urban Agenda" può essere considerata un capitolo di approfondimento della più ampia "Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile", in particolare dell'obiettivo n. 11.

Gli impegni per lo sviluppo urbano sostenibile ruotano attorno alle tre componenti dello sviluppo sostenibile: sociale; economica; ambientale.

INCLUSIONE SOCIALE

L'agenda riafferma l'impegno a non lasciare indietro nessuno ("no one will be left behind") e a promuovere la condivisione delle possibilità e dei vantaggi che l'urbanizzazione è in grado di offrire, consentendo a tutti gli abitanti, sia che vivano in contesti formali o in insediamenti informali, di condurre una vita decente, dignitosa, gratificante, in modo da raggiungere il loro pieno potenziale umano.

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

Sotto il profilo della sostenibilità economica, l'agenda afferma l'impegno ad assicurare la piena e produttiva occupazione e un lavoro dignitoso per tutti, quali elementi chiave dello sviluppo urbano e territoriale sostenibile: le città e gli insediamenti umani dovrebbero essere luoghi di pari opportunità che permettano alle persone di vivere in buona salute, essere produttive, prospere, e con una vita soddisfacente.

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Le città e gli insediamenti umani sono particolarmente esposti alle minacce di modelli di consumo e di produzione diventati insostenibili, della perdita di biodiversità, della pressione sugli ecosistemi, dell'inquinamento, e delle catastrofi

naturali, nonché dei rischi connessi ai cambiamenti climatici. La nuova agenda urbana prevede impegni per la gestione sostenibile delle risorse naturali nelle città e negli insediamenti umani, in modo da proteggere e migliorare l'ecosistema urbano e i servizi ambientali, ridurre le emissioni di gas serra e l'inquinamento atmosferico, e promuovere la riduzione del rischio di catastrofi provocate da rischi naturali, attraverso soprattutto la pianificazione urbana e territoriale, le infrastrutture e i servizi di base.

Tabella 3: HABITAT III – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Inclusione sociale	Promuovere inclusione sociale
Sostenibilità economica	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica; Favorire la riduzione dei consumi finali di energia; Passare da un modello economico lineare a uno circolare, promuovendo l'economia circolare, la bioeconomia e l'agricoltura sostenibile; Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili
Sostenibilità ambientale	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat; Tutelare le aree protette ampliando e gestendo efficacemente la rete; Ridurre l'impatto ambientale delle città

Fonte: Elaborazione propria su Azioni per le città sostenibili

1.3. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO COMUNITARIO

1.3.1. LA NUOVA AGENDA URBANA PER L'UNIONE EUROPEA

Nell'ambito della nuova agenda urbana europea, tutte le città, attraverso il nuovo strumento dei "Partenariati tematici tra città", sono chiamate, su base volontaria, a dare un contributo in tre ambiti ben precisi che le interessano direttamente e che sono anche i tre pilastri della nuova politica urbana europea:

➔la legislazione dell'UE (Better Regulation): gran parte della legislazione adottata dall'UE ha un impatto, diretto o indiretto, sulle città. Le città devono poter esprimere il loro punto di vista al fine di rendere la legislazione dell'UE più vicina alle esigenze, alle prassi e alle responsabilità da esse espresse;

➔i finanziamenti dell'UE (Better Funding): molte città europee partecipano ai programmi dell'UE e usufruiscono dei suoi finanziamenti. Le città, quindi, possono svolgere un ruolo importante nel fornire indicazioni circa il più semplice accesso ai fondi europei e il migliore utilizzo;

➔le conoscenze e le esperienze (Better Knowledge): le informazioni sull'evoluzione delle città europee e sulle esperienze di maggiore successo sono oggi frammentate, poco diffuse e sconosciute. Raccogliere informazioni sullo sviluppo delle città europee e creare gli strumenti necessari perché le città possano scambiarsi informazioni, conoscenze ed esperienze, è un aspetto importante della nuova agenda urbana europea.

Con i suoi 12 temi prioritari e i relativi piani d'azione, la governance multilivello, l'accento posto sullo scambio di esperienze e l'apprendimento tra pari, la nuova agenda urbana per l'UE intende coinvolgere le città interessate – ma anche le imprese, le ONG e i rappresentanti degli Stati membri e delle istituzioni dell'UE – in un nuovo percorso di partecipazione politica, di realizzazione di nuovi progetti e di condivisione e diffusione di buone pratiche.

1.3.2. IL PATTO DI AMSTERDAM

Il Patto di Amsterdam del 2016, ratificato dai ministri delle politiche urbane dei paesi membri dell'UE nel maggio 2016 su impulso della presidenza di turno olandese dell'Unione, ha portato alla stesura di un'Agenda Urbana tesa a costruire una comune politica europea per offrire una nuova bussola e imporre un passo diverso alle politiche dei singoli campanili: un approccio multilivello coordinato e integrato per promuovere la cooperazione tra Stati, municipi, Commissione europea e altre realtà istituzionali e non, finalizzato a stimolare crescita, vivibilità e innovazione nelle città affrontando al contempo le sfide globali, quelle sociali e quelle della sostenibilità.

The Urban Agenda for the EU si concentra su tre pilastri prioritari per le città: le regole, le risorse, le conoscenze. La legislazione UE, è l'assunto dell'Agenda, deve permettere il raggiungimento degli obiettivi al minimo costo, evitando di imporre oneri normativi superflui: non nuove direttive, ma un contributo informale alla revisione delle leggi in vigore, così da rispondere in maniera più efficiente ed efficace alle esigenze che interessano la scala urbana. Parallelamente si definisce la necessità di una revisione delle modalità di accesso alle fonti di finanziamento tradizionali per le aree urbane,

moltiplicando per gli enti locali le opportunità di usufruire delle risorse economiche già disponibili e rendendo più semplice la loro assegnazione e il loro utilizzo. Si sottolinea infine l'importanza di raccogliere e organizzare dati sempre più affidabili (e aperti) per migliorare la reciproca conoscenza delle emergenze urbane e lo scambio a livello comunitario di buone pratiche ed esperienze, per elaborare politiche basate su evidenze scientifiche e poter confezionare soluzioni su misura.

Il Patto spinge al superamento del governo della città per giungere al governo delle città, ossia da solitarie politiche municipali a una multilevel governance comunitaria, in coerenza con la dimensione globale, a cui fa esplicito riferimento l'Agenda Urbana richiamando l'esigenza che le attività UE siano coerenti sia con l'accordo di Parigi sul clima del 2015, sia con l'Agenda 2030 e i 17 Sustainable Development Goals (SDGs) dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite che, a loro volta con l'obiettivo 11 (rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili attraverso il riconoscimento del diritto ad alloggi adeguati, sicuri e convenienti, un'urbanizzazione e un sistema di trasporti inclusivi, sicuri, accessibili, sostenibili, la riduzione dell'impatto ambientale negativo pro-capite, l'adattamento ai cambiamenti climatici) assegnano ai territori urbanizzati un ruolo chiave (Laurenti e Bono 2019).

Tabella 4: Il Patto di Amsterdam – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Inclusione dei migranti e dei rifugiati	Promuovere inclusione sociale
Garantire una buona qualità dell'aria	Garantire una buona qualità dell'aria
Ridurre la povertà urbana e migliorare l'inclusione delle persone in condizioni di povertà o a rischio di povertà nei quartieri svantaggiati, concentrazione spaziale	Ridurre la polarizzazione sociale
Garantire alloggi di qualità a prezzi accessibili	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili
Promuovere l'economia circolare aumentando il riutilizzo, la riparazione, la rigenerazione e il riciclo di materiali e prodotti esistenti	Promuovere l'economia circolare
Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale	Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale
Anticipare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici e adottare azioni adeguate per prevenire o ridurre al minimo gli impatti sulle aree urbane	Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici	Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici
Garantire un uso sostenibile del suolo e promuovere soluzioni basate sulla natura	Promuovere un uso sostenibile del suolo
Promuovere una mobilità urbana sostenibile ed efficiente, rafforzando il trasporto pubblico, la mobilità dolce e l'accessibilità per tutti	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici	Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici

Fonte: Elaborazione propria su Working Programme of the Urban Agenda for the EU

1.3.3. ACCORDO DI LUBIANA

L'accordo di Lubiana del 2021 delinea l'impegno dei Ministri europei responsabili delle questioni urbane a rafforzare l'Agenda urbana per l'UE (UAEU). L'accordo sottolinea la necessità di una risposta multilivello e multisettoriale alle sfide globali, con le città che guidano le transizioni verdi e digitali. Sottolinea l'importanza del Patto di Amsterdam e della Nuova Carta di Lipsia come quadri operativi e strategici, rispettivamente. L'iniziativa mira a migliorare la regolamentazione, i finanziamenti e la conoscenza nelle politiche urbane attraverso le Partnership Tematiche e introduce nuove aree prioritarie come "Città dell'uguaglianza" e "Inverdimento delle città". L'accordo riafferma anche l'importanza del carattere volontario e flessibile della cooperazione, invitando tutti i soggetti coinvolti a sostenere e promuovere l'UAEU per uno sviluppo integrato e sostenibile delle città europee.

Tabella 5: Accordo di Lubiana – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO

Promuovere città dell'uguaglianza contrastando le disuguaglianze basate su genere, età, disabilità, orientamento e identità sessuale, etnia e status migratorio	Promuovere inclusione sociale
Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili	Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili
Promuovere la rinaturalizzazione e l'inverdimento delle città	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS)
Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente	Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente

Fonte: Elaborazione propria su Multiannual Working Programme for the Urban Agenda for the EU - the Next Generation

1.3.4. NUOVA CARTA DI LIPSIA

La Nuova Carta di Lipsia, adottata il 30 novembre 2020, è un quadro politico che mira a rafforzare il ruolo delle città europee nella realizzazione di accordi europei e globali, come l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, il New Urban Agenda, l'Accordo di Parigi e il Green Deal europeo. Il suo messaggio centrale è "promuovere uno sviluppo urbano integrato e sostenibile", adattandosi alle sfide globali urgenti come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, la scarsità di risorse, i movimenti migratori, i cambiamenti demografici, le pandemie e le economie in rapida evoluzione. Sottolinea la "qualità della vita in tutte le città e cittadine europee e nelle loro aree funzionali" e l'importanza che "nessuno venga lasciato indietro".

La Carta identifica tre dimensioni interconnesse fondamentali per la trasformazione urbana sostenibile:

➔La Città Giusta: Implica "pari opportunità e giustizia ambientale per tutti, indipendentemente dal genere, dallo status socioeconomico, dall'età e dall'origine – senza lasciare nessuno indietro". Una città giusta "offre opportunità a tutti di integrarsi nella società", garantendo "pari accesso ai servizi di interesse generale, compresi istruzione, servizi sociali, assistenza sanitaria e cultura", nonché "alloggi e forniture energetiche adeguati, accessibili, sicuri e a prezzi accessibili".

➔La Città Verde: Contribuisce a "contrastare il riscaldamento globale e a una qualità ambientale elevata per aria, acqua, suolo e uso del suolo". Promuove "forniture energetiche a impatto climatico zero, risorse rinnovabili, l'implementazione di misure di efficienza energetica, nonché edifici resilienti al clima e a impatto zero sul carbonio". Si enfatizza l'importanza della "protezione e rigenerazione degli ecosistemi in pericolo" e l'uso di "soluzioni basate sulla natura" attraverso "infrastrutture verdi e blu di alta qualità".

➔La Città Produttiva: Si basa su una "economia diversificata che fornisce posti di lavoro garantendo una solida base finanziaria per lo sviluppo urbano sostenibile". Le città devono essere "luoghi di attività attraenti, innovativi e competitivi" con "manodopera qualificata, infrastrutture sociali, tecniche e logistiche, nonché spazi accessibili e a prezzi accessibili".

La digitalizzazione è un "importante trend trasformativo, intersettoriale che influenza tutte le dimensioni dello sviluppo urbano sostenibile", offrendo "soluzioni digitali in grado di fornire servizi innovativi e di alta qualità al pubblico e alle imprese".

Tabella 6: Nuova Carta di Lipsia – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Pari opportunità e giustizia ambientale per tutti	Promuovere inclusione sociale
Alloggi e forniture energetiche adeguati, accessibili, sicuri e a prezzi accessibili	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili
Contrastare il riscaldamento globale e a una qualità ambientale elevata per aria, acqua, suolo e uso del suolo	Ridurre l'impatto ambientale delle città; Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
Promuovere forniture energetiche a impatto climatico zero, risorse rinnovabili, l'implementazione di misure di efficienza energetica, nonché edifici resilienti al clima e a impatto zero sul carbonio	Promuovere l'economia circolare, Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici
Protezione e rigenerazione degli ecosistemi in pericolo	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
Uso di soluzioni basate sulla natura attraverso infrastrutture verdi e blu di alta qualità	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS)
Promuovere una economia diversificata che fornisce posti di lavoro garantendo una solida base finanziaria per lo sviluppo urbano sostenibile	Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale

Promuovere le città come luoghi di attività attraenti, innovativi e competitivi	Promuovere le città come luoghi di attività attraenti, innovativi e competitivi

Fonte: Elaborazione propria su The New Leipzig Charter

1.3.5. REGOLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEA E DEL CONSIGLIO SUL RIPRISTINO DELLA NATURA (UE) 2024/1991

Il Regolamento (UE) 2024/1991 sul Ripristino della Natura (Nature Restoration Law — NRL), entrato in vigore il 18 agosto 2024, costituisce il principale strumento giuridico vincolante a livello europeo specificamente dedicato al ripristino degli ecosistemi degradati, e rappresenta il riferimento normativo sovraordinato per la pianificazione urbanistica comunale nella presente fase. Esso crea un quadro giuridico comune per il ripristino di ecosistemi, habitat e specie degradati su tutto il territorio terrestre e marittimo dell'UE, basandosi e integrando la legislazione europea esistente in materia ambientale.

Il Regolamento stabilisce l'obiettivo generale di adottare misure di ripristino su almeno il 20% delle superfici terrestri e il 20% delle aree marine europee entro il 2030, con l'ulteriore obiettivo di estendere tali misure a tutti gli ecosistemi che necessitano di ripristino entro il 2050. I quattro obiettivi generali del Regolamento sono: garantire il recupero a lungo termine e sostenuto della biodiversità e di ecosistemi resilienti; contribuire al raggiungimento degli obiettivi UE in materia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e di neutralità del degrado del suolo; migliorare la sicurezza alimentare; contribuire al rispetto degli impegni internazionali.

Tra le disposizioni di maggiore rilevanza per la pianificazione urbanistica comunale, l'articolo 8 introduce obblighi diretti applicabili a livello comunale, che il PRGC di Torino è tenuto a recepire:

Tabella 7: Nature Restoration Law – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Nessuna perdita netta di aree verdi urbane e di alberature nelle città, nei paesi e nei sobborghi entro il 2030 rispetto alla dotazione rilevata al 2024, a meno che la quota di aree verdi non superi già il 45% della superficie comunale, soglia oltre la quale l'obbligo di invarianza non si applica	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS), Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
Dal 2031 in poi, incremento tendenziale della superficie complessiva di aree verdi e alberature fino al raggiungimento di un livello soddisfacente, da definirsi in coerenza con il Piano Nazionale di Ripristino	Promuovere politiche territoriali per ridurre la frammentazione delle aree naturali e proteggere la biodiversità

Fonte: Elaborazione propria su Nature Restoration Law

Si sottolinea che, a seguito dell'adozione del Regolamento, tutti gli Stati membri dell'Unione Europea, inclusa l'Italia, sono chiamati a elaborare un proprio Piano Nazionale di Ripristino (PNR), attualmente in fase di formazione a livello nazionale. Il PNR, una volta approvato, sarà vincolante per gli strumenti urbanistici comunali, ivi compreso il PRG di Torino.

Il Regolamento si integra con il quadro nazionale italiano definito dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 (SNB 2030), che individua nel ripristino degli ecosistemi uno dei due pilastri fondamentali della politica ambientale del Paese. Le valutazioni ISPRA attestano che l'89% degli habitat terrestri italiani e oltre la metà delle specie di flora e fauna versano in uno stato di conservazione sfavorevole, con il consumo di suolo quale principale fattore di pressione.

1.3.6. LA STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITA' AL 2030 (SNB 2030)

Il recepimento nazionale della NRL si inserisce in un quadro strategico già strutturato dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 (SNB 2030), adottata con Decreto Ministeriale n. 252 del 3 agosto 2023, a seguito dell'approvazione della Conferenza Stato-Regioni del 12 luglio 2023. La SNB 2030, elaborata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con il supporto tecnico-scientifico di ISPRA, costituisce il documento strategico nazionale di riferimento per l'attuazione delle misure previste dal PNRR in materia di biodiversità ed è la premessa strategica condivisa su cui è stato definito il Piano Strategico per la nuova PAC 2023-2027.

La SNB 2030 si articola su 2 Obiettivi Strategici, 18 Obiettivi Specifici (Azioni) e 161 Sotto-azioni, distribuiti su 8 aree ambientali di intervento: aree protette, specie-habitat-ecosistemi, agricoltura e zootecnica, foreste, ecosistema urbano, acque dolci, mare e suolo. Tale impostazione conferma la trasversalità della tutela della biodiversità in tutte le politiche nazionali, con esplicita rilevanza per la pianificazione urbanistica comunale attraverso l'area tematica dell'ecosistema urbano.

La NRL e la SNB 2030 traducono in obblighi giuridici e impegni strategici nazionali le ambizioni già definite dalla Comunicazione della Commissione Europea COM (2020) 380, EU Biodiversity Strategy for 2030: Bringing nature back into our lives, adottata il 20 maggio 2020, che costituisce il quadro strategico europeo da cui entrambi gli strumenti direttamente discendono. La Strategia riconosce l'interconnessione strutturale tra crisi climatica e crisi della biodiversità, individuando nel consumo di suolo e nell'inquinamento i principali fattori di pressione sugli ecosistemi, e stima che oltre il 50% del PIL mondiale dipenda dalla natura e dai servizi ecosistemici da essa erogati. Di particolare rilevanza per la pianificazione urbanistica è l'impegno a dotare le città con almeno 20.000 abitanti di Piani di Rinverdimento Urbano (Urban Greening Plans), integrando infrastrutture verdi, NBS e connettività ecologica nella pianificazione del territorio.

1.3.7. IL PRINCIPIO NO NET LOSS

Il principio «No Net Loss» delle infrastrutture verdi e blu è definito come l'obbligo di garantire che il bilancio netto tra le perdite ecologiche generate dalle trasformazioni urbanistiche previste e i guadagni ecologici derivanti dalle misure di mitigazione e compensazione sia almeno pari a zero, con obiettivo di progressivo miglioramento (net positive).

Il NNL si articola secondo la seguente gerarchia di intervento, da applicarsi in ordine sequenziale:

- ➔ Evitare: le trasformazioni urbanistiche sono progettate in modo da non incidere sugli elementi ecologici di maggior valore (nodi della rete ecologica, corridoi fluviali, habitat residui di pregio). Le AT si concentrano esclusivamente su aree già compromesse o urbanizzate, in coerenza con il principio di consumo di suolo zero già assunto dal Piano.
- ➔ Minimizzare: gli impatti residui inevitabili sulle componenti verdi e blu sono contenuti attraverso criteri prestazionali integrati nelle Norme di Attuazione (permeabilità minima, invarianza idraulica, quota minima di verde nelle aree di trasformazione).
- ➔ Ripristinare: le funzioni ecologiche parzialmente compromesse dagli interventi di trasformazione sono recuperate in situ, attraverso la rinaturalizzazione delle aree di cantiere, il ripristino della continuità degli alvei e il reimpianto di vegetazione autoctona.
- ➔ Compensare: le perdite ecologiche residue non mitigabili in situ sono bilanciate mediante interventi di compensazione localizzati nel Catalogo delle Aree di Compensazione (par. 5 del presente Capitolo), in prossimità delle AT e in coerenza con le Figure di Ricomposizione Urbana.

Il bilancio NNL è considerato raggiunto quando la somma delle perdite ecologiche generate (espresse in termini di superficie, connettività e qualità funzionale) è integralmente compensata dalle misure dei livelli precedenti. L'obiettivo strategico del Piano è il superamento della soglia NNL verso il «net positive», ovvero un incremento netto della qualità e dell'estensione delle infrastrutture verdi e blu rispetto allo stato attuale.

Tabella 8: No Net Loss – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Nessuna perdita netta di aree verdi urbane (parchi, giardini, verde di quartiere, aree permeabili) rispetto alla dotazione rilevata al 2024, con verifica al 2030	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e NBS, Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
Nessuna perdita netta di alberature urbane: ogni abbattimento di alberatura esistente dovuto a trasformazioni urbanistiche è compensato da nuove messe a dimora, con rapporto minimo di sostituzione 1:3 per specie autoctone.	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e NBS, Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat, Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
Incremento tendenziale della copertura arborea urbana dal 2031, con obiettivo di raggiungere un livello soddisfacente ai sensi del Regolamento, definito in coerenza con il Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde e con le Linee guida per la forestazione urbana	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e NBS, Promuovere politiche territoriali per ridurre la frammentazione delle aree naturali e proteggere la biodiversità, Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
Mantenimento e potenziamento della continuità ecologica lungo i corridoi fluviali principali (Po, Dora Riparia, Stura di Lanzo, Sangone), senza nuove interruzioni longitudinali non mitigate	Mantenimento e potenziamento della continuità ecologica lungo i corridoi fluviali principali (Po, Dora Riparia, Stura di Lanzo, Sangone), senza nuove interruzioni longitudinali non mitigate

Fonte: Elaborazione propria su No Net Loss

1.3.8. EU WATER RESILIENCE STRATEGY

La European Water Resilience Strategy, adottata dalla Commissione europea nel giugno 2025, rappresenta il quadro strategico di riferimento dell'Unione europea per rafforzare la sicurezza idrica e la resilienza dei sistemi ambientali, economici e sociali di fronte alle crescenti pressioni derivanti dai cambiamenti climatici, dall'inquinamento e dall'aumento della domanda di acqua. Pur non configurandosi come uno strumento legislativo vincolante, la strategia definisce indirizzi, obiettivi e azioni volte a orientare le politiche europee e nazionali nel settore idrico nel medio e lungo periodo.

L'iniziativa si fonda su tre obiettivi prioritari:

- ➔ ripristinare e proteggere il ciclo dell'acqua
- ➔ promuovere un'economia "water-smart", basata sull'uso efficiente della risorsa e sull'innovazione
- ➔ assicurare l'accesso universale ad acqua potabile sicura e a prezzi accessibili, rafforzando al contempo la consapevolezza e il coinvolgimento dei cittadini nella gestione sostenibile della risorsa.

L'obiettivo generale della strategia è garantire una gestione sostenibile e resiliente delle risorse idriche, assicurando la disponibilità di acqua di qualità per gli ecosistemi, la popolazione e le attività produttive. A tal fine, la Commissione europea promuove il miglioramento dell'efficienza idrica, la riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione, il riutilizzo delle acque reflue trattate, la prevenzione dell'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee e la modernizzazione delle infrastrutture attraverso l'adozione di tecnologie innovative e soluzioni digitali.

Particolare rilevanza è attribuita alla diffusione di buone pratiche di gestione sostenibile dell'acqua, considerate essenziali per aumentare la resilienza dei territori e ridurre la vulnerabilità ai fenomeni climatici estremi. Tra queste rientrano l'adozione di Nature-Based Solutions, quali il ripristino di zone umide e infrastrutture verdi per migliorare la ritenzione idrica e la ricarica delle falde, nonché l'applicazione del principio"Water Efficiency First", che pone il risparmio e l'uso efficiente dell'acqua al centro delle politiche di sviluppo sostenibile. La strategia incentiva inoltre il monitoraggio digitale delle risorse idriche, la sensibilizzazione dei cittadini e la diffusione di pratiche responsabili nei settori civile, agricolo e industriale.

Tabella 9: EU Water Resilience Strategy – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Ripristinare e proteggere il ciclo dell'acqua dalla sorgente al mare per garantire la resilienza contro inondazioni, siccità e scarsità idrica, attuando efficacemente le leggi UE già esistenti in materia di acque dolci	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici
Adottare pratiche di gestione sostenibile dell'acqua e infrastrutture verdi per migliorare la ritenzione idrica sul terreno, prevenire l'inquinamento idrico e contrastare gli inquinanti presenti nell'acqua potabile	Recuperare gli equilibri idrogeologici - Incremento della permeabilità del suolo
Fornire indicazioni su come ridurre il consumo idrico e migliorare l'efficienza idrica nell'UE del 10% entro il 2030	Ridurre l'impatto ambientale delle città
Ridurre le perdite nelle tubature e modernizzare le infrastrutture idriche attraverso finanziamenti pubblici e privati e l'adozione di soluzioni digitali	Gestire il bene acqua in modo collettivo
Sensibilizzare l'opinione pubblica promuovendo l'educazione e lo scambio di buone pratiche per il risparmio idrico, e sostenere politiche di tariffazione dell'acqua sensate	Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche
Rafforzare il ruolo dell'UE nella promozione della resilienza idrica a livello globale attraverso partenariati e cooperazione internazionali	Gestire il bene acqua in modo collettivo

Fonte: Elaborazione propria su EU Water Resilience Strategy

1.3.9. DIRETTIVA (UE) 2023/1791 SULL'EFFICIENZA ENERGETICA

La Direttiva (UE) 2023/1791 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 settembre 2023, sull'efficienza energetica e recante modifica del regolamento (UE) 2023/955, pubblicata nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 231 del 20 settembre 2023, costituisce la rifusione della precedente direttiva 2012/27/UE e rappresenta il principale strumento del quadro normativo europeo in materia di efficienza energetica. Inserendosi nell'ambito del pacchetto «Pronti per il 55%» (Fit for 55) e concorrendo all'attuazione del regolamento (UE) 2021/1119 (Normativa europea sul clima), la direttiva fissa l'obiettivo vincolante di una riduzione collettiva del consumo di energia finale dell'Unione pari ad almeno l'11,7% al 2030

rispetto alle proiezioni dello scenario di riferimento UE 2020, così che il consumo finale non superi i 763 Mtep, cui si affianca l'obiettivo indicativo relativo al consumo di energia primaria non superiore a 992,5 Mtep. Il conseguimento di tali obiettivi è demandato agli Stati membri mediante la fissazione di contributi nazionali indicativi da inserire nei rispettivi Piani nazionali integrati per l'energia e il clima (PNIEC).

L'elemento cardine della direttiva è il principio «l'efficienza energetica al primo posto» (Energy Efficiency First), sancito dall'articolo 3, in forza del quale gli Stati membri sono tenuti a garantire che le soluzioni di efficienza energetica, comprese le risorse sul versante della domanda e la flessibilità del sistema, siano valutate in via prioritaria nelle decisioni strategiche, di pianificazione e di investimento, non soltanto nel settore energetico ma anche nei settori che incidono sul consumo di energia, quali l'edilizia, i trasporti e la gestione delle risorse idriche. Il principio si configura pertanto come criterio trasversale di orientamento delle scelte di pianificazione territoriale, ancorché la direttiva individui negli Stati membri i destinatari diretti degli obblighi e assegni al livello regionale e locale un ruolo di attuazione mediata.

Tra le disposizioni di maggiore rilevanza per la pianificazione urbanistica comunale assumono particolare rilievo le previsioni relative al ruolo esemplare del settore pubblico e alla pianificazione energetica del territorio. L'articolo 5 impegna le autorità regionali e locali a stabilire misure specifiche di efficienza energetica nei propri strumenti di pianificazione di lungo periodo, nel quadro dell'obiettivo di riduzione del consumo di energia finale degli enti pubblici pari ad almeno l'1,9% annuo rispetto al 2021; l'articolo 6 prescrive la ristrutturazione annua di almeno il 3% della superficie coperta utile degli edifici di proprietà degli enti pubblici, al fine di trasformarli in edifici a emissioni zero o a energia quasi zero; l'articolo 7 introduce l'obbligo di appalti pubblici ad alta efficienza energetica, informati anch'essi al principio dell'efficienza energetica al primo posto e ai criteri di sostenibilità ed economia circolare.

Di specifica pertinenza per il territorio torinese è l'articolo 25, che impone alle autorità regionali e locali l'elaborazione di piani locali di riscaldamento e raffrescamento nei comuni con popolazione superiore a 45.000 abitanti, soglia entro la quale ricade la Città di Torino. Tali piani, informati al principio dell'efficienza energetica al primo posto, sono chiamati a stimare e mappare il potenziale di teleriscaldamento a bassa temperatura, cogenerazione ad alto rendimento, recupero del calore di scarto e diffusione delle fonti rinnovabili, valutando altresì il ruolo delle comunità energetiche e garantendo la coerenza con gli altri strumenti di pianificazione climatica, energetica e ambientale a livello locale. Rileva, in particolare, la previsione secondo cui l'analisi costi-benefici propedeutica alla valutazione del potenziale può rientrare nella valutazione ambientale di piani e programmi ai sensi della direttiva 2001/42/CE, circostanza che salda direttamente il contenuto della direttiva al procedimento di Valutazione Ambientale Strategica in cui si inscrive il presente Rapporto.

Il termine per il recepimento della maggior parte delle disposizioni della direttiva, ivi compresi gli articoli 3, da 5 a 7 e 25, è stato fissato all'11 ottobre 2025 (articolo 36). Sul piano nazionale, gli obiettivi della direttiva concorrono all'aggiornamento del PNIEC e si integrano con il quadro di programmazione energetica regionale, costituendo riferimento sovraordinato per la definizione delle misure di efficientamento e decarbonizzazione da recepire, per quanto di competenza, nella strumentazione urbanistica comunale.

Tabella 10: Direttiva (UE) 2023/1791 sull'efficienza energetica; Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento (artt. 3-7, 24, 25)

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Applicare il principio «l'efficienza energetica al primo posto», valutando in via prioritaria le soluzioni di efficienza energetica nelle decisioni strategiche, di pianificazione e di investimento	Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici
Ridurre il consumo di energia finale concorrendo all'obiettivo dell'Unione di riduzione di almeno l'11,7% al 2030	Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici; Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
Ridurre il consumo di energia finale degli enti pubblici e integrare misure di efficienza energetica negli strumenti di pianificazione di lungo periodo	Ridurre l'impatto ambientale delle città; Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici
Migliorare la prestazione energetica del patrimonio edilizio pubblico attraverso la ristrutturazione verso edifici a emissioni zero o a energia quasi zero	Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici; Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
Orientare gli appalti pubblici verso prodotti, servizi, edifici e lavori ad alta efficienza energetica, secondo criteri di sostenibilità ed economia circolare	Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici; Promuovere l'economia circolare

Elaborare piani locali di riscaldamento e raffrescamento che valorizzino il teleriscaldamento efficiente, la cogenerazione ad alto rendimento, il recupero del calore di scarto e le fonti rinnovabili	Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici; Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
Alleviare la povertà energetica e tutelare i clienti vulnerabili, attenuando gli impatti negativi delle misure di efficienza energetica sulle famiglie a basso reddito	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili; Promuovere inclusione sociale

Fonte: Elaborazione propria su Direttiva (UE) 2023/1791 sull'efficienza energetica

1.4. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO NAZIONALE

1.4.1. I CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) rappresentano le specifiche misure volte all'integrazione delle esigenze di sostenibilità ambientale per varie categorie di appalti della pubblica amministrazione e si inseriscono tra gli strumenti di politica per i cosiddetti "appalti pubblici verdi" (green public procurement). Il ricorso ai CAM, cogente per la sola PA per effetto del richiamo nelle disposizioni del nuovo codice dei contratti pubblici (D. Lgs. 31 marzo 2023, n. 36; in particolare dall'Art. 57, comma 2), contribuisce al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione.

I CAM, individuati nell'ambito di un ampio confronto, sono approvati con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e mirano a selezionare prodotti e servizi o ad affidare lavori con minori impatti ambientali, rispetto alle opzioni prive di requisiti ambientali, ciò considerando l'approccio del ciclo di vita, a partire dalla scelta delle materie prime sino alla fase di smaltimento al termine della vita utile del prodotto o servizio; sono in costante e periodica evoluzione per tener conto delle innovazioni ambientali, dei progressi tecnici e tecnologici nei mercati di riferimento. I CAM in vigore (settembre 2025) sono 21 e, per quanto qui pertinente, si riferiscono a:

➔Arredo urbano (DM 7 febbraio 2023);

➔Edilizia (DM 11 ottobre 2017, DM 23 giugno 2022 e DM 5 agosto 2024, in corso di aggiornamento ex Decreto direttoriale 6 febbraio 2025);

➔Illuminazione pubblica (fornitura apparati e progettazione) (DM 27 settembre 2017);

➔Infrastrutture stradali (D.M. 5 agosto 2024);

➔Rifiuti urbani e spazzamento strade (DM 7 aprile 2025);

➔Servizi energetici per gli edifici-contratti EPC (D.M. 12 agosto 2024)

➔Veicoli (acquisto, leasing, noleggio di veicoli adibiti al trasporto su strada e per i servizi di trasporto pubblico terrestre, servizi speciali di trasporto passeggeri su strada (D.M. 17 giugno 2021)

➔Verde pubblico (DM n. 63 del 10 marzo 2020).

Tra tutti, assumono qui particolare pertinenza i CAM Edilizia, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", i quali:

➔in premessa, indicano che "i CAM rappresentano anche uno strumento indispensabile al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (Sustainable Development Goals - SDG) definiti dall'Organizzazione delle Nazioni Unite e la loro redazione è stata realizzata con l'obiettivo di stabilire le procedure e le metodologie necessarie a conseguire una strategia di sviluppo sostenibile in conformità ai suddetti "SDGs"";

➔al punto "2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO" (riportati per estratto nel Riquadro che segue), definiscono criteri specifici in merito a:

- ◆inserimento naturalistico e paesaggistico;
- ◆permeabilità della superficie territoriale;
- ◆riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico;
- ◆riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo;
- ◆raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche;
- ◆rete di irrigazione delle aree a verde pubblico;
- ◆aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti;
- ◆impianto di illuminazione pubblica;
- ◆sottoservizi per infrastrutture tecnologiche;
- ◆approvvigionamento energetico;
- ◆rapporto sullo stato dell'ambiente;
- ◆risparmio idrico.

2.3 SPECIFICHE TERRITORIALE-TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO URBANISTICO

Indicazioni alla stazione appaltante

La legge 17 agosto 1942, n. 1150, legge urbanistica e la maggior parte delle leggi regionali sul governo del territorio sono state pubblicate oltre venti anni fa quando gli aspetti ambientali trattati dai criteri del presente capitolo non costituivano aspetti rilevanti nella pianificazione urbanistica o lo erano in misura insufficiente. I criteri progettuali di questo capitolo hanno la finalità di garantire un livello minimo di qualità ambientale e urbana degli interventi edilizi che includono: opere sulle aree di pertinenza dell'edificio da costruire o ristrutturare (parcheggi, aree pedonali, aree pavimentate, aree verdi, ecc.); opere previste da piani attuativi (realizzazione di strade locali, piazze, percorsi pedonali e ciclabili, infrastrutture tecnologiche, ecc.).

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50 e si applicano ai progetti che includono modificazioni dello stato dei luoghi (quali i progetti di nuova costruzione, i progetti di ristrutturazione urbanistica e i progetti di ristrutturazione edilizia), con lo scopo di:

ridurre la pressione ambientale degli interventi sul paesaggio, sulla morfologia, sugli

ecosistemi e sul microclima urbano;

contribuire alla resilienza dei sistemi urbani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici;

garantire livelli adeguati di qualità ambientale urbana (dotazioni di servizi, reti tecnologiche, mobilità sostenibile, ecc.).

La verifica dei criteri contenuti in questo capitolo avviene tramite la Relazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Tale relazione è integrata come eventualmente meglio specificato per la verifica dei singoli criteri.

2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

2.3.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico

Criterio

Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell'area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale";
b. che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde";
c. una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali [per struttura della massa vegetale si intende il grado di copertura delle chiome rispetto suolo (struttura orizzontale: più questa è ampia, maggiore è la mitigazione delle alte temperature), altezza, profondità, portamento della chioma e posizione sociale dell'individuo (struttura verticale: più è diversificata maggiore è la capacità di mitigazione di varie tipologie di inquinanti), permanenza del fogliame nel corso dell'anno e durata potenziale della vita in città (struttura temporale)];
d. una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell'aria Ambiente della Regione Toscana e dell'applicativo web https://servizi.toscana.it/RT/statistichedinamiche/piante/);

e. che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29;
f. che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che:
g. almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde;
h. il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
i. siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.
j. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

a. la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati;
b. la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge;
c. la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
d. la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;
e. la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o idrogeologica dai piani di settore. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale.
f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

2.3.5 Infrastrutturazione primaria

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento:

2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di

progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017.

2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

Sono previste apposite canalizzazioni interrate in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti.

Favorisce inoltre:

la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici;

localizzazione dell'intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie;

nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse;

la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie.

2.3.7 Approvvigionamento energetico

Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:

centrali di cogenerazione o trigenerazione;

parchi fotovoltaici o eolici;

collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;

impianti geotermici a bassa entalpia;

sistemi a pompa di calore;

impianti a biogas,

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili,

2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Indicazioni per la stazione appaltante

Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di valutazione d'impatto ambientale di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, questo criterio non si applica.

Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

2.3.9 Risparmio idrico

Criterio

Il progetto garantisce e prevede:

l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - http://www.europeanwaterlabel.eu/.)

orinatoi senz'acqua.

Vista la particolare attenzione che il Piano dedica alla rete del trasporto pubblico, la quale costituisce l'elemento fondamentale per la definizione degli Ambiti ad alto livello di accessibilità, specifica considerazione va riservata ai Criteri Ambientali Minimi relativi ai veicoli, riferiti al settore dei trasporti. Il decreto ministeriale 17 giugno 2021 e *Criteri ambientali minimi (...)*, pubblicati nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, n. 157 del 2 luglio 2021, stabiliscono i criteri ambientali minimi per l'acquisto, il leasing e il noleggio di veicoli adibiti al trasporto su strada e per l'acquisizione dei servizi di trasporto su strada, oltre che per ulteriori categorie di fornitura. Il quadro di riferimento del decreto è costituito dalla direttiva (UE) 2019/1161 relativa alla promozione di veicoli puliti e a basso consumo energetico nel trasporto su strada, che fissa per ciascuno Stato membro obiettivi minimi di acquisto verde: per l'Italia, il 38,5% al 2025 e al 2030 per i veicoli leggeri, il 10% al 2025 e il 15% al 2030 per gli autocarri, il 45% al 2025 e il 65% al 2030 per gli autobus.

I criteri premianti valorizzano il contenimento delle emissioni sonore, la dotazione di sistemi tecnologici volti alla riduzione dei consumi e degli impatti climatici, l'impiego di materiali riciclati e di plastiche *bio-based* e il recupero delle batterie di trazione a fine vita, mentre per i grassi e gli oli lubrificanti è prescritta una fornitura costituita da prodotti biodegradabili o a base rigenerata. L'affidamento dei servizi di trasporto è disciplinato mediante clausole contrattuali che impongono la conformità dei veicoli impiegati alle specifiche tecniche dei pertinenti Criteri Ambientali Minimi, con rinvio, per i mezzi destinati alla raccolta dei rifiuti, ai CAM per il servizio di gestione dei rifiuti e igiene. Il decreto reca infine indicazioni alle stazioni appaltanti in ordine all'adozione di strumenti di *mobility management* e segnala, nella propria premessa, che l'elettrificazione del parco veicolare presuppone una nuova configurazione dei depositi dei mezzi su gomma urbani e l'adeguamento delle infrastrutture di ricarica e di rifornimento.

I criteri sinteticamente richiamati operano sul piano della contrattualistica pubblica e si rivolgono, quale soggetto obbligato, alla stazione appaltante; essi non producono pertanto prescrizioni direttamente riferibili al Piano. La pertinenza dei CAM per il settore dei trasporti rispetto al Piano si colloca conseguentemente su due piani distinti: quello degli obiettivi di sostenibilità, in quanto il decreto concorre a definire il quadro nazionale di riferimento per la riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici e di gas climalteranti generate dalla mobilità; quello delle condizioni insediative, in quanto la transizione del parco veicolare pubblico e dei servizi di trasporto e di igiene urbana presuppone la disponibilità e l'accessibilità delle sedi tecniche necessarie.

Tabella 11: Criteri Ambientali Minimi (CAM) – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Tutela e integrazione naturalistica e paesaggistica	Proteggere il patrimonio culturale e naturale
Incremento della permeabilità del suolo	Incremento della permeabilità del suolo
Riduzione dell'isola di calore e miglioramento della qualità dell'aria	Riduzione dell'isola di calore; Garantire una buona qualità dell'aria
Tutela del sistema idrografico superficiale e sotterraneo	Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche
Sviluppo di infrastrutture primarie sostenibili	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile	
Promozione di veicoli puliti e a basso consumo energetico nel trasporto su strada	
Riciclo e recupero delle batterie di trazione a fine vita e impiego di materiali riciclati	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti; Promuovere l'economia circolare
Approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica

Fonte: Elaborazione propria su Criteri Ambientali Minimi (CAM)

1.4.2. IL PRINCIPIO DNSH

Il principio/criterio del non arrecare un danno significativo (do no significant harm – "DNSH") può certamente essere considerato come l'ultimo arrivato nel diritto ambientale. Il DNSH è stato, infatti, introdotto da una serie di atti europei di soft law e di hard law che in gran parte possono essere collocati temporalmente nell'ultimo quinquennio e che vengono poi richiamati, a cascata, da atti nazionali di recepimento.

I due ambiti settoriali in cui si ritrovano i riferimenti più importanti ad esso sono quello della finanza sostenibile (in particolare nel cd. REGOLAMENTO (UE) 2020/852 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 18 giugno 2020 ma anche nel successivo Regolamento Delegato 2021/2139 e il Regolamento Delegato 2023/2485) e quello dell'incentivazione alle attività economiche post pandemia (cd. Regolamento ripresa del 2023, che istituisce il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza – RRF, con i conseguenti atti di diritto nazionale come il PNRR).

Ai sensi dell'Art. 5, par. 2, del Regolamento RRF tutte le misure devono essere conformi al principio "non arrecare un danno significativo" ai sei obiettivi ambientali di cui all'art. 9 del regolamento (UE) 2020/852 (regolamento Tassonomia), come integrato dal regolamento delegato (UE) 2021/2139 e ulteriori futuri atti delegati di definizione dei criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisca in modo sostanziale a non arrecare un danno significativo a nessun obiettivo ambientale.

I sei obiettivi ambientali cui si applica il principio DNSH:
1.mitigazione dei cambiamenti climatici
2.adattamento ai cambiamenti climatici
3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

4. economia circolare
5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento
6.protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Tabella 12: DO NO SIGNIFICANT HARM - Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Mitigazione dei cambiamenti climatici	Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
Adattamento ai cambiamenti climatici	
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche
Economia circolare	Promuovere l'economia circolare
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	Ridurre l'impatto ambientale delle città
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat; Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi

Fonte: Elaborazione propria su DO NO SIGNIFICANT HARM

1.5. ULTERIORI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE INDIVIDUATI PER IL PIANO STESSO

1.5.1. LE STRATEGIE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Le Strategie per lo Sviluppo Sostenibile, coerentemente elaborate ai diversi livelli territoriali, definiscono il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali, assicurano la dissociazione fra la crescita economica ed il suo impatto sull'ambiente, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione.

Le disposizioni vigenti disegnano un sistema multilivello delle Strategie per lo Sviluppo Sostenibile costituito da:

➔Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile;

➔Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, coerente con il contributo alla realizzazione degli obiettivi della Strategia Nazionale;

➔Agenda Metropolitana per lo Sviluppo Sostenibile, coerente con il contributo alla realizzazione degli obiettivi della Strategia Regionale.

LA STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) è nata come aggiornamento della Strategia d'azione ambientale 2002-2010. Il processo di definizione, avviato nel 2016, ha coinvolto in modo trasversale amministrazioni centrali e regionali (tramite la Conferenza Stato Regioni), enti di ricerca (CNR, ISPRA, ENEA, ISTAT), università e oltre 200 organizzazioni non governative della società civile, promuovendo un approccio dal basso ("bottom-up"). È soggetta a "revisione e aggiornamento periodico, fissato con cadenza triennale", con l'ultimo processo di revisione tenutosi tra il 2021 e il 2022.

La SNSvS è lo strumento chiave attraverso cui l'Italia ha tradotto l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite in un piano d'azione nazionale. Approvata originariamente nel 2017 e aggiornata al 2022 (con Delibera CITE n. 1 del 18 settembre 2023), la SNSvS mira a integrare le dimensioni sociale, ambientale ed economica dello sviluppo per garantire il benessere delle persone e del pianeta.

La strategia è "basata su uno spirito di rafforzata solidarietà globale per portare il mondo sul percorso della sostenibilità e della resilienza, in un viaggio collettivo in cui nessuno viene lasciato indietro", e si fonda sui principi guida dell'Agenda 2030: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione.

Gli obiettivi di sviluppo sostenibile specifici per l'Italia sono organizzati secondo le "5 P" dell'Agenda 2030:

➔Persone: Promuovere una vita dignitosa, contrastare la povertà e la disuguaglianza, e ridurre l'esposizione a rischi ambientali;

➔Pianeta: Affrontare il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e l'alterazione degli ecosistemi, valorizzando il capitale naturale;

➔Prosperità: Creare un nuovo modello economico circolare che massimizzi il potenziale umano e l'uso efficiente delle risorse, minimizzando gli impatti ambientali;

➔Pace: Promuovere società pacifiche, eque e inclusive, lottando contro la discriminazione, la criminalità organizzata, la corruzione e la violenza;

➔Partnership: Dedicata alla "dimensione esterna" della Strategia, definendo le linee strategiche della cooperazione allo sviluppo italiana in coerenza con l'Agenda 2030.

Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) e i target dell'Agenda 2030 non sono ripresi tali e quali, ma la SNSvS "lavora piuttosto sulle interconnessioni tra gli SDG, identificando Scelte Strategiche a loro volta articolate in Obiettivi Strategici Nazionali".

I Vettori di Sostenibilità rappresentano le "condizioni abilitanti", fondamentali per innescare e sostenere la trasformazione verso lo sviluppo sostenibile in Italia; sono tre:

➔Coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile (PCSD): mira ad assicurare che le diverse politiche pubbliche convergano in modo sinergico per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, senza compromettere il benessere delle generazioni future. Questo è attuato tramite il Programma di Azione Nazionale per la Coerenza delle Politiche per lo Sviluppo Sostenibile (PAN PCSD);

➔Cultura per la sostenibilità: Costituisce l'elemento fondante di tutte le trasformazioni, con componenti legate all'educazione, formazione e informazione. Si allinea al quadro di competenze del Green Comp europeo e promuove un approccio alla sostenibilità basato su valori e contesti locali;

➔Partecipazione per lo sviluppo sostenibile: Promuove la collaborazione come metodo di lavoro, coinvolgendo attori attraverso la mappatura, formalizzazione, partenariati e il Forum nazionale per lo Sviluppo Sostenibile.

Fanno parte integrante del documento della SNSvS il Programma di Azione Nazionale per la Coerenza delle Politiche per lo Sviluppo Sostenibile (PAN PCSD) e il rinnovato Regolamento del Forum nazionale per lo Sviluppo Sostenibile.

La governance della SNSvS è definita da specifiche normative (Delibera CIPE 108/2017, D.lgs. 152/2006 art. 34, Delibera CITE 18 settembre 2023). Partecipano alla governance: Regioni, Province autonome e Città metropolitane, con le loro Strategie Regionali (SRSvS e SPSvS) e Agende.

La SNSvS implementa un "sistema di monitoraggio integrato" per tracciare i progressi verso gli obiettivi di sostenibilità costituito da:

➔55 indicatori di primo livello, associati alle Scelte Strategiche Nazionali (SSN) e funzionali al monitoraggio integrato; questi includono indicatori BES/DEF, PTE, PNRR e Accordo di Partenariato 21/27, per una maggiore coerenza tra i quadri strategici;

➔190 indicatori di secondo livello, associati agli Obiettivi Strategici Nazionali (OSN), per una reportistica più dettagliata; sono suddivisi in Prioritari (116), Complementari (53) e Aggiuntivi (21);

➔ove disponibili, sono associati agli indicatori Valori Obiettivo, per misurare il raggiungimento degli obiettivi nazionali e/o comunitari;

➔il monitoraggio è condotto in collaborazione con ISTAT e ISPRA, basandosi anche sugli indicatori ISTAT SDGs e BES;

➔Interconnessione con altri Piani: La SNSvS analizza le relazioni tra le missioni del PNRR e gli SDGs, e correla la Programmazione 2021/27 con la SNSvS, sviluppando matrici di correlazione e strumenti interattivi (Power BI) per allineare questi documenti strategici.

➔Relazioni Annuali: Il MASE presenta annualmente al CIPESS una "Relazione annuale sullo stato di attuazione della SNSvS", che include il Rapporto di monitoraggio integrato.

LA STRATEGIA REGIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

L'8 luglio 2022, con Deliberazione della Giunta regionale n. 2-5313, la Regione Piemonte ha approvato la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS).

Alla SRSvS è demandato il compito di "condurre" lo sviluppo piemontese verso la sostenibilità, contribuendo alla realizzazione degli obiettivi della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS).

La Strategia non è un piano o un programma ma, piuttosto, un quadro unificatore che, a partire da un fine chiaro, la transizione verso un nuovo paradigma di sviluppo socio-economico, garantisce coerenza ed unità alle azioni di un sistema territoriale complesso. Il Documento, dichiarato quale "documento di programmazione dinamico e che verrà periodicamente riaggiornato", delinea gli ambiti e gli obiettivi che la Regione Piemonte intende perseguire nel quadro

definito dall'Agenda 2030 dell'Organizzazione delle Nazioni Unite e in coerenza e attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e "rappresenta il quadro di riferimento per costruire e valutare le politiche e per programmare le relative risorse, siano esse regionali o messe a disposizione del Piemonte".

La SRSvS include:

➔la "Visione" che sta alla base del processo avviato e voluto dalla Regione per il proprio territorio. Fa riferimento ai processi attualmente in atto a livello internazionale e nazionale e che hanno la duplice natura culturale – un cambio di prospettiva per lo sviluppo delle società a livello mondiale, fino alla scala locale – e istituzionale, per agire, con politiche e azioni, per una concreta transizione verso lo sviluppo sostenibile;

➔la "Mission" che il Piemonte si dà. Gli indirizzi generali ma specifici per il Piemonte che orientano le politiche e le azioni per il raggiungimento di obiettivi di cambiamento e per produrre un "cambio di passo", un rilancio della regione in una nuova veste;

➔il "Contesto" entro cui tale visione e mission si attuano (Agenda 2030 dell'ONU; Green Deal dell'Unione Europea; Strategia per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) dell'Italia; Strategia per il Cambiamento Climatico e la Strategia per la Specializzazione Intelligente, della Regione Piemonte).

In questo quadro si collocano le Priorità e gli Obiettivi che la Regione Piemonte ha scelto di sviluppare per "territorializzare" la SNSvS e per accompagnare il territorio e le comunità verso un presente sostenibile.

La SRSvS è strutturata in 7 Macro Aree Strategiche (MAS), articolate in 27 Priorità per le quali sono individuati obiettivi strategici. Parte integrante della Strategia sono anche i Vettori di sostenibilità, cioè gli strumenti e le azioni trasversali che servono da supporto per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e riguardano, in particolare, gli ambiti del sistema di conoscenze comuni, della sensibilizzazione e comunicazione e dei processi di educazione e formazione. Ciascuna MAS attua a scala regionale gli obiettivi della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile considerati significativi per il Piemonte.

Tabella 13: Macro Aree Strategiche e Priorità della SRSvS

.Strategia Regionale per uno Sviluppo Sostenibile				
.Macro Aree Strategiche		.Priorità		.Obiettivo desunto
1	ACCOMPAGNARE LA TRANSIZIONE DEL SISTEMA PRODUTTIVO PIEMONTESE VERSO UN MODELLO IN GRADO DI CONIUGARE COMPETITIVITÀ E SOSTENIBILITÀ	1.A	Sviluppare forze economiche/imprese	Sviluppare forze economiche/imprese
		1.B	Ricercare equilibrio tra sostenibilità economica, risparmio di energia e materiali: conversione del sistema produttivo e sviluppo del sistema del commercio	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
		1.C	Curare e sviluppare il potenziale turistico dei territori anche attraverso i sistemi dello sport e della cultura	Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente
		1.D	Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole ed agro-industriali, favorendo la competitività sostenibile	Convertire le pratiche agricole favorendo la competitività sostenibile
2	FAVORIRE LA TRANSIZIONE ENERGETICA E LA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO	2.A	Promuovere le misure di efficienza energetica	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia
		2.B	Promuovere le energie rinnovabili e sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica

		2.C	Promuovere e facilitare la conversione dei trasporti e della mobilità in chiave più sostenibile	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
3	CURARE IL PATRIMONIO CULTURALE E AMBIENTALE E LA RESILIENZA DEI TERRITORI	3.A	Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale	Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi
		3.B	Ridurre le marginalità territoriali	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città- campagna
		3.C	Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale	Tutelare il patrimonio culturale e promuoverne la fruizione sostenibile
		3.D	Tutelare le acque e i suoli	Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi
		3.E	Conservare la biodiversità	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
4	SOSTENERE LA FORMAZIONE E LA QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE E FAVORIRE LE NUOVE PROFESSIONALITÀ PER LA GREEN ECONOMY E LO SVILUPPO SOSTENIBILE	4.A	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo per lo sviluppo sostenibile
		4.B	Sviluppare nuove imprenditorialità in processi di empowerment	
		4.C	Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema regionale delle imprese	
		4.D	Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile	
		4.E	Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile	
5	SOSTENERE LO SVILUPPO E IL BENESSERE FISICO E PSICOLOGICO DELLE PERSONE	5.A	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Affrontare i crescenti disagi psicologici
		5.B	Ridurre le povertà	Promuovere il miglioramento della sicurezza
		5.C	Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l'approccio attento ed integrato, l'educazione alla
6	RIDURRE DISCRIMINAZIONI,	6.A	Ridurre devianze e criminalità	

	DISEGUAGLIANZE E ILLEGALITÀ	6.B	Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale	sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell'attività fisica; Promuovere il miglioramento della sicurezza
		6.C	Facilitare l'accesso alla giustizia	
		6.D	Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale	
7	AFFRONTARE I CAMBIAMENTI DI DOMANDA SANITARIA: CRONICITÀ, FRAGILITÀ, APPROPRIATEZZA DELLE PRESTAZIONI, EQUITÀ DISTRIBUTIVA	7.A	Sviluppare un approccio integrato e di interazione multi-professionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali	
		7.B	Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda	
		7.C	Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città- campagna

Fonte: SRSvS rielaborata

In sintesi, la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) delinea gli ambiti e gli obiettivi che la Regione Piemonte intende perseguire nel quadro definito dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e in coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. I suoi indirizzi costituiscono un riferimento fondamentale per la costruzione degli obiettivi del nuovo Piano Regolatore Generale di Torino. Per la verifica della coerenza tra gli obiettivi del PRG e quelli della SRSvS si rimanda alla matrice di coerenza esterna C5.1b.

AGENDA METROPOLITANA PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

La Città Metropolitana di Torino ha sviluppato e approvato, il 22 dicembre 2022, l'Agenda Metropolitana per lo Sviluppo Sostenibile (ASvSCmTO), uno strumento strategico per lo Sviluppo Sostenibile del suo territorio, che mira a orientare le politiche e le azioni dell'Ente e del territorio verso gli obiettivi globali e nazionali di sviluppo sostenibile. L'ASvSCmTO individua politiche e linee di azione per affrontare, in modo coerente e coordinato, le tre dimensioni della sostenibilità (sociale, ambientale ed economica); si basa e si allinea all'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, alla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e contribuisce agli obiettivi della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS).

L'AMSvS rimanda alla tradizione dello sviluppo sostenibile "forte", in cui la dimensione ambientale, economica e sociale dei processi territoriali e la loro interazione e integrazione hanno pari rilevanza, e fa immediato ed esplicito riferimento alla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile del Piemonte (SRSvS) e, a salire, agli omologhi riferimenti nazionali, europei e internazionali.

Gli obiettivi dell'ASvSCmTO sono:

➔"Irrobustire e qualificare l'attenzione verso lo sviluppo sostenibile all'interno dei piani strategici metropolitani, in ottica di piena integrazione di tutte le dimensioni della sostenibilità";

➔"Promuovere, di concerto con le istituzioni locali e gli attori del territorio metropolitano, politiche ed azioni di sviluppo sostenibile";

➔"Diffondere consapevolezza e favorire l'attivazione sociale e imprenditoriale sui temi della sostenibilità, anche attraverso il più ampio coinvolgimento della cittadinanza e della società civile".

L'Agenda adotta un "approccio per Missioni", con un forte accento sulla creazione di una governance territoriale efficace e sulla promozione della "coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile", della "cultura per la sostenibilità" e della "partecipazione per lo sviluppo sostenibile", ed è strutturata su tre livelli:

➔7 Macro-Aree Strategiche (MAS) derivate dalla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile che rappresentano il cuore del documento di Strategia;

➔21 Missioni dell'Agenda Metropolitana che costituiscono le "direzioni di cambiamento" e che definiscono obiettivi e risultati da ottenere;

➔Aree di intervento: gli spazi di azione specifici per realizzare le Missioni.

Parte integrante dell'Agenda sono anche i Vettori di sostenibilità, elementi trasversali essenziali per il perseguimento degli obiettivi. In sintesi, l'Agenda:

➔è uno strumento strategico chiave per integrare gli obiettivi globali di sostenibilità a livello locale;

➔si basa sul quadro dell'Agenda 2030, della SNSvS e della SRSvS, fungendo da ponte tra i diversi livelli di governance.

1.5.2 STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITÀ 2030

La "Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030" (SNB 2030) rappresenta il piano dell'Italia per contrastare la perdita di biodiversità e ripristinare gli ecosistemi, in linea con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 e il Piano per la Transizione Ecologica. Adottata con Decreto Ministeriale n. 252 il 3 agosto 2023, la Strategia riconosce la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi come principi fondamentali della Costituzione italiana dall'11 febbraio 2022.

La SNB 2030 si inserisce in un quadro normativo e strategico più ampio:

➔Costituzione Italiana: dall'11 febbraio 2022, l'articolo 9 della Costituzione include la "tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni" e l'articolo 41 stabilisce che l'iniziativa economica non può arrecare "danno alla salute e all'ambiente";

➔Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD): l'Italia ha ratificato la CBD nel 1994 e la nuova Strategia contribuisce al "Quadro Globale per la Biodiversità Kunming-Montreal" adottato alla COP15 nel dicembre 2022, con l'obiettivo di "arrestare e invertire il drammatico declino della biodiversità";

➔Green Deal Europeo: la Strategia è in coerenza con le strategie chiave del Green Deal, tra cui la Strategia Europea per la Biodiversità al 2030, la Strategia Farm to Fork (per sistemi alimentari sostenibili), la Strategia EU sull'adattamento ai cambiamenti climatici, la Strategia Forestale e il Piano d'azione "Zero Pollution";

➔Agenda 2030 dell'ONU: La Strategia è strettamente legata a tutti i 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs), con particolare attenzione all'SDG 14 (vita sott'acqua) e SDG 15 (vita sulla terra).

La SNB 2030 mantiene la visione al 2050 della strategia precedente: "la biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale".

Si articola in due obiettivi strategici principali per il 2030:

➔Costruire una rete coerente di Aree Protette terrestri e marine;

➔Ripristinare gli ecosistemi terrestri e marini;

e definisce 8 Ambiti di intervento, con 18 azioni e 161 sotto-azioni:

1.Aree Protette: ampliamento e gestione efficace della rete, inclusa l'identificazione di Other effective area-based conservation measures (OECM) e la protezione rigorosa di foreste primarie e vetuste;

2.Specie, Habitat ed Ecosistemi: prevenire il deterioramento e ripristinare vaste superfici di ecosistemi degradati, con focus su quelli che catturano e stoccano carbonio; Ridurre del 50% le specie minacciate da specie esotiche invasive;

3.Cibo e Sistemi Agricoli, Zootecnia: invertire il declino degli impollinatori, ridurre del 50% l'uso di fitosanitari, aumentare l'agricoltura biologica al 25%, ridurre le perdite di nutrienti da fertilizzanti;

4.Foreste: aumentare la funzionalità ecosistemica, la resilienza e ridurre la frammentazione delle foreste, contribuendo all'obiettivo UE di piantare 3 miliardi di alberi;

5.Verde Urbano: arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani, promuovendo il rinverdimento urbano e soluzioni basate sulla natura (NBS);

6.Acque Interne: ripristinare gli ecosistemi di acqua dolce e raggiungere il "buono stato" di tutte le acque entro il 2027, inclusa l'eliminazione delle barriere fluviali;

7.Mare: ripristinare e mantenere il buono stato ambientale degli ecosistemi marini, riducendo la mortalità da pesca, l'impatto sugli habitat sensibili e il bycatch;

8.Suolo: raggiungere la neutralità del degrado del territorio e l'aumento netto zero del consumo di suolo, con progressi significativi nella bonifica e ripristino dei siti degradati e contaminati.

Agli Ambiti di intervento si associano i "Vettori", ambiti trasversali di azione che possono facilitare, rafforzare e concorrere al raggiungimento degli obiettivi della SNB 2030:

➔Costruire una nuova società per la biodiversità: rafforzare l'attuazione della legislazione ambientale e promuovere il coinvolgimento delle imprese per la biodiversità;

➔Finanziare la biodiversità: mobilitare fondi pubblici e privati, riorientare la finanza verso la conservazione e eliminare i sussidi dannosi, promuovere pratiche circolari, ridurre l'inquinamento da plastica, aumentare il riciclo e applicare i Criteri Ambientali Minimi negli appalti pubblici;

➔Migliorare conoscenze, istruzione, educazione: potenziare la ricerca scientifica, il monitoraggio, l'educazione e la sensibilizzazione del pubblico sulla biodiversità.

Tabella 14: Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030 - Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Ampliamento e gestione efficace della rete, inclusa l'identificazione di Other effective area-based conservation measures (OECM) e la protezione rigorosa di foreste primarie e vetuste	Tutelare le aree protette ampliando e gestendo efficacemente la rete
Prevenire il deterioramento e ripristinare vaste superfici di ecosistemi degradati, con focus su quelli che catturano e stoccano carbonio; Ridurre del 50% le specie minacciate da specie esotiche invasive	Promuovere politiche territoriali per ridurre la frammentazione delle aree naturali e proteggere la biodiversità
Invertire il declino degli impollinatori, ridurre del 50% l'uso di fitosanitari, aumentare l'agricoltura biologica al 25%, ridurre le perdite di nutrienti da fertilizzanti	Convertire le pratiche agricole favorendo la competitività sostenibile
Aumentare la funzionalità ecosistemica, la resilienza e ridurre la frammentazione delle foreste, contribuendo all'obiettivo UE di piantare 3 miliardi di alberi	Promuovere politiche territoriali per ridurre la frammentazione delle aree naturali e proteggere la biodiversità
Arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani, promuovendo il rinverdimento urbano e soluzioni basate sulla natura (NBS)	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS)
Ripristinare gli ecosistemi di acqua dolce e raggiungere il "buono stato" di tutte le acque entro il 2027, inclusa l'eliminazione delle barriere fluviali	Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee; Eliminare delle barriere fluviali
ripristinare e mantenere il buono stato ambientale degli ecosistemi marini, riducendo la mortalità da pesca, l'impatto sugli habitat sensibili e il bycatch	
Raggiungere la neutralità del degrado del territorio e l'aumento netto zero del consumo di suolo, con progressi significativi nella bonifica e ripristino dei siti degradati e contaminati	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero

Fonte: Elaborazione propria su SNB 2030

1.5.3 STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La "Strategia Nazionale adattamento Cambiamenti Climatici" (SNAC), adottata con Decreto Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) del 16.06.2015, è stata elaborata in attuazione della Strategia EU 2013 di adattamento ai cambiamenti climatici.

La Strategia si basa su impegni internazionali (Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, decisioni delle Conferenze delle Parti COP.15 e COP.16) e normative europee (Regolamento (UE) 525/2013 sul meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra, comunicazione della Commissione Europea "Una Strategia Europea per i Cambiamenti Climatici").

Le motivazioni e considerazioni che hanno portato alla formulazione della SNAC sono:

➔Evidenza Scientifica: con riferimento al "Quinto Rapporto di Valutazione dell'Intergovernmental Panel for Climate Change (AR5)", che indica un aumento della temperatura media superficiale globale di almeno 1,5°C rispetto al periodo 1850-1900 e la possibilità che il livello medio globale dei mari si innalzi tra 0,26 e 0,82 m a causa del riscaldamento degli oceani e della perdita di massa glaciale;

➔Vulnerabilità del Territorio Italiano: la necessità di considerare e mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici (a livello locale, regionale, nazionale e di Unione) e il rischio idrogeologico ("le aree ad elevata vulnerabilità per i rischi di frane ed

alluvioni rappresentano circa il 10% della superficie italiana, per complessivi 29.500 Kmq e riguardano l'89% dei comuni, per un numero complessivo di 6.631");

➔Eventi Estremi e Costi Associati: l'Italia è stata colpita da "eventi climatici estremi, dalla quale risulta che, a partire dagli anni ottanta, subisce danni sempre più rilevanti, con costi medi di 3,5 miliardi/anno e con effetti significativi per l'economia nazionale".

I principi e le misure per ridurne i rischi derivanti dai cambiamenti climatici includono:

➔proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione;

➔preservare il patrimonio naturale;

➔mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;

➔trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

L'obiettivo generale della SNAC è "elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici, contrastando e attenuando i loro impatti".

Per raggiungere questo obiettivo, la strategia si articola su 5 Assi Strategici d'azione:

1.Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti: include la raccolta e l'analisi di dati scientifici per una comprensione più approfondita;

2.Descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socioeconomici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate: ciò implica una valutazione dettagliata dei rischi e l'identificazione di soluzioni specifiche per diversi ambiti;

3.Promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali: un approccio inclusivo è essenziale per garantire l'efficacia delle misure;

4.Supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione: la comunicazione è cruciale per diffondere la conoscenza e incoraggiare l'azione a tutti i livelli;

5.Specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici: include lo sviluppo di metodologie e l'analisi dei vantaggi aggiuntivi delle azioni di adattamento.

1.5.4 STRATEGIA REGIONALE PER IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

La Regione ha delineato la Strategia Regionale per il Cambiamento Climatico (SRCC) come strumento strategico per rispondere agli effetti del cambiamento climatico. Questa strategia non si sostituisce alla pianificazione ordinaria, ma si propone di integrare e allineare a essa le politiche di mitigazione e adattamento. La SRCC è considerata un elemento fondamentale del quadro strategico regionale per lo sviluppo sostenibile.

La strategia definisce una serie di obiettivi e strumenti per affrontare il cambiamento climatico, integrando la lotta climatica nelle politiche regionali.

I principali sono:

➔Contrasto al Cambiamento Climatico: La SRCC mira a fornire uno strumento attraverso cui il Piemonte possa contribuire attivamente alle azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

➔Integrazione delle Politiche: La Strategia funge da guida per integrare la lotta ai cambiamenti climatici in tutte le diverse politiche settoriali (Piani e Programmi) della Regione. Si propone di orientare "la lotta ai cambiamenti climatici all'interno delle diverse politiche di settore".

➔Allineamento con Accordi Internazionali: La SRCC si allinea con le finalità dell'Obiettivo 13 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

Anche declinabili quali:

➔Neutralità climatica: raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Questo obiettivo è in linea con le politiche europee e nazionali.

➔Riduzione delle emissioni: ridurre le emissioni di gas serra, con un obiettivo intermedio di riduzione del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.

➔Sviluppo sostenibile: rendere la sostenibilità e la lotta al cambiamento climatico i driver di tutte le politiche, mettendo a disposizione strumenti conoscitivi per valutare i rischi e pianificare azioni settoriali.

➔Allineamento con politiche europee e nazionali: si allinea agli impegni dell'Accordo di Parigi, al Green Deal europeo e al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Il PNRR ha la transizione ecologica come pilastro principale e destina il 40% degli investimenti al contrasto al cambiamento climatico.

➔Tutela della biodiversità: riconosce l'importanza della biodiversità per la regolazione del clima e ha identificato misure di conservazione specifiche, da implementare a livello locale.

➔Adattamento ai cambiamenti climatici: definire, per ogni settore fisico-biologico e socioeconomico, gli impatti e le misure di mitigazione e adattamento, favorendo processi di adattamento a livello locale.

Tabella 15: Strategia Regionale per il Cambiamento Climatico - Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Neutralità climatica	Raggiungere la neutralità climatica
Riduzione delle emissioni	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
Sviluppo sostenibile	Passare da un modello economico lineare a uno circolare, promuovendo l'economia circolare, la bioeconomia e l'agricoltura sostenibile
Tutela della biodiversità	Tutelare le aree protette ampliando e gestendo efficacemente la rete
Adattamento ai cambiamenti climatici	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico

Fonte: Elaborazione propria su Strategia Regionale per il Cambiamento

1.6. CONTESTO PIANIFICATORIO DI RIFERIMENTO

(gli obiettivi degli altri piani e programmi sovra ed equi ordinati)

1.6.1 PIANO PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA

Il Piano per la Transizione Ecologica (PTE) è la risposta strategica dell'Italia alle sfide globali del cambiamento climatico e del degrado ambientale, in linea con gli ambiziosi obiettivi del Green Deal europeo e l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Lanciato in un contesto post-pandemico e integrato con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), il PTE mira a "assicurare una crescita che preservi salute, sostenibilità e prosperità del pianeta" attraverso un approccio olistico e integrato che considera le dimensioni sociali, ambientali ed economiche.

Il Piano per la Transizione Ecologica:

➔si articola attorno a cinque macro-obiettivi, in linea con le direttive europee e internazionali:

◆Neutralità Climatica (Decarbonizzazione): Azzerare le emissioni nette di gas serra di origine antropica entro il 2050, con un obiettivo intermedio di riduzione del 55% al 2030 (rispetto ai livelli del 1990). Ciò include l'abbandono dei combustibili fossili, la conversione rapida alle energie rinnovabili in tutti i settori e la transizione verso un'agricoltura sostenibile.

◆Azzeramento dell'Inquinamento: Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo al di sotto delle soglie indicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per migliorare la salute umana e degli ecosistemi.

◆Adattamento ai Cambiamenti Climatici: Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico già in atto sul territorio, sulla biodiversità e sulle attività economiche, includendo il contrasto al dissesto idrogeologico e l'azzeramento del consumo di suolo.

◆Ripristino della Biodiversità e degli Ecosistemi: Potenziamento delle aree protette (fino al 30% della superficie terrestre e marina), adozione di "soluzioni basate sulla natura" e rafforzamento del monitoraggio scientifico di habitat e specie a rischio.

◆Transizione verso l'Economia Circolare e la Bioeconomia: Passare da un modello economico lineare a uno circolare, focalizzato sull'eco-progettazione di prodotti durevoli e riparabili per prevenire la produzione di rifiuti e massimizzare recupero, riutilizzo e riciclo.

➔si declina in otto ambiti di intervento specifici, che richiedono una gestione intersettoriale e coordinata:

◆Decarbonizzazione: L'obiettivo è una riduzione del 51% delle emissioni nazionali entro il 2030, portando il target intorno a quota 256 milioni di tonnellate di CO_2 equivalente. Si prevede il phase-out dal carbone entro il 2025, il raggiungimento del 72% di energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 e quasi il 100% al 2050. Particolare attenzione è rivolta alla povertà energetica che interessa il 13% delle famiglie. L'idrogeno, le bioenergie e la cattura di gas climalteranti sono cruciali per i settori "hard to abate".

◆Mobilità Sostenibile: I trasporti sono responsabili del 26% delle emissioni italiane. Gli obiettivi includono 6 milioni di veicoli elettrici in Italia al 2030 e il "net zero" per trasporto navale e aereo entro il 2030-2035. Il PNRR destina circa 38 miliardi di euro per infrastrutture ferroviarie (alta velocità/capacità), trasporto intermodale e mobilità elettrica, ciclabile e pedonale, inclusa l'installazione di oltre 31.000 punti di ricarica elettrica.

◆Miglioramento della Qualità dell'Aria: Mira a ridurre del 55% gli impatti sulla salute dovuti all'inquinamento atmosferico e del 25% gli ecosistemi minacciati entro il 2030. Le misure includono la riduzione delle emissioni del

settore agricolo (ammoniaca) e della combustione di biomasse legnose. Le città e le aree metropolitane sono focus prioritari, con l'obiettivo di rispettare i valori cautelativi dell'OMS entro il 2050.

◆Contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico: L'Italia ha il 7,64% del territorio impermeabilizzato, con un consumo di suolo di 2 mq/secondo. L'obiettivo è il "consumo zero netto entro il 2030", minimizzando le nuove artificializzazioni e ripristinando le aree compromesse. Il 90% dei Comuni è a rischio idrogeologico. Il PNRR prevede 2,5 miliardi di euro per la prevenzione e il contrasto, mirando a mettere in sicurezza 1,5 milioni di persone.

◆Miglioramento delle Risorse Idriche e delle Relative Infrastrutture: Il sistema idrico italiano soffre di elevate perdite (42% negli acquedotti civili). Il PNRR destina 4,3 miliardi di euro per potenziare le infrastrutture, digitalizzare le reti e ridurre le dispersioni del 15% in 15.000 km di reti entro il 2026. L'obiettivo a lungo termine è il completamento dell'efficientamento entro il 2040 e la promozione di forme di gestione pubblico-privato.

◆Ripristino e Rafforzamento della Biodiversità: Aumento delle aree protette dal 10,5% al 30% e della protezione rigorosa dal 3% al 10% entro il 2030. Iniziative chiave includono la "digitalizzazione dei parchi nazionali", la rinaturalizzazione del Po e la forestazione urbana con la piantagione di 6,6 milioni di alberi nelle 14 aree metropolitane.

◆Tutela del Mare: I mari italiani sono minacciati dal cambiamento climatico, dal sovrasfruttamento ittico e dall'inquinamento (il Mediterraneo concentra il 9% delle microplastiche globali). Gli obiettivi includono il 30% di aree marine protette (10% rigorosamente protette) entro il 2030, mappatura e monitoraggio del 90% dei sistemi marini e costieri, e il ripristino del 20% entro il 2026.

◆Promozione dell'Economia Circolare, della Bioeconomia e dell'Agricoltura Sostenibile: L'Italia mira a passare a un modello economico additivo e non sottrattivo. La "Strategia nazionale per l'economia circolare" (aggiornata entro il 2022) si concentrerà su eco-progettazione, durabilità dei prodotti e riduzione dei rifiuti del 50% entro il 2040. Il PNRR investe circa 3 miliardi di euro per migliorare la gestione dei rifiuti, potenziando la raccolta differenziata e il riciclo, in particolare nel Centro-Sud.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che integra il PTE, è il primo "deciso impulso" alla transizione ecologica, con investimenti per 222,1 miliardi di euro, di cui il 37% destinato alla lotta al cambiamento climatico; la "Missione 2: Rivoluzione verde e Transizione Ecologica" è la più dotata con 59,3 miliardi di euro. L'attuazione del PTE è supportata da leve economiche che includono:

➔Riforma Fiscale Ambientale: Rimodulazione delle aliquote in base alla decarbonizzazione, spostando il carico fiscale dal lavoro alle attività più inquinanti. Eliminazione progressiva dei sussidi ambientalmente dannosi (SAD).

➔Finanziamenti Pubblici e Privati: Oltre al PNRR, si farà leva sui fondi di coesione europea e nazionale, e si promuoverà l'attivazione di investimenti privati e partenariati pubblico-privati, anche attraverso un dedicato Piano nazionale per la finanza sostenibile.

➔Green Public Procurement (GPP): L'Italia è leader nell'adozione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) negli appalti pubblici, incentivando l'uso di prodotti e servizi sostenibili.

1.6.2 PIANI DI ASSETTO DEL TERRITORIO SOVRAORDINATI

Il contesto programmatico di riferimento, di livello sovraordinato, specificatamente analizzato per l'individuazione degli obiettivi di sostenibilità e la verifica di coerenza e di soddisfacimento degli indirizzi, dei criteri e delle prescrizioni di natura ambientale cui sottoporre la Revisione, considerato che:

➔nell'ambito del sistema della legislazione urbanistica regionale sopra riassunto, fondato su di un "sistema di piani" ordinati gerarchicamente e "verticalmente", la coerenza con il livello di pianificazione immediatamente sovraordinato implica, per la proprietà transitiva insita nel sistema, la coerenza con tutti i livelli di pianificazione sovraordinati;

➔per dettato del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. possono essere utilizzati approfondimenti già effettuati ed informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali;

è costituito dal processo di VAS dei seguenti piani:

➔Piano Paesistico Regionale-PPR;

➔Piano Territoriale Regionale-PTR;

➔Variante di aggiornamento del Piano territoriale regionale;

➔Piano Territoriale di Coordinamento-PTC2 (già Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale –PTCP2);

➔Progetto preliminare Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM);

dai quali, per transizione, deriva l'analisi indiretta dei piani e programmi di rango regionale, nazionale e internazionale che essi hanno assunto quale riferimento, elencati tutti nel Rapporto Ambientale PTR (Capitolo 6, pp. 87-118), nel Rapporto Ambientale PPR (Capitolo 6, pp. 95-124), nel Rapporto Ambientale della Variante di aggiornamento del Piano territoriale regionale (§ 4.2 LE ANALISI DI COERENZA ESTERNA, pp. 56 e ss.), nel Rapporto Ambientale PTCP2 (Capitolo 4, pp. 29-45).

Nello specifico, l'analisi indiretta è riferibile alle politiche, piani e programmi di livello internazionale, comunitario e nazionale e le Politiche, piani e programmi di livello regionale Piani Regionali Settoriali ritenuti significativi per la pianificazione territoriale e riportati nella tabella del Rapporto Ambientale della Variante di aggiornamento del Piano territoriale regionale qui di seguito riproposta e aggiornata.

Tabella 16: Variante di aggiornamento del PTR – Piani e programmi regionali significativi per la pianificazione territoriale

COMPONENTI/ FATTORI AMB.	PIANO O PROGRAMMA	ESTREMI DI APPROVAZIONE	ANNO
Aria	PRQA	DCR n. 18 – 28783, 10 dicembre 2024	2024
Acqua	PTA	DCR n. 179-17293, 2 febbraio 2021	2021
	PIR	DCR n. 101-33331, 29 settembre 2015	2015
Suolo	PAI	DPCM 24 maggio 2001	2001
	PdG Po	DPCM 27 ottobre 2016	2015
	PdG Po	Delibera n. 4/2021	2021
	PGRA	DPCM 27 ottobre 2016	2015
	PGRA (adottato)	Delibera n. 5/2021	2021
	PRAE (adottato)	DGR n. 20-525, 16 dicembre 2024	2024
Natura e biodiversità	PFR	DGR n. 8-4585, 23 gennaio 2017	2017
	CSR	DGR n. 2-941, 31 marzo 2025	2025
Clima e cambiamento climatico	PRP	DGR n. 16-4469, 29 dicembre 2021	2021
	SRCC	DGR n. 23-4671, 18 febbraio 2022	2022
Paesaggio	PPR	DCR n. 233-35836, 3 ottobre 2017	2017
Rifiuti	PRUBAI	DCR n. 277-11379, 9 maggio 2023	2023
	PRRS	DCR n. 71-9177, 15 aprile 2025	2025
Energia	PEAR	DCR n. 200-5472, 15 marzo 2022	2022
Mobilità e trasporti	PRMT	DCR n. 256-2458, 16 gennaio 2018	2018
	PrMoP PrLog (adottato)	DGR n. 14-6571, 6 marzo 2023	2023
	PRMC (adottato)	DGR n. 14-6571, 6 marzo 2023	2023

Fonte: RA della Variante di aggiornamento del PTR, adattata

PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)

Il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) costituisce il principale strumento di pianificazione strategica attraverso il quale la Regione Piemonte definisce il quadro delle politiche e delle misure finalizzate alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, in coerenza con la normativa europea e nazionale e con gli obiettivi del Green Deal europeo, orientati al conseguimento dell'obiettivo di "inquinamento zero" entro il 2050.

Approvato dal Consiglio regionale il 10 dicembre 2024, il PRQA rappresenta l'aggiornamento del precedente Piano adottato nel 2019 e definisce una strategia integrata di medio-lungo periodo volta al progressivo miglioramento della qualità dell'aria, alla tutela della salute umana e alla salvaguardia degli ecosistemi. Il Piano individua un insieme coordinato di interventi, strumenti regolamentari e misure di incentivazione finalizzati alla riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici maggiormente critici, con particolare riferimento al particolato atmosferico (PM10 e PM2,5), agli ossidi di azoto (NOx) e ai relativi precursori.

L'aggiornamento del PRQA si inserisce in un contesto normativo e strategico profondamente evoluto rispetto alla precedente pianificazione, recependo gli indirizzi derivanti dalle più recenti politiche europee in materia di qualità dell'aria, clima ed energia, nonché le raccomandazioni formulate dalla Commissione europea e dallo Stato italiano nell'ambito delle procedure di verifica del rispetto dei valori limite di qualità dell'aria. In tale quadro, il Piano rafforza l'approccio orientato al conseguimento degli obiettivi emissivi e alla riduzione dell'esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici, promuovendo un sistema di governance multilivello fondato sulla cooperazione tra amministrazioni pubbliche, enti territoriali, sistema produttivo, cittadini e portatori di interesse.

La strategia del PRQA si articola in un insieme organico di oltre settanta misure, finalizzate al conseguimento, nel più breve tempo possibile, dei livelli di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente e al loro mantenimento nel tempo, al fine di prevenire, eliminare o ridurre gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana e sull'ambiente.

Le misure previste sono organizzate secondo quattro ambiti prioritari di intervento:

- Mobilità e aree urbane, attraverso azioni volte alla riduzione delle emissioni generate dal settore dei trasporti, alla promozione della mobilità sostenibile, del trasporto pubblico, della mobilità attiva e alla riqualificazione dello spazio urbano;
- Energia e biomasse, mediante interventi di efficientamento energetico, incremento della produzione da fonti rinnovabili, progressiva decarbonizzazione dei consumi energetici e riduzione delle emissioni derivanti dagli impianti di combustione civile;
- Attività produttive, attraverso misure rivolte al contenimento delle emissioni industriali, all'innovazione tecnologica e al miglioramento delle prestazioni ambientali dei processi produttivi;
- Agricoltura e zootecnia, mediante interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni di ammoniaca e particolato, al miglioramento della gestione degli effluenti zootecnici e alla limitazione della combustione dei residui vegetali.

Accanto alle misure settoriali, il Piano include un ambito trasversale dedicato alla comunicazione, all'informazione e alla partecipazione, riconoscendo il coinvolgimento attivo dei cittadini, delle amministrazioni locali e degli stakeholder quale elemento essenziale per l'efficace attuazione delle politiche di miglioramento della qualità dell'aria e per il consolidamento di una diffusa cultura della sostenibilità ambientale.

La coerenza tra gli obiettivi del PRQA e il Piano è analizzata e presentata come matrice di coerenza esterna c5.1a. Nella tabella seguente sono riportati gli obiettivi di sostenibilità ambientale, desunti dall'analisi dei contenuti del PRQA e assunti come riferimento per la successiva valutazione ambientale.

Gli indicatori di stato dell'aria sono quelli previsti dall'Allegato XI del D.Lgs. 155/2010 per la Valutazione Annuale della Qualità dell'Aria e consentono di aggiornare il quadro conoscitivo ambientale e verificare il raggiungimento del PRQA, coerenti al Piano. I relativi valori limite costituiscono le soglie di riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria. Considerata la natura strategica e di lungo periodo del piano urbanistico, eventuali superamenti dei limiti potranno determinare il rafforzamento delle misure urbanistiche correlate, con particolare riferimento alla mobilità sostenibile, alla riduzione delle emissioni, all'incremento del verde urbano e alla limitazione delle pressioni antropiche sul territorio.

Tabella 17:Piano Regionale di Qualità dell'Aria – Indicatori di stato dell'aria

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di zolfo	1 ora	350 µg/m^3, da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	125 µg/m^3, da non superare più di 3 volte per anno civile
Biossido di azoto	1 ora	200 µg/m^3, da non superare più di 18 volte per anno civile
	Anno Civile	40 µg/m^3, media annua
Benzene	Anno Civile	5,0 µg/m^3 , media annua
Monossido di carbonio	Media massima giornaliera (8h)	10 mg/ m^3
Piombo	Anno Civile	0,5 µg/m^3, media annua
PM10	1 giorno	50 µg/m^3, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Anno Civile	40 µg/m^3 , media annua
PM2,5	Anno Civile	25 µg/m^3 + MOT, media annua
Ozono	Media massima giornaliera (8h)	120 µg/m^3, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Soglia Informazione	180 µg/m^3
	Soglia allarme	240 µg/m^3

Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria

Nel definire il proprio orizzonte di tutela sanitaria, il PRQA assume come riferimento le Linee guida sulla qualità dell'aria pubblicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) il 22 settembre 2021, che aggiornano i precedenti valori del 2005 alla luce delle più recenti evidenze relative agli effetti dell'esposizione a particolato, ozono e biossido di azoto. Tali linee guida fissano i livelli raccomandati di protezione della salute particolarmente stringenti - pari, per la media annuale, a 5 µg/m^3 per il PM2,5 e a 10 µg/m^3 per l'NO_2 - affiancandovi una progressione di *interim target*, ossia obiettivi intermedi da conseguire gradualmente prima del raggiungimento del valore guida finale suggerito per ciascun inquinante.

Il Piano non assume i valori guida OMS 2021 quale traguardo immediatamente cogente, bensì li riconosce come riferimento di lungo periodo verso cui orientare progressivamente le politiche di risanamento, in coerenza con la traiettoria delineata a livello europeo: la proposta di nuova Direttiva sulla qualità dell'aria del 26 ottobre 2022 fissa infatti standard UE

al 2030 nella prospettiva di un pieno allineamento alle raccomandazioni dell'OMS entro il 2050, introducendo al contempo un obbligo di riduzione progressiva dell'esposizione media della popolazione a PM2,5 e NO_2 verso i livelli raccomandati dall'OMS. Sul piano operativo, gli obiettivi vincolanti del PRQA restano i valori limite stabiliti dall'Allegato XI del D.Lgs. 155/2010, il cui eventuale superamento, con particolare riferimento al PM10 e all'NO_2, oggetto di procedure di infrazione europee, determina il rafforzamento delle misure di risanamento.

Nella tabella seguente si riepilogano i valori soglia delle Linee guida OMS 2021, con la relativa progressione di interim target.

Tabella 18: Livelli raccomandati dalle Linee guida dell'OMS 2021 sulla qualità dell'aria

Inquinante	Periodo di mediazione	Interim 1	Interim 2	Interim 3	Interim 4	Linee guida OMS 2021
Biossido di azoto	1 giorno	120 µg/m^3	50 µg/m^3	-	-	25 µg/m^3
	Anno Civile	40 µg/m^3	30 µg/m^3	20 µg/m^3	-	10 µg/m^3
PM10	1 giorno	150 µg/m^3	100 µg/m^3	75 µg/m^3	50 µg/m^3	45 µg/m^3
	Anno Civile	70 µg/m^3	50 µg/m^3	30 µg/m^3	20 µg/m^3	15 µg/m^3
PM2,5	1 giorno	75 µg/m^3	50 µg/m^3	37,5 µg/m^3	25 µg/m^3	15 µg/m^3
	Anno Civile	35 µg/m^3	25 µg/m^3	15 µg/m^3	10 µg/m^3	5 µg/m^3
Ozono	Media massima giornaliera (8h)	160 µg/m^3	120 µg/m^3	-	-	100 µg/m^3
	Valore di picco stagionale	100 µg/m^3	70 µg/m^3	-	-	60 µg/m^3

Fonte: WHO Global Air Quality Guidelines

Tabella 19: Piano Regionale di Qualità dell'Aria - Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Limitare esposizione umana a vari inquinanti atmosferici	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali, Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi
Integrazione delle politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti.	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici, Ridurre le emissioni di gas climalteranti, Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Ridurre emissioni di gas inquinanti	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici, Ridurre le emissioni di gas climalteranti
Ridurre eccessi di deposizioni acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici, Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee
Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni)	
Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori industriale, edilizia, trasporti e agricoltura	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio, e potenziare le risorse forestali e il verde urbano	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo NBS, Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale, Promuovere un uso sostenibile del suolo
Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili.	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Convertire le pratiche agricole favorendo la competitività sostenibile, Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla	Promuovere l'economia circolare, Ridurre la produzione di rifiuti

gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	
Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati	Garantire una buona qualità dell'aria
Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti	
Contribuire alla transizione ecologica, indirizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile, Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico, Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione
Favorire ed accelerare l'attuazione dei piani di mobilità sostenibile finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord - ovest nell'ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Promuovere ricerca, innovazione e transizione produttiva, che individua le innovazioni e le migliori tecniche utili a rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale orientandolo allo sviluppo sostenibile	Sviluppare forze economiche/imprese, Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo per lo sviluppo sostenibile
Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali, che coglie le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance a livello territoriale	Promuovere inclusione sociale, Ridurre la polarizzazione sociale, Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo

Fonte: Elaborazione propria su Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA)

PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE (PRAE)

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) della Regione Piemonte, approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione del 30 settembre 2025, n. 122-20649, costituisce il quadro di riferimento unitario delle attività estrattive di cava ai sensi della legge regionale n. 23 del 17 novembre 2016, ed è volto a perseguire il corretto equilibrio tra i valori territoriali, l'attività estrattiva e il mercato di riferimento. Con la legge regionale n. 6 del 14 marzo 2024, la Regione Piemonte ha previsto la possibilità di adottare il PRAE per stralci successivi relativi a specifici comparti, rimandando la pianificazione del II Comparto (pietre ornamentali), al fine di consentire gli approfondimenti e le valutazioni necessarie per quel settore. Il Piano è pertanto vigente per il I Comparto (aggregati per le costruzioni e le infrastrutture) e per il III Comparto (materiali industriali) ed è entrato in vigore il 31 ottobre 2025, quindicesimo giorno successivo alla sua pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 42 del 16 ottobre 2025.

Il PRAE è stato redatto in coerenza con gli indirizzi di programmazione e strategici del Documento Programmatico di Piano, adottato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 33-1855 del 7 agosto 2020, che ne ha definito gli indirizzi strategici e operativi e la metodologia. È soggetto a revisione decennale e si articola nella Relazione generale di Piano, nelle Norme Tecniche di Attuazione, nel Rapporto ambientale per la VAS, nel Piano di monitoraggio e nella Relazione di valutazione di incidenza, nonché in un sistema di schede dei bacini e dei poli estrattivi, organizzati per Ambiti Territoriali Ottimali (ATO).

La pianificazione del PRAE persegue dieci obiettivi strategici ai sensi della legge regionale n. 23/2016 e metodologia della Relazione generale di piano (Relazione Generale, 3.4.), e citati nella tabella sotto. Ai principi generali di programmazione: ottimizzazione e razionalizzazione dell'uso delle risorse litoidi, integrazione e messa a sistema delle informazioni e delle politiche, salvaguardia e valorizzazione equilibrata tra istanze di tutela e necessità produttive, sicurezza ambientale e dei lavoratori; si affianca l'orientamento verso i principi dell'economia circolare, con riferimento alla riduzione e valorizzazione dei rifiuti di estrazione, al riutilizzo degli aggregati recuperati e alla promozione del mercato degli inerti da riciclo.

Sotto il profilo della sostenibilità, il PRAE concorre al raggiungimento degli obiettivi della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), con centralità rispetto alle MAS 1 (transizione del sistema produttivo verso un modello che

coniuga competitività e sostenibilità), MAS 2 (transizione energetica e adattamento al cambiamento climatico), MAS 3 (cura del patrimonio ambientale e resilienza dei territori) e MAS 4 (formazione e qualificazione per la green economy). In relazione alla transizione energetica, le Norme Tecniche di Attuazione del Piano promuovono l'installazione di impianti solari fotovoltaici nelle aree di cave dismesse o in lotti non più suscettibili di sfruttamento, anche sotto forma di impianti galleggianti sui laghi di cava, in coerenza con gli obiettivi di decarbonizzazione europei al 2030 e con gli indirizzi del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR). Il Piano introduce inoltre l'obbligo, per i soggetti autorizzati, di trasmettere annualmente un rapporto sulla carbon footprint della cava, quale strumento di misurazione e riduzione progressiva delle emissioni climalteranti del settore estrattivo.

Il PRAE ha valore sovraordinato rispetto alla pianificazione urbanistica locale relativamente alle individuazioni e perimetrazioni dei poli estrattivi e dei loro sviluppi, nonché per le previsioni riguardanti i siti estrattivi esistenti e i loro ampliamenti all'interno dei bacini estrattivi. Le previsioni del PRAE, ai sensi dell'articolo 7, comma 2 della legge regionale n. 23/2016, sostituiscono automaticamente le eventuali diverse previsioni contenute negli strumenti urbanistici locali per le medesime aree. In tal senso, il nuovo PRG di Torino dovrà recepire le previsioni del PRAE relative ai poli estrattivi e alle cave attive fuori polo ricadenti nel territorio comunale come destinazioni d'uso di tipo speciale e transitorio, comprensive delle indicazioni sulla destinazione finale al termine dell'attività estrattiva.

La coerenza tra gli obiettivi del PRAE e il Piano è analizzata e presentata come matrice di coerenza esterna c5.1. Nella tabella seguente sono riportati gli obiettivi di sostenibilità ambientale, desunti dall'analisi dei contenuti del PRAE e assunti come riferimento per la successiva valutazione ambientale.

Tabella 20: PRAE – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Definire le linee per un corretto equilibrio fra i valori territoriali, quali il territorio, l'ambiente e il paesaggio, l'attività estrattiva e il mercato di riferimento	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero; Promuovere un uso sostenibile del suolo
Tutelare e salvaguardare i giacimenti in corso di coltivazione, quelli riconosciuti e le relative risorse, considerando i giacimenti minerari e l'attività estrattiva come risorse primarie per lo sviluppo socioeconomico del territorio	Sviluppare forze economiche/imprese; Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale
Valorizzare i materiali coltivati attraverso il loro utilizzo integrale e adeguato alle loro specifiche caratteristiche	Promuovere l'economia circolare; Ridurre la produzione di rifiuti
Uniformare l'esercizio dell'attività estrattiva sull'intero territorio regionale	Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici
Orientare le attività estrattive verso un migliore equilibrio nella produzione industriale e l'ottimizzazione degli interventi ai fini del recupero e della riqualificazione ambientale e della valorizzazione di siti degradati e dismessi	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento; Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici
Promuovere, tutelare e qualificare il lavoro e le imprese	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo per lo sviluppo sostenibile
Favorire il recupero di aggregati inerti provenienti da attività di costruzione e demolizione, nonché l'utilizzo di materiali inerti da riciclo	Promuovere l'economia circolare; Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti
Assicurare il monitoraggio delle attività estrattive	Promuovere un uso sostenibile del suolo; Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero
Favorire sinergie ambientali e economiche derivanti da interventi di sistemazione e manutenzione delle aste fluviali e dei bacini idroelettrici	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici; Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche; Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee
Fornire indicazioni per l'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere pubbliche	Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici

Fonte: Elaborazione propria su dati del PRAE

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI E DI BONIFICA DELLE AREE INQUINATE (PRUBAI)

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e di Bonifica delle Aree Inquinate (PRUBAI) della Regione Piemonte, approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 277-11379 del 9 maggio 2023, ai sensi dell'art. 13 del decreto legislativo 152/2006 e s.m.i., costituisce lo strumento unitario di pianificazione regionale per il ciclo dei rifiuti urbani e per la programmazione degli interventi di bonifica delle aree inquinate. Il Piano unifica in un unico documento due strumenti precedentemente adottati separatamente e si articola nell'Allegato 1, suddiviso in Titolo 1 (Gestione dei Rifiuti Urbani) e Titolo 2 (Bonifica delle Aree Inquinate), nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) e nel Rapporto Ambientale VAS, corredato da Sintesi non tecnica e Dichiarazione di sintesi. Il Piano ha una prospettiva di medio-lungo termine, con orizzonte al 2035 e obiettivi intermedi previsti per il 2025 e il 2030.

Tra gli strumenti operativi previsti figurano:

- l'estensione della tariffa puntuale,
- la raccolta porta a porta: il sistema in cui il conferimento avviene con contenitori o sacchi dedicati alla singola utenza (domestica o non domestica), posizionati nella o presso la proprietà dell'utente e ritirati in giorni e orari prefissati;
- le ecoisole smart: i contenitori ad accesso controllato collocati sul territorio (un sistema intermedio tra la raccolta stradale e quella domiciliare), che consentono il riconoscimento e la misurazione volumetrica dei rifiuti conferiti da ciascuna utenza;
- la promozione del compostaggio domestico;
- il ricorso ai sistemi di responsabilità estesa del produttore (EPR): è un regime normativo (previsto dagli artt. 8 e 8-bis della Direttiva 2008/98/CE) che attribuisce al produttore del prodotto, chi lo sviluppa, fabbrica, trasforma, vende o importa, la responsabilità per l'intero ciclo di vita del prodotto stesso, inclusa l'accettazione dei prodotti restituiti a fine vita, la loro gestione come rifiuto e il relativo onere finanziario. Il meccanismo opera attraverso contributi ambientali versati dai produttori all'atto dell'immissione sul mercato, che finanziano i sistemi consortili di raccolta e recupero.

Con specifico riguardo alla localizzazione degli impianti di trattamento dei rifiuti, il PRUBAI dedica il Capitolo 7 alla definizione di un quadro organico di criteri, che sostituisce il precedente Capitolo 8 del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (DCR 16 gennaio 2018, n. 253-2215) e ha valenza generale per tutti gli impianti di gestione dei rifiuti, urbani e speciali. La procedura di localizzazione si articola in tre fasi gerarchicamente ordinate: la formulazione dei criteri regionali nel PRUBAI; l'individuazione cartografica delle zone idonee e non idonee da parte delle Province e della Città Metropolitana nell'ambito dei rispettivi Piani Territoriali di Coordinamento, con facoltà di prevedere elementi di salvaguardia aggiuntivi ma non meno prescrittivi rispetto a quelli regionali; l'individuazione del sito idoneo da parte della Conferenza d'Ambito per gli impianti di competenza regionale ai sensi della l.r. 1/2018. I criteri sono differenziati per tre livelli di cogenza, escludente (E), penalizzante (PE) e preferenziale (PF), e si articolano rispetto a otto temi: aspetti urbanistici e territoriali, usi del suolo, protezione delle risorse idriche, protezione delle risorse naturali, protezione dei beni paesaggistici e storico-culturali, tutela da dissesti e calamità, protezione della popolazione, caratteristiche meteoclimatiche.

In via generale, le scelte localizzative devono privilegiare aree già impermeabilizzate o a destinazione industriale e produttiva, valorizzando l'impiantistica esistente e limitando il consumo di suolo; le aree degradate e gli insediamenti produttivi dismessi costituiscono un criterio preferenziale esplicito. Sono configurati come criteri escludenti, tra gli altri: le aree naturali protette e i siti della Rete Natura 2000, le aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42/2004 per talune lettere, i terreni agricoli di prima e seconda classe di capacità d'uso a destinazione naturale, i vigneti a produzioni DOCG e DOC, le zone umide di rilevanza naturalistica. Per le Aree di ricarica degli acquiferi profondi (disciplinate dalla DGR 12-6441/2018, integrata dal PRUBAI), il Piano introduce prescrizioni costruttive più restrittive rispetto alla norma nazionale, con franchi minimi dalla falda di almeno 3 m e barriere geologiche potenziate, nonché il divieto di nuove discariche per rifiuti pericolosi e di nuovi impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti pericolosi nell'area Valledora. Per tutti gli impianti è prescritta la valutazione degli effetti cumulativi nell'ambito del procedimento autorizzativo.

Nella tabella seguente sono riportati gli obiettivi di sostenibilità ambientale, desunti dall'analisi dei contenuti del PRUBAI e assunti come riferimento per la successiva valutazione ambientale.

Tabella 21: PRUBAI – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Riduzione della produzione complessiva	Ridurre la produzione di rifiuti
Incremento della percentuale di raccolta differenziata all'82%	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti

Miglioramento della qualità dei rifiuti differenziati raccolti in grado di garantire il raggiungimento di un tasso di riciclaggio del 65% a livello nazionale	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti
Riduzione della produzione dei rifiuti urbani residuali sino a 90 kg/ab anno.	Ridurre la produzione di rifiuti

Fonte: Elaborazione propria su dati di Regione Piemonte

PIANO REGIONALE DELLA MOBILITA' CICLISTICA (PRMC)

Il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC) costituisce lo strumento di pianificazione e programmazione settoriale attraverso il quale la Regione Piemonte definisce gli indirizzi, le strategie e le azioni per lo sviluppo della ciclabilità sul territorio, in coerenza con la normativa europea e nazionale e con gli obiettivi di decarbonizzazione del settore dei trasporti promossi dal Green Deal europeo.

Approvato con Documento di Piano nel marzo 2023 ai sensi dell'articolo 5 della Legge n. 2 dell'11 gennaio 2018, il PRMC rappresenta il riferimento regionale per le politiche e i progetti di sviluppo della mobilità in bicicletta e definisce una strategia integrata di medio-lungo periodo volta a incrementare gli spostamenti ciclistici, migliorare la sicurezza e la percorribilità della rete e ridurre la dipendenza dal mezzo motorizzato privato. Il Piano si colloca all'interno del quadro programmatorio regionale come sottoinsieme e parte integrante del Piano Regionale per la Mobilità delle Persone (PrMoP) e del Piano Regionale della Logistica (PrLog), a valle del Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT), e in coerenza con il Piano Generale della Mobilità Ciclistica (PGMC) nazionale.

L'elaborazione del PRMC si inserisce in un contesto strategico orientato all'integrazione intersettoriale, riconoscendo la trasversalità della ciclabilità rispetto alle politiche dell'ambiente, dell'energia, della salute e del turismo. In tale quadro, il Piano concorre direttamente e indirettamente al conseguimento degli obiettivi fissati da altri strumenti regionali di rilievo, quali il PEAR, il PRQA e la Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile (SRSvS), promuovendo un modello di lavoro olistico, transdisciplinare e multi-attoriale fondato sul coordinamento tra livelli territoriali e istituzionali.

Il PRMC persegue una duplice finalità generale: sul piano della quantità, aumentare il numero di persone che scelgono di spostarsi in bicicletta in sicurezza, per scopi quotidiani e turistici, riducendo il ricorso ai mezzi motorizzati privati; sul piano della qualità, rendere il territorio percorribile in bicicletta in maniera più sicura per tutte le tipologie di utenti, migliorandone l'attrattività e la sostenibilità. Tali finalità si traducono in tre obiettivi di risultato, ripresi dal PRMT e declinati in target quantificati agli orizzonti 2030 e 2050: l'aumento della sicurezza reale e percepita degli spostamenti, con la riduzione dell'indice di mortalità degli incidenti che coinvolgono i ciclisti; l'aumento della vivibilità del territorio e del benessere dei cittadini, misurato attraverso l'incremento dello split modale ciclistico (complessivo, urbano e interurbano) e la riduzione dell'inattività fisica; e l'aumento della competitività regionale e dello sviluppo di imprese, industria e turismo, con particolare riferimento allo sviluppo cicloturistico.

La strategia del PRMC individua tre strategie principali e tredici macro-azioni, organizzate secondo tre dimensioni prioritarie di intervento:

- Infrastrutture, attraverso interventi volti a realizzare un'offerta di mobilità ciclabile coesa, sicura e integrata, articolata su tre livelli di rete (nazionale/internazionale, regionale turistica e sistematica, locale e provinciale) e sul potenziamento dell'intermodalità con il trasporto pubblico e dei servizi al ciclista;
- Cultura, mediante azioni "soft" di comunicazione, sensibilizzazione, formazione e promozione finalizzate a modificare la domanda di mobilità e a diffondere l'uso della bicicletta per gli spostamenti quotidiani e turistici;
- Governance, attraverso il rafforzamento della capacità regionale di programmazione, il miglioramento della conoscenza del fenomeno mediante sistemi di monitoraggio e l'attivazione di collaborazioni scientifiche a supporto delle politiche.

La coerenza tra gli obiettivi del PRMC e il Piano è analizzata e presentata come matrice di coerenza esterna. Nella tabella seguente sono riportati gli obiettivi di sostenibilità ambientale, desunti dall'analisi dei contenuti del PRMC e assunti come riferimento per la successiva valutazione ambientale.

Tabella 22: PRMC – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Aumentare la sicurezza reale e percepita degli spostamenti	Promuovere il miglioramento della sicurezza; Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale; Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili

Aumentare la vivibilità del territorio e dei centri urbani e contribuire al benessere dei cittadini	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS); Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi; Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
Aumentare la competitività della regione e lo sviluppo di imprese, industria e turismo	Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente; Sviluppare forze economiche/imprese; Promuovere l'economia circolare

Fonte: Elaborazione propria su dati del PRMC

PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) E PIANO PAESISTICO REGIONALE (PPR)

I due piani hanno avuto un processo di VAS parallelo e sviluppato su di Rapporti Ambientali coordinati. In entrambi i rapporti, a pag. 152 di quello del PTR e a pag. 157 di quello del PPR, è elencato il set di obiettivi, univoco nei contenuti, costituenti il sistema di macro-Obiettivi di Sostenibilità Ambientale (OSA), riportato nella tabella seguente.

Tabella 23: PTR-PPR – macro-Obiettivi di Sostenibilità Ambientale (OSA)

OBIETTIVI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO (DESUNTI)
Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
Ridurre le emissioni di gas climalteranti
Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche
Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici
Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee
Promuovere un uso sostenibile del suolo
Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento
Recuperare gli equilibri idrogeologici
Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero
Ridurre la produzione di rifiuti
Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti
Favorire la diffusione di una rete integrata di impianti per la gestione dei rifiuti
Ridurre l'inquinamento acustico derivante dal sistema aeroportuale
Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
Tutelare le aree protette ampliando e gestendo efficacemente la rete
Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica
Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia
Realizzare una significativa riduzione dei consumi finali di energia
Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici
Proteggere il patrimonio culturale e naturale
Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
Favorire politiche territoriali per il contenimento della frammentazione delle aree naturali e relativi impatti sulla biodiversità
Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città-campagna
Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi montani e collinari
Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente
Promuovere il miglioramento della sicurezza
Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali
Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi

Fonte: Elaborazione propria su dati PTR e PPR

AGGIORNAMENTO DEL PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Con D.G.R. n. 13-1907 del 2025, la Giunta Regionale ha adottato la proposta di Variante di aggiornamento del Piano Territoriale Regionale del Piemonte (PTR) ai sensi dell'art. 7, comma 4, della L.R. n. 56/1977, finalizzata alla realizzazione di un nuovo modello di pianificazione, capace di adattarsi a contesti in continuo mutamento e di integrare i nuovi principi che gradualmente si affermano a livello globale, attento alle esigenze delle comunità coinvolte, in grado di interpretare e favorire le iniziative delle imprese e il mondo del lavoro.

La revisione del PTR, al pari del Piano vigente, presenta una connotazione strategica, multidisciplinare e multilivello; non si esprime con interventi fisici puntualmente localizzati sul territorio, ma mediante strategie, linee di indirizzo e obiettivi che devono essere recepiti negli strumenti di pianificazione sottordinati e di coordinamento delle politiche settoriali.

Il Piano Territoriale Regionale del Piemonte costituisce il quadro unitario di indirizzo e di governance territoriale entro cui si colloca ogni strumento di pianificazione locale. Le sue Norme di Attuazione definiscono obiettivi strategici e direttive vincolanti per i piani di ogni livello, articolando un insieme coerente di indirizzi in materia di assetto insediativo, mobilità, paesaggio e sostenibilità ambientale.

L'art. 10 stabilisce i contenuti strutturali che ogni piano locale deve possedere: il riconoscimento degli elementi fisici, paesaggistici, ecologici e culturali del territorio; la definizione di obiettivi coerenti con la pianificazione sovraordinata; il contenimento del consumo di suolo e la priorità al riuso e alla rigenerazione del patrimonio edilizio esistente; lo sviluppo di un sistema di mobilità sostenibile secondo una visione di lungo periodo che riguarda tutte le modalità di spostamento.

L'art. 19 disciplina la tutela e la valorizzazione dei centri storici, richiedendo agli strumenti locali di garantire la conservazione della morfologia urbana e dell'edificato storico, l'equilibrio delle funzioni insediate, la fruibilità degli spazi pubblici e la riduzione del conflitto tra circolazione veicolare e valori della città storica, favorendo la pedonalizzazione e il potenziamento del trasporto pubblico.

L'art. 20 affronta le aree urbane esterne ai centri storici, indicando come obiettivo prioritario la loro rivitalizzazione attraverso il riordino e il compattamento dell'edificato esistente, la riorganizzazione dello spazio stradale a favore delle modalità di trasporto più sostenibili, la localizzazione dei poli attrattori di traffico in ambiti già adeguatamente infrastrutturati e il potenziamento del verde urbano con funzione di mitigazione climatica e connettività ecologica. Sono espressamente escluse nuove espansioni di tipo sparso e sviluppi lineari lungo gli assi stradali.

L'art. 21 definisce le politiche per gli insediamenti produttivi e la logistica, ponendo al primo posto il riordino e la rigenerazione degli insediamenti esistenti rispetto a qualsiasi nuova localizzazione, e richiedendo che la logistica sia organizzata secondo un principio di razionalizzazione territoriale — con preferenza per le piattaforme intermodali esistenti — al fine di ridurre la dispersione di funzioni in aree non adeguatamente infrastrutturate. Per ogni intervento, nuovo o di riqualificazione, sono richiesti standard di qualità ambientale, ecologica e architettonica.

Gli artt. 37 e 38 delineano il sistema delle infrastrutture di trasporto regionale come strumento di coesione territoriale e integrazione europea, articolato in corridoi multimodali per i grandi flussi e reti di adduzione per i territori periferici. Il PTR orienta i nodi di interscambio verso una funzione di hub multiservizi di mobilità sostenibile, promuove l'integrazione modale e lo sviluppo degli ITS, e richiede alla pianificazione locale di adottare strategie integrate che favoriscano la mobilità sostenibile, riducano il consumo energetico e le emissioni, e razionalizzino la logistica delle merci in raccordo con il sistema infrastrutturale regionale.

Il nuovo Piano Regolatore Generale di Torino assume i contenuti del PTR come riferimento fondativo per la costruzione dei propri obiettivi e indirizzi. Le scelte del piano in materia di rigenerazione urbana, mobilità sostenibile, qualità degli insediamenti produttivi, tutela dei tessuti storici e potenziamento del verde urbano trovano nel PTR la loro cornice strategica di riferimento, rispetto alla quale il PRG declina e approfondisce, alla scala comunale e metropolitana, le priorità indicate dalla pianificazione regionale.

Gli elaborati del PTR comprendono il Rapporto ambientale (RA), la relativa Sintesi non tecnica ed il Piano di Monitoraggio, per la fase di valutazione di VAS.

Dalla lettura del RA si deduce che (pag. 33 e ss.) "*La revisione del Quadro strategico è stata preceduta dalla ricognizione e dal successivo esame di un vasto novero di politiche e di strumenti di programmazione e pianificazione che operano dal livello internazionale a quello locale e che, a vario titolo, possono incidere sul territorio regionale piemontese. Gli esiti conseguiti hanno consentito di aggiornare il set di 33 macro-obiettivi di sostenibilità ambientale (OSA) – già definiti nei Rapporti ambientali del Ptr e del Ppr vigenti – in grado di orientare il processo di pianificazione verso scenari di tutela e salvaguardia dell'ambiente, coerenti con l'ambito di influenza e le materie disciplinate da un piano territoriale di scala regionale [...]*".

Pertanto, il set di 33 macro-obiettivi di sostenibilità ambientale (OSA) risulta ridefinito ed aggiornato), come riportato nella tabella seguente.

Tabella 24: Variante di aggiornamento del PTR – I macro-obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento (OSA)

	TEMI	MACRO-OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DI RIFERIMENTO (OSA)	
COMPONENTI AMBIENTALI	ARIA	1	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
		2	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
	ACQUA	3	Incentivare il risparmio e l'utilizzo sostenibile delle risorse idriche
		4	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici
		5	Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee, anche potenziando i servizi e le infrastrutture idriche e loro gestione
		6	Promuovere azioni per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici in relazione al rischio idraulico ed alla siccità
	SUOLO	7	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di deterioramento, contaminazione, desertificazione
		8	Mitigare la pericolosità da rischio idraulico e idrogeologico attraverso misure strutturali (interventi) e non strutturali (pianificazione di bacino)
		9	Contenere il consumo di suolo
		10	Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli
	NATURA E BIODIVERSITÀ	11	Tutelare le aree protette
		12	Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
		13	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
		14	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
	CLIMA E CAMBIAMENTO CLIMATICO	15	Contribuire a contenere l'incremento della temperatura globale a fine secolo entro 1,5°C rispetto al periodo preindustriale
		16	Contribuire a costruire un territorio resiliente
		17	Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazioni regionali
	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO	18	Garantire la protezione, la gestione e la pianificazione dei contesti territoriali e paesaggistici, an- che recuperando i paesaggi degradati a causa di interventi antropici
		19	Tutelare i beni culturali e paesaggistici ed incentivarne la fruizione sostenibile
		20	Favorire politiche territoriali per il contenimento della dispersione insediativa e della frammentazione delle aree naturali e dei relativi impatti sull'assetto paesaggistico
		21	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città- campagna
		22	Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi montani e collinari
		23	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato
FATTORI ANTROPICI	RUMORE	24	Contenere l'inquinamento acustico derivante dal sistema aeroportuale e dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
	RIFIUTI	25	Prevenire la produzione di rifiuti
		26	Incrementare la preparazione al riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti, ossia il recupero di materia
		27	Favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità, garantendo la sostenibilità ambientale ed economica del ciclo dei rifiuti e minimizzando il ricorso allo smaltimento in discarica
	ATTIVITÀ PRODUTTIVE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE,	28	Proteggere ambiente e popolazione dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti e limitare gli impatti sulle vulnerabilità territoriali e ambientali in caso di incidenti che coinvolgono sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente

	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON		
	ENERGIA	29	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica della diversificazione delle fonti
		30	Realizzare una significativa riduzione dei consumi finali di energia, in particolar modo del settore civile (residenziale e terziario)
		31	Favorire l'implementazione di un nuovo modello di consumo fondato sulla generazione distribuita e sulle comunità energetiche
	SITI CONTAMINATI E DISCARICHE	32	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento
	MOBILITÀ E TRASPORTI	33	Riorganizzare in modo gerarchico e integrato il sistema di reti e servizi con priorità alla mobilità sostenibile e attenzione alle infrastrutture sensibili che preservino i sistemi essenziali

Fonte: Variante del PTR – RA

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC2)

Nel Rapporto Ambientale del PTCP2, alla pagina 40, è elencato il set di obiettivi riportato nella tabella seguente.

Tabella 25: PTCP2 – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

COMPONENTE AMBIENTALE	PIANI DI RIFERIMENTO	OBIETTIVI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	
Aria	PRQA	1	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
		2	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
Acqua	PTA PdGPo	3	Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche
		4	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici
		5	Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee
		6	Gestire il bene acqua in modo collettivo
Suolo	PAI PTR PPR PSR	7	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione
		8	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento
		9	Recuperare gli equilibri idrogeologici
		10	Contenere il consumo di suolo
		11	Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli
Rifiuti	PRGR	12	Ridurre la produzione di rifiuti
		13	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti
		14	Favorire la creazione e diffusione di una rete di impianti integrati per lo smaltimento, il riciclaggio e la trasformazione dei rifiuti
Rumore		15	Ridurre l'inquinamento acustico derivante dal sistema aeroportuale
		16	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
Natura e biodiversità	PFT PdG SIC PSR (Asse II)	17	Tutelare le aree protette
		18	Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
		19	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
		20	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
Energia	PEAR	21	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica
		22	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia (sistemi di cogenerazione, teleriscaldamento tecnologie per l'ottimizzazione energetica)
		23	Realizzare una significativa riduzione dei consumi finali di energia, in particolar modo del settore civile (residenziale e terziario)
Paesaggio e territorio	PPR PTR PSR	24	Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici
		25	Tutelare i beni ed il patrimonio culturale ed incentivarne la fruizione sostenibile

		26	Garantire la protezione, la gestione e la pianificazione dei contesti territoriali e paesaggistici
		27	Promuovere un sistema infrastrutturale razionale che privilegi lo sviluppo di una rete integrata tra trasporto su strada e su rotaia
		28	Favorire politiche territoriali per il contenimento della frammentazione delle aree naturali e relativi impatti sulla biodiversità
		29	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città- campagna
		30	Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi montani e collinari
		31	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato
Popolazione e salute umana	PSSR PRIM	32	Promuovere il miglioramento della sicurezza sui luoghi di lavoro
		33	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali
		34	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente
		35	Promuovere la mobilità sostenibile

Fonte: Elaborazione propria su dati PTCP2

PIANO STRATEGICO METROPOLITANO 2024-2026 (PSM)

Il Piano Strategico Metropolitano (PSM) 2024-2026 della Città Metropolitana di Torino, intitolato "Torino Metro(poli)Montana", è un piano di indirizzo e programmazione per lo sviluppo sociale, economico e ambientale del territorio; mira a promuovere uno sviluppo policentrico, sostenibile e coeso dell'area, valorizzando in particolare le risorse delle zone rurali e montane.

La visione centrale del PSM 2024-2026 è quella di una "città metropolitana policentrica, sostenibile e coesa", che mira a superare i confini interni geografici, economici, sociali e culturali attraverso nuove relazioni di interdipendenza e collaborazione tra aree urbane, rurali e montane.

Il processo di elaborazione del nuovo PSM 2024-2026 ha rappresentato una preziosa occasione per promuoverne l'orientamento verso obiettivi di sviluppo sostenibile, in un quadro strategico coerente, se non comune, con l'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile della Città metropolitana di Torino e del suo territorio (AMSvS), approvata a fine 2022.

Il PSM 2024-2026 è strutturato in:

- ➔ 6 assi strategici, che corrispondono alle prime 6 missioni del PNRR:

  1. Torino Metropoli più produttiva e innovativa;
  2. Torino Metropoli più verde ed ecologica;
  3. Torino Metropoli più mobile, accessibile e collegata;
  4. Torino Metropoli che impara di più;
  5. Torino Metropoli più attrattiva, giusta ed eguale;
  6. Torino Metropoli più sana;

- ➔ articolati in 24 Strategie, per le quali sono indicati gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) a cui ciascuna contribuisce e 111 Azioni.

Per quanto attiene il pilastro ambientale dello sviluppo sostenibile, all'Asse 2: Torino Metropoli più verde ed ecologica, è affidato l'obiettivo di "Aumentare la qualità ecologica, ambientale e paesaggistica dell'area metropolitana, riducendo il consumo di suolo e la sua impronta ecologica", è articolato nelle Strategie:

- ➔ 2.1 - Costruire e infrastrutturare la metropoli verde: articolata in 6 Azioni, mira a incrementare la superficie delle aree protette, connettere le infrastrutture verdi, definire politiche integrate di prevenzione e difesa ambientale (rischio idrogeologico), promuovere la gestione collaborativa del territorio e un programma coordinato di forestazione;
- ➔ 2.2 - Promuovere il riuso intelligente delle aree dismesse e del patrimonio edilizio esistente, articolata in 5 Azioni, si concentra sul supporto alla bonifica e riuso delle aree dismesse, il monitoraggio continuo di tali aree, la promozione di nuovi usi sociali e funzioni temporanee, e la conversione di brownfields per la produzione di energia verde;
- ➔ 2.3 - Promuovere e diffondere l'uso delle energie rinnovabili, articolata in 3 Azioni, incentiva l'efficientamento energetico degli edifici pubblici e la creazione di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER);
- ➔ Strategia 2.4 - Favorire una gestione integrata ed efficiente delle risorse idriche, articolata in 3 Azioni, intende definire una politica metropolitana di tutela e valorizzazione delle risorse idriche, promuovendo interventi coordinati e il recupero idrico in montagna/campagna;

- ➔ Strategia 2.5 - Sostenere l'economia circolare articolata in 5 Azioni, mira a ridurre l'impatto dei rifiuti, migliorare la raccolta differenziata, promuovere la tariffazione puntuale e sostenere il green public procurement.

PIANO TERRITORIALE GENERALE METROPOLITANO (PTGM)

Il Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM) il cui Progetto Preliminare è stato adottato, ai sensi dell'articolo 7bis della l.r. 56/77, il 22 dicembre 2022 con Deliberazione del Consiglio Metropolitano di Torino, è il nuovo strumento di pianificazione territoriale della Città Metropolitana di Torino (CMTo), che eredita e integra le funzioni di pianificazione territoriale provinciale di coordinamento e di tutela e valorizzazione dell'ambiente.

Il PTGM si inquadra in un complesso sistema di pianificazione, interagendo con il Piano Strategico Metropolitano (PSM), il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), l'Agenda Metropolitana per lo Sviluppo Sostenibile (AMSS) e la normativa regionale (PTR, PPR). Nonostante l'assenza di un rapporto strettamente gerarchico con il PSM, entrambi i piani "si confrontano periodicamente e si rafforzano a vicenda, con la finalità ultima comune del miglioramento della qualità della vita di cittadini, in un contesto di sviluppo sostenibile e diffuso per l'intero territorio metropolitano" (Rapporto Ambientale, pag. 19).

Il PTGM, che mira a coordinarsi con i piani sovraordinati e le strategie di sostenibilità, si basa su 4 Macro Obiettivi (MetroGOAL) e 8 Macro Strategie (MStrat), che si articolano in 28 obiettivi e 77 azioni operative (Rapporto Ambientale, pag. 37).

METROGOAL PRINCIPALI:

- ➔ MGOAL1: Resilienza del territorio e delle comunità: Rispondere alle sfide dei cambiamenti climatici, dissesto idrogeologico, crisi economico-finanziaria ed epidemie (Rapporto Ambientale, pag. 38).
- ➔ MGOAL2: Sviluppo sostenibile diffuso e di qualità: Riduzione del divario tra città e montagna, miglioramento della disponibilità di servizi, tutela del capitale naturale e culturale (Rapporto Ambientale, pag. 39-40).
- ➔ MGOAL3: Migliore livello di competitività: Rafforzamento del posizionamento della CMTo nel contesto nazionale e internazionale, integrazione dei sistemi territoriali (Rapporto Ambientale, pag. 41).
- ➔ MGOAL4: Efficacia e tempestività dell'azione di governo: Superamento della frammentazione delle progettualità, co-pianificazione e perequazione territoriale (Rapporto Ambientale, pag. 48).

MACRO STRATEGIE (MSTRAT) RILEVANTI:

- ➔ MSTRAT1: Sostenibilità (S-A-E) come condizione per la pianificazione: La sostenibilità è un "requisito intrinseco di ciascuna azione di trasformazione del territorio" e la VAS è intesa non come adempimento formale, ma come "modalità da adottare per il raggiungimento di ciascuno dei MacroGOAL" (Rapporto Ambientale, pag. 41).
- ➔ MSTRAT2: Attenzione all'adattamento ai Cambiamenti Climatici (CC): Rafforzare le misure per rispondere alle conseguenze dell'innalzamento delle temperature e degli eventi meteorologici estremi (Rapporto Ambientale, pag. 42).
- ➔ MSTRAT4: Incremento quali-quantitativo delle risorse ambientali e paesaggistiche: Progettazione dell'Infrastruttura Verde e Blu metropolitana e locale, riqualificazione delle aree naturali degradate, introduzione del "catalogo CIRCA" per censire le aree degradate e orientare le misure di compensazione (Rapporto Ambientale, pag. 44).
- ➔ MSTRAT5: Riequilibrio del rapporto pianura-montagna: Sviluppo di una città metropolitana multi-polare reticolare, miglioramento dei servizi di base e dell'accessibilità nelle aree rurali per contrastare la desertificazione demografica ed economica (Rapporto Ambientale, pag. 45).
- ➔ MSTRAT8: Informatizzazione e digitalizzazione: Promozione della formazione e integrazione delle banche dati territoriali e ambientali, utilizzo del Sistema Informativo Geografico metropolitano (SIG) e Osservatori territoriali come strumenti di supporto alla decisione (Rapporto Ambientale, pag. 48).

PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE (PUMS)

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), approvato con Deliberazione Consiglio Metropolitano di Torino 20 luglio 2022 (ATTO N. DEL_CONS 42) si configura come piano strategico di indirizzo sovraordinato rispetto ai piani di settore metropolitani (ad es.Biciplan) ed anche agli strumenti di pianificazione della mobilità di competenza comunale (ad es.Piano Generale del Traffico Urbano). È un programma di azioni e interventi sul territorio della Città metropolitana con

un orizzonte temporale di dieci anni (dal 2020 al 2030), sviluppando una visione del sistema della mobilità e dei trasporti più accessibile, sicura e meno inquinante, orientata a migliorare la qualità della vita delle persone.

Il PUMS, guardando al quadro pianificatorio sovraordinato[8], in coerenza con le linee guida ministeriali e sulla scorta del robusto quadro diagnostico e di caratterizzazione (anche "ambientale") del contesto entro cui si muove la formulazione del PUMS, è articolato in quattro macro-aree, relative all'efficacia ed efficienza del sistema della mobilità, alla sostenibilità energetica e ambientale, alla sicurezza della mobilità stradale e alla sostenibilità socioeconomica; ciascuna di esse si lega, inoltre, ai target provenienti da politiche, piani e programmi di livello europeo, nazionale, regionale o metropolitano; per ciascuna di esse, identifica obiettivi specifici, per un totale di 17, dai quali, previa individuazione e valutazione di scenari, sono state tratte le azioni articolate in tre distinti e specifici ambiti (politiche attive di ri-orientamento della domanda, azioni gestionali, interventi infrastrutturali), che hanno diversa potenziale incidenza in termini di integrazione ambientale.

Nell'ambito della valutazione degli scenari (il cui esito ha determinato le scelte del piano) è stata effettuata la valutazione del profilo di integrazione ambientale mediante indicatori selezionati in relazione sia alla loro possibilità di essere calcolati in modo omogeneo tra gli scenari presi in considerazione, sia in relazione ai fattori ambientali sui quali il PUMS può più direttamente incidere, sia con riferimento ai fattori ambientali che più di altri costituiscono "bersaglio" di altre politiche pubbliche; in questo senso, in primis, il fattore emissivo e la sua incidenza sulla qualità dell'aria. Gli indicatori utilizzati sono riassunti nella tabella che segue.

In relazione agli accordi istituzionali tra Comune di Torino e Città Metropolitana, il PUMS, che declina e specifica le linee di indirizzo della proposta di PUMS cittadino del 2010, costituisce a tutti gli effetti il Piano della Mobilità Sostenibile della Città di Torino (PUMSTo); pertanto, gli obiettivi ambientali di riferimento declinati nel Rapporto di Specificazione sono da intendersi confermati e, come tali, sono riproposti nella tabella che segue.

Tabella 26: PUMSTo – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Ridurre le emissioni dei gas serra	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
Ridurre le emissioni inquinanti	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
Minimizzare l'incidentalità stradale	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale
Favorire la riduzione dell'inquinamento acustico	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
Estendere le riqualificazioni dello spazio pubblico	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS)

Fonte: Elaborazione propria su dati del PUMSTo

PIANO REGIONALE PER LA MOBILITÀ DELLE PERSONE (PrMoP) E IL PIANO REGIONALE DELLA LOGISTICA (PrLog)

Il Piano Regionale della Mobilità delle Persone e il Piano Regionale della Logistica (PrMoP e PrLog) sono stati definiti con D.G.R. n. 13-7238 del 20 luglio 2018 come piani di settore attuativi del Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT, approvato con D.C.R. n. 256-2458 del 16 gennaio 2018), documento strategico di riferimento per le politiche di mobilità in Piemonte. Il PrMoP e il PrLog operano con orizzonte al 2030 e sono frutto di un articolato processo partecipato che ha coinvolto, tra il 2020 e il 2022, gli attori istituzionali e territoriali dei quattro Quadranti regionali, le Regioni confinanti e le Direzioni regionali competenti, al fine di integrare la pianificazione dei trasporti con le altre politiche regionali e di allineare i contenuti del piano agli indirizzi europei e nazionali in materia di mobilità sostenibile, sicurezza stradale, transizione ecologica e innovazione.

I due piani si strutturano attorno a un sistema di Macroazioni e Azioni organizzate in tre campi di intervento — l'assetto delle reti, dei nodi e dei servizi; lo sviluppo di cultura e competenze per il cambiamento dei comportamenti di mobilità; il miglioramento della governance e del coordinamento delle politiche pubbliche — e affrontano in modo integrato i temi della mobilità delle persone e della logistica delle merci, riconoscendo la stretta interdipendenza tra le scelte infrastrutturali, le politiche di servizio e l'organizzazione del territorio.

In materia di mobilità delle persone, il PrMoP persegue obiettivi di riduzione della dipendenza dall'automobile privata attraverso il potenziamento e la qualificazione del trasporto pubblico locale, lo sviluppo della mobilità ciclistica e pedonale, l'integrazione modale nei nodi di interscambio e la promozione di comportamenti di mobilità più sostenibili. Particolare attenzione è dedicata all'accessibilità dei territori periferici, alla sicurezza stradale e alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti generate dal settore dei trasporti, in coerenza con gli obiettivi del Green Deal Europeo e del Pacchetto Fit-for-55.

In materia di logistica delle merci, il PrLog promuove la razionalizzazione del sistema logistico regionale attraverso la concentrazione delle attività presso le piattaforme intermodali esistenti, il potenziamento della quota di trasporto merci ferroviario, la riduzione della dispersione di funzioni logistiche in aree non adeguatamente infrastrutturate e lo sviluppo di soluzioni di logistica sostenibile per l'ultimo chilometro. Il piano riconosce la logistica come componente strutturale del sistema produttivo regionale e ne promuove l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione come leve di competitività e sostenibilità.

Il nuovo Piano Regolatore Generale di Torino assume il PrMoP e il PrLog come riferimento essenziale per la definizione dei propri obiettivi e indirizzi in materia di mobilità e logistica. Le scelte del PRG in ordine al potenziamento del trasporto pubblico, allo sviluppo della rete ciclabile, alla localizzazione delle funzioni ad alta generazione di traffico, alla razionalizzazione degli insediamenti logistici e alla promozione di forme urbane orientate alla mobilità sostenibile trovano nel PrMoP e nel PrLog la cornice strategica di settore entro cui si inscrivono. Per la verifica della coerenza tra gli obiettivi e le iniziative del nuovo PRG e le macroazioni del PrMoP e PrLog si rimanda alla matrice di coerenza esterna C5.1c.

1.6.3 PROGRAMMI SOVRAORDINATI

In aggiunta ai Piani sovraordinati vi sono poi Programmi o Progetti di marcata impronta ambientale che appare opportuno siano presi in considerazione nell'ambito dei lavori per la formazione del Progetto; ad oggi sono stati individuati: Corona Verde dell'Area metropolitana torinese e la Candidatura a Riserva MAB Unesco "CollinaPo Man And Biosphere Reserve".

CORONA VERDE DELL'AREA METROPOLITANA TORINESE

Il Masterplan del progetto è strutturato in 4 strategie che costituiscono le direttrici principali di Corona verde:

1. potenziamento della rete ecologica, per assicurare potenza e connettività al sistema ambientale nel contesto metropolitano, facendo riferimento alle aree di qualità ambientale, effettive o potenziali e superando le discontinuità;
2. completamento e qualificazione della rete fruitiva, con l'integrazione della rete fruitiva "dolce" sia radiale che tangenziale esistente, con tratti di greenways e di quiet lanes prevalentemente nel contesto rurale;
3. qualificazione dell'agricoltura periurbana, coinvolgendo il sistema produttivo rurale nei programmi di qualificazione ambientale e paesistica dell'hinterland metropolitano, riconoscendo alle attività agricole un ruolo chiave sia per la produttività agroalimentare sia per i servizi ambientali e le attrezzature del tempo libero;
4. ridisegno dei bordi e delle porte urbane, limitando il consumo di suolo, regolando gli interventi urbanizzativi o infrastrutturali in modo da consentire una innovativa integrazione degli usi più propriamente urbani con la valorizzazione delle aree rurali e naturali di contesto.

Tabella 27: Corona verde dell'area metropolitana torinese – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Potenziamento della rete ecologica Qualificazione dell'agricoltura periurbana	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
Completamento e qualificazione della rete fruitiva	Garantire la protezione, la gestione e la pianificazione dei contesti territoriali e paesaggistici Favorire politiche territoriali per il contenimento della frammentazione delle aree naturali e relativi impatti sulla biodiversità
Ridisegno dei bordi e delle porte urbane, limitando il consumo di suolo	Contenere il consumo di suolo

Fonte: Elaborazione propria su dati del Masterplan di Corona Verde dell'area Metropolitana Torinese

RISERVA MAB UNESCO "COLLINAPO MAN AND BIOSPHERE RESERVE"

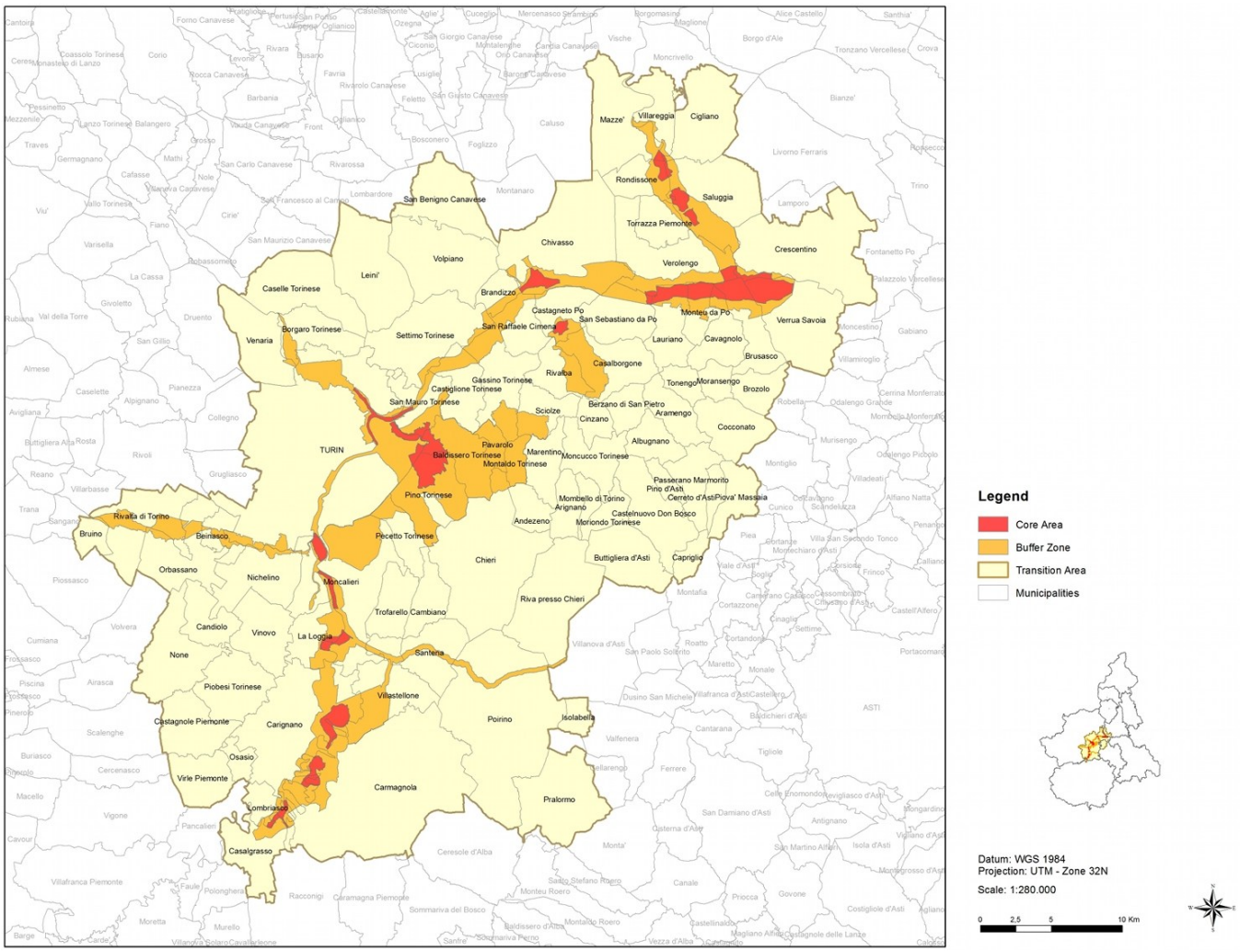
Il Programma *Man and the Biosphere* (MaB) è un riconoscimento internazionale avviato dall'UNESCO negli anni Settanta con la finalità di migliorare la relazione tra uomo e ambiente e di ridurre la perdita di biodiversità attraverso programmi di ricerca; scopo della proclamazione delle Riserve della Biosfera è promuovere una relazione equilibrata tra la comunità umana e gli ecosistemi, creando siti privilegiati per la ricerca, la formazione e l'educazione ambientale, nonché poli di sperimentazione di politiche mirate di sviluppo e pianificazione territoriale. Il quadro di riferimento del Programma è costituito dalla Strategia di Siviglia (1995), dal Quadro Statutario della Rete Mondiale delle Riserve della Biosfera (1995),

che stabilisce criteri, funzioni e procedure di designazione oltre ai principi della revisione periodica, dal Piano di Azione di Madrid (2008) e dal Piano di Azione di Lima (2016), attuativo della Strategia MaB 2015–2025, che pone attenzione particolare al conseguimento degli Obiettivi di sviluppo sostenibile e all'attuazione dell'Agenda 2030. Ai sensi dell'articolo 3 del Quadro Statutario ogni Riserva assolve tre funzioni di pari importanza e interdipendenti: conservazione delle risorse genetiche, delle specie, degli ecosistemi e dei paesaggi; sviluppo socio-economico sostenibile; supporto logistico alle attività di ricerca, sorveglianza, formazione ed educazione ambientale; che l'articolo 4 richiede siano sostenute mediante un'appropriata zonazione articolata in aree centrali (*core zone*), tutelate per legge e destinate esclusivamente alla ricerca e ad attività a impatto nullo, zone tampone (*buffer zone*), in cui sono ammesse le sole attività compatibili con gli obiettivi di conservazione, e zone di transizione (*transition zone*), in cui sono incoraggiate le pratiche di utilizzazione sostenibile delle risorse e consentito lo sviluppo economico e umano socio-culturalmente ed ecologicamente sostenibile.

La candidatura, promossa dell'Ente Parco del Po e della Collina Torinese e supportata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha coinvolto ottantacinque Comuni, tra i quali la Città di Torino che ha adottato il Protocollo d'Intesa per la gestione di «CollinaPo MAN And Biosphere Reserve UNESCO» con la Deliberazione della Giunta comunale 1° settembre 2015 (Giunta comunale di Torino 2015). A conclusione della 4°edizione del Congresso Mondiale MaB (Man and Biosphere) Unesco per le Riserve "Uomo e Biosfera", il Consiglio Internazionale di Coordinamento del Programma Uomo e Biosfera svoltosi a Lima, ha accolto favorevolmente la proposta di nomina del territorio e delle Aree Protette di "CollinaPo" quale Riserva di Biosfera italiana, nell'ambito del programma MAB UNESCO designando, dal 19 marzo 2016, un'ampia fetta dell'area metropolitana orientale di Torino (oltre 1700 Km2) quale Riserva di Biosfera.

Il territorio della Riserva comprende ottantacinque Comuni, tra i quali la Città di Torino, e si estende su una superficie complessiva di circa 171.000 ettari, di cui circa 146.000 costituiti dalla *transition area*, con quattordici *core zone* individuate e un'unica *buffer zone*. Con la sottoscrizione del Protocollo il Comune firmatario si è impegnato, tra l'altro, a garantire una gestione armonica e condivisa della Riserva, a integrare le proprie progettualità con quelle degli altri Comuni coinvolti con particolare attenzione al proprio ambito territoriale, a mettere a disposizione conoscenze e risorse per iniziative condivise e a sottoscrivere il Piano d'Azione allegato al dossier di candidatura.

La mappa dei comuni con zonizzazione



Le linee strategiche descritte nel documento di candidatura, e che sono state definite "la vision" per la Riserva, sono articolate in otto punti:

1. Conservazione della natura: è la linea progettuale fondamentale, che già da anni è all'attenzione dei soggetti coinvolti, primi fra tutti le Aree Protette del Po e della Collina Torinese;
2. Progettazione strategica del territorio: tesa a indirizzare i lavori in ottica di progettazione strategica;
3. Attività legate al Master Plan Po dei Laghi: legata alla presenza di zone interessate da attività estrattive in corso di recupero;
4. Fruizione della Collina Torinese: rivolta a sostenere attività per rendere fruibile la Collina, nell'ottica di dare vita ad un "sistema collinare" articolato e variegato;
5. Progetto di comunicazione e marketing territoriale relativamente ai principi alla base della Riserva: che prende spunto dalle numerose e complesse attività di comunicazione che sono state fatte nei mesi che hanno preceduto la candidatura e mira alla programmazione strutturata di attività di coinvolgimento e comunicazione attraverso diversi canali, che vanno dall'organizzazione di convegni, a seminari, alla stesura di articoli, fino alla realizzazione di un sito web dedicato;
6. Fruizione sostenibile del Fiume Po, Ciclovia del Po e Ciclovia Canale Cavour: che, partendo da quanto messo in atto nell'ambito della Ciclovia del Po, mira a dare vita ad un sistema di fruizione sostenibile del Fiume Po per gli amanti delle due ruote, quale occasione di valorizzazione delle risorse naturali e culturali, di messa in rete di soggetti e progettualità e di riscoperta della natura;
7. Il progetto Rete dei Sentieri: la rete rappresenta una delle infrastrutture verdi di rilievo dell'area metropolitana torinese; il progetto, rendendo percorribili le colline di Torino e i comuni 77 cosiddetti di cintura, ha generato nuove alleanze sul territorio (ha gettato le basi per il modello proposto per la Riserva MAB) e fornisce una modalità sostenibile di fruizione del territorio e di conoscenza delle risorse presenti;
8. Valorizzazione dei prodotti tipici e dell'agricoltura sostenibile: che mira a valorizzare i prodotti tipici presenti sul territorio e l'agricoltura sostenibile, quale attività capace di integrare sviluppo economico, sociale, culturale.

Tabella 28: Riserva MAB UNESCO «CollinaPo MAN And Biosphere Reserve UNESCO» – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Conservazione della natura	Tutelare le aree protette Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
Progettazione strategica del territorio	Garantire la protezione, la gestione e la pianificazione dei contesti territoriali e paesaggistici Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici Favorire politiche territoriali per il contenimento della frammentazione delle aree naturali e relativi impatti sulla biodiversità Favorire politiche territoriali per il contenimento della frammentazione delle aree naturali e relativi impatti sulla biodiversità Tutelare i beni ed il patrimonio culturale ed incentivarne la fruizione sostenibile Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi montani e collinari Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato
Attività legate al Master Plan Po dei Laghi	
Fruizione della Collina Torinese Progetto di comunicazione e marketing territoriale relativamente ai principi alla base della Riserva	
Fruizione sostenibile del Fiume Po, Ciclovia del Po e Ciclovia Canale Cavour	
Il progetto Rete dei Sentieri	
Valorizzazione dei prodotti tipici e dell'agricoltura sostenibile	

Fonte: Elaborazione propria su dati del Riserva MAB UNESCO «CollinaPo MAN And Biosphere Reserve UNESCO»

1.6.4 PIANI E PROGRAMMI EQUI ORDINATI

Come già detto, l'elaborazione del Progetto, sarà occasione per una ricognizione dei Piani o Programmi che l'Amministrazione ha assunto, o sta assumendo, al fine di verificare la coerenza del Progetto con questi e, più in generale, per accertare che le misure e le azioni del PRG siano coordinate, dirette e orientate nel verso e nella direzione dell'attività amministrativa e delle politiche per lo sviluppo sostenibile perseguite dal decisore politico.

Il contesto programmatico degli obiettivi di sostenibilità di riferimento, di livello equo-ordinato, specificatamente analizzato per l'individuazione degli obiettivi di sostenibilità e la verifica di coerenza e di soddisfacimento degli indirizzi, dei criteri e delle prescrizioni di natura ambientale cui sottoporre la Revisione, è costituito dal processo di VAS dei seguenti piani della Città di Torino:

- ➔ Biciplan;
- ➔ Piano di Risanamento Acustico Comunale – Piano d'Azione;
- ➔ Piano di Risanamento Acustico Comunale – Inquinamento acustico legato ai fenomeni di "MOVIDA";

- ➔ TAPE - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile;
- ➔ Piano Strategico del Verde;
- ➔ Piano di resilienza climatica;
- ➔ PN Metro Plus 21-27

BICIPLAN

Il Piano della mobilità ciclabile – Biciplan, argomentando con il richiamo alla Carta di Bruxelles, "*La diffusione della mobilità in bicicletta contribuisce a rendere città più vivibili, un trasporto urbano più efficiente, strade meno congestionate e meno rumorose, un'attività fisica individuale utile a combattere la sedentarietà, maggior sicurezza delle strade. Inoltre favorisce la lotta ai cambiamenti climatici, il risparmio dei carburanti fossili, lo sviluppo del turismo sostenibile*", si prefigge di incentivare l'uso dei "pedali" per gli spostamenti in città, si pone l'obiettivo strategico di portare dal 3% del 2008 al 15% entro il 2020 la percentuale degli spostamenti quotidiani in bicicletta e prevede uno scenario in cui si creano le condizioni per un riequilibrio nella mobilità complessiva in città tra gli spostamenti motorizzati e non motorizzati (ciclisti e pedoni).

Dalla lettura degli elaborati non paiono essere esplicitati obiettivi specifici di sostenibilità ambientale che, quindi, vengono desunti mediante l'interpretazione, e la trasposizione in chiave ambientale, del proposito e dell'obiettivo sopra richiamati.

Tabella 29: Piano della mobilità ciclabile – Biciplan – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Favorire la lotta ai cambiamenti climatici	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
Rendere le strade meno congestionate	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
Favorire maggiore sicurezza delle strade	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale
Favorire un'attività fisica individuale utile a combattere la sedentarietà	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l'approccio attento ed integrato, l'educazione alla sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell'attività fisica
Rendere le strade meno rumorose	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
Favorire il risparmio dei carburanti fossili	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
Rendere città più vivibili	Migliorare la qualità dell'ambiente urbano

Fonte: Elaborazione propria su dati del Biciplan

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO COMUNALE – PIANO D'AZIONE

Il "Piano di Risanamento Acustico Comunale - Piano d'Azione" della Città di Torino, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale (DCC 17 settembre n. mecc. 2014 01833/126) è stato redatto, ai sensi del D. Lgs. 194/05, con l'obiettivo di gestire e ridurre l'inquinamento acustico causato dal traffico veicolare, sia privato che pubblico.

Il piano partendo dall'analisi dell'esposizione al rumore da traffico veicolare della popolazione e dei siti sensibili (scuole, ospedali, ecc...), individua quali principali fattori determinanti, definisce Indirizzi Strategici di Medio e Lungo Termine, definisce Azioni Strategiche Principali, individua Ambiti Prioritari di Intervento e prefigura un piano di monitoraggio con specifici indicatori per ciascuna azione.

Il Rapporto preliminare per la verifica di assoggettabilità al processo di Valutazione Ambientale Strategica e la Relazione del Piano di Risanamento Acustico Comunale – Piano d'Azione redatto ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 194/05, non indicano in modo espresso, specifico ed evidente gli obiettivi di sostenibilità ambientale che il piano si prefigge; pertanto, tali obiettivi sono stati desunti mediante l'interpretazione, e la trasposizione in chiave ambientale, degli obiettivi del piano.

Qui di seguito è riassunta, in forma tabellare, l'interpretazione e la trasposizione in chiave ambientale eseguita; alla colonna degli obiettivi di piano è stata accostata la colonna degli obiettivi di sostenibilità ambientale desunti e la matrice ambientale (o tema) di riferimento.

Tabella 30: Piano di Risanamento Acustico Comunale – Piano d'Azione – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

DOCUMENTO DI RIFERIMENTO	OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO

R A p[(1)]	Il Piano d'Azione è finalizzato al miglioramento della qualità ambientale, attraverso la riduzione della rumorosità quale impatto del sistema dei trasporti veicoli in area urbana.	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali
R[(2)]	Il Piano d'Azione relativo alle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Città di Torino è volto ad evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale, nonché a conservare la qualità acustica dell'ambiente laddove non interessato da tali effetti, al fine di conseguire e garantire un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente.	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
		Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali
	La finalità di questi tre strumenti (*n.d.r. la mappa acustica, la mappa acustica strategica, il piano d'azione*) è di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, assicurando l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito alle problematiche legate al rumore ambientale.	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali

[(1)] R A p: Rapporto preliminare per la verifica di assoggettabilità al processo di Valutazione Ambientale Strategica
[(2)] R: Relazione del Piano di Risanamento Acustico Comunale – Piano d'Azione redatto ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 194/05
Fonte: Elaborazione propria su dati del Piano di Risanamento Acustico Comunale – Piano d'Azione

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO COMUNALE – INQUINAMENTO ACUSTICO LEGATO AI FENOMENI DI MOVIDA"

Il "Piano di Risanamento Movida" del Comune di Torino, un'iniziativa volta a contrastare l'inquinamento acustico causato dalla "*presenza all'aperto di concentrazioni di persone che, per finalità aggregative e sociali, frequentano, soprattutto nelle ore notturne, aree residenziali caratterizzate dalla presenza di numerosi pubblici esercizi ed attività di vendita al dettaglio di alimenti e bevande*" che, peraltro, dà origine a "*problematiche legate all'igiene urbana, alla sicurezza e all'ordine pubblici, al vandalismo, all'abuso di alcol, nonché ai problemi della viabilità e della sosta veicolare*".

Il piano, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale (DCC Atto DEL 144/2021 del 1° marzo 2021), concepito come piano sperimentale ad aggiornamento periodico, si propone l'obiettivo principale di "*ridurre l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico al fine di limitarne gli effetti nocivi*" ed "*è finalizzato, alla progressiva riduzione nel medio-lungo termine dei livelli di rumorosità e del disturbo*".

Al fine di conseguire tale riduzione, stante la complessità del fenomeno, il Piano:

- ➔ persegue il risanamento acustico delle aree interessate attraverso l'individuazione di linee di intervento volte al miglioramento complessivo della salute pubblica e della qualità urbana;
- ➔ individua opportune azioni di pianificazione territoriale ed ambientale, anche al fine di individuare aree urbane con vocazione alla vita notturna, purché caratterizzate da una limitata esposizione della popolazione residente;
- ➔ individua inoltre specifici criteri per l'assegnazione dei limiti acustici di riferimento notturni alle aree interessate dal fenomeno della c.d. "Movida", contemperando le specificità dei luoghi e i principi delle norme nazionali e regionali di riferimento;
- ➔ interessa tutte le aree cittadine con un'alta densità di esercizi di somministrazione e significative concentrazioni di persone durante la sera e la notte, principalmente per il consumo di bevande alcoliche, individuando aree prioritarie;
- ➔ è articolato in quattro linee di intervento principali che coordinano, in risposta ai diversi contributi acustici, le possibili azioni di riduzione finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di risanamento, secondo priorità d'azione.

Il piano non è stato sottoposto a processo di VAS; pertanto, gli obiettivi di sostenibilità ambientale sono desunti mediante l'interpretazione, e la trasposizione in chiave ambientale, degli obiettivi del piano.

Tabella 31: Piano di Risanamento Acustico Comunale legato ai fenomeni di "MOVIDA" – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Il Piano di Risanamento Acustico relativo al fenomeno della c.d. "movida" persegue il risanamento acustico	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dal fenomeno della c.d. "movida"

delle aree interessate attraverso l'individuazione di linee di intervento volte al miglioramento complessivo della salute pubblica e della qualità urbana.	Ridurre i fenomeni di disturbo che possono incidere sulla salute
	Ridurre fenomeni di problemi legati all'igiene urbana, alla sicurezza e all'ordine pubblico, al vandalismo, all'abuso di alcol, nonché alla viabilità e alla sosta veicolare
	Migliorare la qualità dell'ambiente urbano

Fonte: Elaborazione propria su dati del Piano di Risanamento Acustico Comunale legato ai fenomeni di "MOVIDA"

TAPE - PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

Con l'adesione al Patto dei Sindaci Torino si è impegnata a elaborare e attuare un proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (TAPE – Turin Action Plan for Energy) per ridurre in modo significativo le proprie emissioni di CO_2 al 2020.

Il Piano d'Azione Per L'energia Sostenibile – TAPE Turin Action Plan for Energy:

- ➔ riporta l'Inventario base delle emissioni di CO_2 1991 (BEI – Baseline Emission Inventory) e l'Inventario delle emissioni di CO_2 2005 indicando che le emissioni di CO_2 a Torino sono scese da 6.270.591 ton nel 1991 a 5.100.346 ton nel 2005, con una diminuzione del 18,7% nel periodo considerato, cui corrispondono emissioni pro- capite al 2005 attestate al livello di 5,6 ton/abitante;
- ➔ indica l'insieme delle azioni previste nel periodo 2005- 2020 (Piano d'Azione) in virtù delle quali prevede, per il periodo 2005- 2020, una ulteriore riduzione delle emissioni pari a 1.360.941 tonnellate di CO_2;
- ➔ individua il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici esistenti, il ricorso alle fonti rinnovabili di energia, un importante piano sui trasporti per diminuire il ruolo e l'impatto del trasporto veicolare privato a favore del trasporto pubblico e una significativa estensione della rete di teleriscaldamento urbano basato su cogenerazione, quali elementi chiave per il raggiungimento dell'obiettivo;
- ➔ individua quali settori prioritari di attuazione del TAPE l'edilizia pubblica e privata, la mobilità e i trasporti.

Tali obiettivi sono stati quindi trasposti in chiave ambientale, e qui di seguito riassunti, in forma tabellare; alla colonna degli obiettivi di piano è stata accostata la colonna degli obiettivi di sostenibilità ambientale desunti e la matrice ambientale (o tema) di riferimento.

Tabella 32: Piano d'Azione Per L'energia Sostenibile – TAPE Turin Action Plan for Energy – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Generale di riduzione delle emissioni di CO_2	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia

Fonte: Elaborazione propria su dati del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – TAPE Turin Action Plan for Energy

PIANO STRATEGICO DELL'INFRASTRUTTURA VERDE

Il Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale (DCC Atto DEL 2013/2021 del 22 marzo 2021), descrive il ricco patrimonio naturale della città (parchi e giardini storici, alberate secolari, due aree protette regionali, aree verdi di quartiere, quattro fiumi, aree coltivate, ciclopiste, orti urbani e boschi collinari con la loro fondamentale funzione di protezione idrogeologica).

Il Piano definisce:

- ➔ la caratterizzazione del verde urbano di Torino;
- ➔ l'analisi quantitativa molto articolata dell'accessibilità della popolazione al verde ricreativo;
- ➔ la valutazione del sistema del verde per verificarne l'estensione, l'adeguatezza, le opportunità da cogliere e le funzioni da implementare.
- ➔ strategie di sistema per il verde (distinte per: Verde ricreativo, Orticoltura urbana, Verde ecosistemico, Verde bene turistico, Verde per la gestione delle emergenze, Partenariati strategici pubblico-privati
- ➔ distinte in azioni di espansione, nuovi obiettivi per la progettazione delle aree verdi e per l'implementazione e la valorizzazione, anche funzionale, dell'orticoltura urbana, obiettivi per i corridoi ecologici urbani e più in generale

per far emergere i servizi ecosistemici, le opportunità di turismo e le funzioni di protezione che le aree verdi restituiscono;

- ➔ indicatori di monitoraggio delle strategie.

Il piano non è stato sottoposto a processo di VAS; pertanto, gli obiettivi di sostenibilità ambientale sono desunti mediante l'interpretazione, e la trasposizione in chiave ambientale, degli obiettivi del piano.

Tabella 33: Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

STRATEGIE	OBIETTIVI
Verde ricreativo	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione
Orticoltura urbana	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione
	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione
Verde ecosistemico	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
Verde bene turistico	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato
	Valorizzazione patrimonio verde

Fonte: Elaborazione propria su dati del Piano Strategico dell'Infrastruttura verde di Torino

PIANO DI RESILIENZA CLIMATICA

Il Piano di Resilienza Climatica, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale (DCC del 9 novembre 2020, n. mecc. 2020 01683/112), affronta la crisi climatica ed i conseguenti impatti economici, sociali e ambientali, guardando agli obiettivi fissati nell'Accordo di Parigi (COP21).

In sintesi, il piano descrive la Vulnerabilità Climatica ed i principali rischi climatici e vulnerabilità identificate in:

- ➔ Aumento delle Temperature;
- ➔ Ondate di Calore;
- ➔ Isole di Calore Urbano (UHI);
- ➔ Precipitazioni Intense e Allagamenti;
- ➔ Rischio Esondazione;
- ➔ Frane in Collina;
- ➔ Inquinamento atmosferico;
- ➔ Incendi boschivi;
- ➔ Diffusione di specie invasive e malattie trasmesse da vettori;
- ➔ Impatto sociale ed economico;

e propone Strategie e interventi di Adattamento di Torino articolate in:

1. Interventi basati sulla natura (Nature-Based Solutions - NBS) / "Green":
    a. Aumento e potenziamento del verde urbano (Incremento del numero di alberi, Scelta di specie "climate-proof" e a basso indice allergenico, Riqualificazione dei parchi fluviali, Valorizzazione della collina come "rifugio climatico").
    b. Tetti e pareti verdi.
    c. Aree drenanti e "agopuntura urbana" (Realizzazione di aree di drenaggio, "Agopuntura urbana": Un piano di micro-interventi strategici a livello di quartiere per adattare il tessuto urbano denso, gestendo le acque piovane tramite infiltrazione e fornendo ombreggiamento).
    d. Conservazione e tutela del suolo.
    e.
2. Interventi strutturali/"Grey":
    a. Invarianza e attenuazione idraulica.
    b. Opere di gestione delle acque (Nuovo Collettore Mediano, Interventi strutturali di prevenzione lungo i corsi d'acqua principali, Gestione del reticolo idrografico minore e collina).
    c. Pavimentazioni fresche e riflettenti.
    d. Miglioramento delle infrastrutture di trasporto pubblico.
    e. Efficientamento energetico degli edifici pubblici.
    f.
3. Azioni "Soft":

a. Norme urbanistiche per una città più resiliente.
b. Approccio coordinato e multidisciplinare.
c. Formazione tecnica.
d. Sensibilizzazione e comunicazione pubblica.
e. Monitoraggio e valutazione continua.
f. Valutazione dei servizi ecosistemici.

Il piano non è stato sottoposto a processo di VAS, pertanto gli obiettivi di sostenibilità ambientale sono desunti mediante l'interpretazione, e la trasposizione in chiave ambientale, degli obiettivi del piano.

Tabella 34: Piano di Resilienza Climatica – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

STRATEGIE	OBIETTIVI
Aumento e potenziamento del verde urbano	Promuovere un uso sostenibile del suolo
Servizi ecosistemici associati al verde urbano	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione
	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti
Tetti verdi e Pareti verdi	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione Gestire il bene acqua in modo collettivo Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti Favorire la riduzione dei consumi finali di energia Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione Recuperare gli equilibri idrogeologici Contenere il consumo di suolo
Aree drenanti / Agopuntura urbana	
Infrastrutture per la gestione delle acque	
Adattamento delle caditoie / Ispezioni e pulizia dei rii collinari / Pulizia dei fiumi	
Pavimentazioni fresche e riflettenti	
Soluzioni di raffrescamento blue (es. fontane, vasche)	
Efficientamento energetico edifici pubblici	
Norme urbanistiche per una città più resiliente	Promuovere lo sviluppo sostenibile

Fonte: Elaborazione propria su dati del Piano Strategico dell'Infrastruttura verde di Torino

CLIMATE CITY CONTRACT (CCC) DI TORINO

Climate City Contract (CCC) di Torino è un patto strategico e programmatico presentato alla Commissione Europea per portare la città alla neutralità climatica entro il 2030, nell'ambito della missione UE "100 Climate-Neutral and Smart Cities". Sottoscritto da Comune, enti locali (Regione, Città Metropolitana), università e partner strategici (Iren, Gtt, SMAT, etc.), il piano definisce azioni concrete e investimenti in mobilità sostenibile, efficienza energetica e pianificazione urbana per ridurre le emissioni. Obiettivo centrale per il patto è raggiungere la neutralità climatica (zero emissioni nette) tramite una trasformazione sistemica.

Il Climate City Contract (CCC) della Città di Torino nasce da una visione generale che orienta la transizione ecologica della città attraverso un modello dinamico multilivello sviluppato internamente. Il programma si basa su un modello strutturato fondato su tre pilastri: una governance dedicata alla gestione della transizione, il coinvolgimento coordinato di tutti gli attori del territorio e un supporto scientifico alle decisioni pubbliche tramite analisi quantitative e modelli previsionali.
L'approccio è integrato, dinamico e inclusivo: analizza le interrelazioni tra aspetti ambientali, sociali ed economici, monitora nel tempo i progressi verso la neutralità climatica attraverso indicatori e KPI, e promuove il dialogo con cittadini e stakeholder per garantire scelte efficaci e condivise.

Il CCC nasce con l'obiettivo di accompagnare Torino verso un futuro sostenibile e resiliente, attraverso un'agenda politica coerente e strutturata, già tradotta in programmi e progetti concreti. L'obiettivo strategico generale è trasformare la città in un ambiente urbano più accessibile, circolare e verde, promuovendo uno sviluppo capace di coniugare sostenibilità ambientale, qualità della vita e resilienza ai cambiamenti climatici.

In particolare, il CCC mira a:

➔ ridurre le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 65% entro il 2030 rispetto al 2019;

- ➔ definire una strategia per la mitigazione e la compensazione delle emissioni residue, al fine di raggiungere la neutralità climatica (net-zero emissions);
- ➔ rafforzare e integrare le iniziative climatiche già avviate negli ultimi anni, attraverso un Piano d'Azione che individua ambiti di intervento e nuove azioni da sviluppare;
- ➔ garantire la copertura finanziaria delle misure previste, tramite un Piano degli Investimenti dedicato;
- ➔ promuovere interventi di mitigazione delle emissioni e di adattamento ai cambiamenti climatici, in dialogo continuo con cittadini e stakeholder.

Nel complesso, il CCC rappresenta uno strumento strategico e operativo per guidare la transizione ecologica della città verso la neutralità climatica.

Obiettivo generale

Raggiungere la neutralità climatica entro il 2030, riducendo in modo strutturale le emissioni di CO_2 rispetto al livello di riferimento 2019 (2.396.907 tCO_2/anno) e compensando le emissioni residue non eliminabili.

1. Decarbonizzazione dell'Energia Stazionaria (Edifici e Industria) - Ridurre le emissioni del settore responsabile del 72,4% delle emissioni totali.
    a. Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale e pubblico (isolamento termico, efficientamento di 800 edifici comunali).
    b. Elettrificazione dei sistemi di riscaldamento e diffusione di pompe di calore integrate con impianti fotovoltaici.
    c. Miglioramento dell'efficienza energetica nei processi industriali.
    d. Incremento della produzione da fonti rinnovabili e promozione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER).

    Impatto atteso: -665.055 tCO_2/anno.

2. Decarbonizzazione dei Sistemi Energetici - Ridurre il contenuto di carbonio dell'energia consumata (elettricità, gas, teleriscaldamento).
    a. Progressiva decarbonizzazione del mix energetico locale.
    b. Riduzione dei fattori di emissione associati ai vettori energetici.

    Impatto atteso: -480.530 tCO_2/anno.

3. Transizione della Mobilità e dei Trasporti - Ridurre le emissioni del settore trasporti (26,5% del totale).
    a. Riduzione della domanda di mobilità (smart working, ampliamento ZTL, realizzazione Linea 2 della metropolitana).
    b. Rinnovo del parco veicolare pubblico e privato con veicoli a basse o zero emissioni.
    c. Potenziamento del trasporto pubblico locale.
    d. Sviluppo di mobilità condivisa (car sharing, car pooling).
    e. Promozione della mobilità attiva (estensione rete ciclabile).

    Impatto atteso: -381.089 tCO_2/anno.

4. Compensazione delle Emissioni Residue - Neutralizzare le emissioni non evitabili.
    a. Implementazione di soluzioni di Carbon Capture and Storage (CCS) presso l'impianto di termovalorizzazione.
    b. Incremento delle infrastrutture verdi urbane (piantumazioni, tetti verdi, foreste verticali).

    Impatto atteso: -439.850 tCO_2/anno complessive.

5. Promozione di un Cambiamento Culturale e Partecipativo - Rendere cittadini e attori economici protagonisti della transizione.
    a. Attività di comunicazione e sensibilizzazione.
    b. Coinvolgimento attivo di imprese, organizzazioni e comunità locali.
    c. Diffusione di comportamenti sostenibili e consapevoli.

Tabella 35: Climate City Contract – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

OBIETTIVO ESPLICITATO	OBIETTIVO DESUNTO
Ridurre le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 65% entro il 2030 rispetto al 2019	Ridurre le emissioni di gas climalteranti; Raggiungere la neutralità climatica
Definire una strategia per la mitigazione e la compensazione delle emissioni residue, al fine di raggiungere la neutralità climatica (net-zero emissions)	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico
Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale e pubblico	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia; Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica; Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia
Elettrificazione dei sistemi di riscaldamento e diffusione di pompe di calore integrate con impianti fotovoltaici	
Miglioramento dell'efficienza energetica nei processi industriali	
Incremento della produzione da fonti rinnovabili e promozione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER).	
Progressiva decarbonizzazione del mix energetico locale	Raggiungere la neutralità climatica; Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia
Riduzione dei fattori di emissione associati ai vettori energetici	
Riduzione della domanda di mobilità (smart working, ampliamento ZTL, realizzazione Linea 2 della metropolitana)	Promuovere un sistema infrastrutturale integrato con priorità alla mobilità sostenibile
Rinnovo del parco veicolare pubblico e privato con veicoli a basse o zero emissioni	
Potenziamento del trasporto pubblico locale	
Sviluppo di mobilità condivisa (car sharing, car pooling)	
Promozione della mobilità attiva (estensione rete ciclabile)	
Implementazione di soluzioni di Carbon Capture and Storage (CCS) presso l'impianto di termovalorizzazione	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico
Incremento delle infrastrutture verdi urbane (piantumazioni, tetti verdi, foreste verticali)	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento
Attività di comunicazione e sensibilizzazione	Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti
Coinvolgimento attivo di imprese, organizzazioni e comunità locali	
Diffusione di comportamenti sostenibili e consapevoli	

Fonte: Elaborazione propria su dati del Climate City Contract

PN METRO PLUS 21-27

Il Programma Nazionale METRO Plus e Città Medie Sud (PN METRO Plus e Città Medie Sud) si colloca nell'ambito delle strategie di sviluppo urbano sostenibile delineate dall'Accordo di Partenariato 2021-2027 (di seguito AP). Nell'ambito di tale quadro strategico, il Programma è chiamato ad affrontare le principali sfide ambientali, con particolare riferimento al contrasto dei cambiamenti climatici e alla transizione verso un modello di economia circolare. Al contempo, esso promuove interventi di rigenerazione urbana e azioni volte a contrastare il disagio socio-economico, attraverso strumenti di innovazione sociale e iniziative finalizzate alla rivitalizzazione del tessuto imprenditoriale locale.

Tale impostazione risulta pienamente coerente con gli Orientamenti in materia di investimenti finanziati dalla Politica di Coesione 2021-2027 per l'Italia, nonché con i principi e gli indirizzi definiti dall'Agenda Territoriale 2030 e dalla Nuova Carta di Lipsia.

Il Programma amplia il proprio raggio d'azione verso ambiti di intervento particolarmente strategici per lo sviluppo urbano sostenibile, promuovendo iniziative in materia di rigenerazione urbana, contrasto al disagio socio-economico e abitativo nelle periferie, mobilità sostenibile, inclusione e innovazione sociale, accesso all'occupazione, tutela ambientale

ed economia circolare, efficientamento energetico degli edifici e delle infrastrutture, digitalizzazione dei servizi, valorizzazione culturale e del patrimonio naturale, turismo sostenibile e sicurezza urbana.

La strategia del PN METRO Plus e Città Medie Sud si articola attraverso un sistema integrato di Priorità, strettamente connesse ai principali temi dello sviluppo urbano sostenibile perseguiti dal Programma:

- Priorità 1 – Agenda digitale e innovazione urbana, finalizzata all'adozione di strumenti e servizi innovativi a supporto della governance urbana e dei cittadini;
- Priorità 2 – Sostenibilità ambientale, orientata alla tutela dell'ambiente, alla promozione dell'economia circolare e alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici;
- Priorità 3 – Mobilità urbana, volta a favorire sistemi di trasporto più sostenibili, accessibili ed efficienti;
- Priorità 4 – Inclusione sociale, attraverso interventi destinati alla riduzione delle disuguaglianze e al sostegno delle fasce più vulnerabili della popolazione;
- Priorità 7 – Rigenerazione urbana, dedicata alla riqualificazione e valorizzazione di spazi e aree urbane, con particolare attenzione alla loro fruibilità e funzione sociale;
- Priorità 10 – Risorse idriche, finalizzata alla promozione di una gestione sostenibile delle risorse idriche;
- Priorità 11 – Transizione energetica, attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica e la diffusione di soluzioni innovative a basse emissioni;
- Priorità 12 – Housing, orientata al miglioramento delle condizioni abitative e alla promozione di soluzioni residenziali sostenibili, accessibili e inclusive.

Nel contesto della Città di Torino, il progetto si inserisce nel più ampio percorso di trasformazione urbana volto alla valorizzazione del patrimonio territoriale, alla riduzione degli impatti ambientali e al miglioramento della qualità della vita dei cittadini. In tale prospettiva, gli obiettivi di sostenibilità ambientale sono stati individuati attraverso un processo di interpretazione e declinazione in chiave ambientale degli obiettivi strategici del Programma, al fine di garantirne la coerenza con le politiche di sviluppo sostenibile e con le specifiche esigenze del contesto urbano di riferimento.

Tabella 36: PN Metro Plus 21-27 – Sintesi degli obiettivi ambientali di riferimento

Priorità	Obiettivo esplicitato	Obiettivo Desunto
1. Agenda digitale e innovazione urbana	Permettere ai cittadini, alle imprese, alle organizzazioni di ricerca e alle autorità pubbliche di cogliere i vantaggi della digitalizzazione	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo per lo sviluppo sostenibile
	Rafforzare la crescita sostenibile e la competitività delle PMI e la creazione di posti di lavoro nelle PMI, anche grazie agli investimenti produttivi	Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale
2. Sostenibilità ambientale	Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra	Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi
	Promuovere le energie rinnovabili in conformità della direttiva (UE) 2018/2001[1] sull'energia da fonti rinnovabili, compresi i criteri di sostenibilità ivi stabiliti	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica
	Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza, prendendo in considerazione approcci ecosistemici	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico
	Promuovere la transizione verso un'economia circolare ed efficiente sotto il profilo delle risorse	Promuovere l'economia circolare
	Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento	Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi
3. Mobilità urbana multimodale sostenibile	Promuovere la mobilità urbana multimodale sostenibile quale parte della transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici

4. Servizi per l'inclusione e l'innovazione sociale	Incentivare l'inclusione attiva, per promuovere le pari opportunità, la non discriminazione e la partecipazione attiva, e migliorare l'occupabilità, in particolare dei gruppi svantaggiati	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile
	Promuovere l'integrazione sociale delle persone a rischio di povertà o di esclusione sociale, compresi gli indigenti e i bambini	Promuovere inclusione sociale
5. Servizi per l'inclusione e l'innovazione sociale - città medie RMS	Incentivare l'inclusione attiva, per promuovere le pari opportunità, la non discriminazione e la partecipazione attiva, e migliorare l'occupabilità, in particolare dei gruppi svantaggiati	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile
6. Infrastrutture per l'inclusione sociale - città medie RMS	Promuovere l'inclusione socioeconomica delle comunità emarginate, delle famiglie a basso reddito e dei gruppi svantaggiati, incluse le persone con bisogni speciali, mediante azioni integrate riguardanti alloggi e servizi sociali	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili
	Rafforzare il ruolo della cultura e del turismo sostenibile nello sviluppo economico, nell'inclusione sociale e nell'innovazione sociale	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile
7. Rigenerazione urbana	Promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato e inclusivo, la cultura, il patrimonio naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree urbane	Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente
10. Gestione sostenibile delle risorse idriche e resilienza idrica	Promuovere l'accesso sicuro all'acqua, la sua gestione sostenibile, compresa la gestione integrata delle risorse idriche, e la resilienza idrica	Gestire il bene acqua in modo collettivo
12. Migliorare la qualità e l'accessibilità dell'abitare	Promuovere lo sviluppo territoriale integrato attraverso l'accesso ad alloggi sostenibili e a prezzi accessibili in tutti i tipi di territori	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili

Fonte: Elaborazione propria su dati del PN Metro Plus 21-27

1.7. PROTOCOLLI DI SOSTENIBILITÀ URBANA

I progetti "CESBA MED - Sustainable MED Cities" e "MOLOC - Morphologies Low Carbon", sono iniziative finanziate dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), il primo nell'ambito del Programma Interreg Mediterraneo 2014-2020, il secondo nell'ambito del Programma Interreg Europe 2014-2020.

Il primo testa un gruppo di metodologie strumenti e indicatori sviluppati da progetti UE per misurare l'impatto ambientale degli edifici a livello di quartiere con l'obiettivo di definire un quadro comune di valutazione della sostenibilità a scala urbana e definire un processo decisionale innovativo per supportare lo sviluppo di piani di efficienza energetica per gli edifici pubblici nel contesto dei quartieri, il secondo studia come i processi di trasformazione urbana possono contribuire alla creazione di sistemi urbani resilienti, capaci di ridurre le emissioni e promuovere la sostenibilità ambientale, con l'obiettivo di migliorare gli strumenti di politica locale e superare le barriere che limitano l'impatto di azioni e politiche per la trasformazione urbana verso modelli a basse emissioni.

1.7.1. IL PROGETTO CESBA MED

L'obiettivo generale del CESBA MED era individuare soluzioni appropriate per lo sviluppo di strategie e piani volti a migliorare la sostenibilità delle aree urbane, con un focus particolare sull'aumento della capacità di gestione energetica negli edifici pubblici a livello transnazionale, partendo dalla consapevolezza che l'approccio alla singola scala dell'edificio non è ottimale per ottenere miglioramenti significativi ed economicamente vantaggiosi in termini di sostenibilità, rendendo necessario un approccio più complesso a scala urbana o di quartiere.

Il progetto ha visto la partecipazione di un partenariato composto da 12 organizzazioni provenienti da 7 diversi paesi dell'area mediterranea:

- ➔ Città di Torino (Capofila del progetto);

- ➔ iiSBE Italia R&D srl (Italia);
- ➔ Comune di Udine (Italia);
- ➔ EnvirobatBDM (Francia);
- ➔ Auvergne-Rhône-Alpes Energie Environnement (Francia): Denominata anche AURA-EE;
- ➔ Governo della Catalogna (Spagna);
- ➔ Comune di Sant Cugat del Vallès (Spagna);
- ➔ Università di Malta (Malta);
- ➔ National Observatory of Athens (Grecia);
- ➔ CESBA – Common European Sustainable Built Environment Assessment (Austria);
- ➔ Energy Institute Hrvoje Požar (Croazia);
- ➔ Métropole Aix-Marseille Provence (Francia);
- ➔ ed ha coinvolto anche altre entità per specifici servizi di supporto:
- ➔ Politecnico di Torino (DIST) per il servizio di supporto alla valutazione e monitoraggio del progetto;
- ➔ CO;RI;N;TE;A; SOC; COOP; per il servizio di accompagnamento e supporto della Città di Torino;

OBIETTIVI DEL CESBA MED

Il progetto CESBA MED ha lavorato per:

- ➔ Sviluppare metodologie e strumenti open source: creazione di un sistema multicriteria comune (Generic Framework) per la valutazione della sostenibilità a scala urbana e di un gruppo di strumenti regionali di valutazione (CESBA MED SNTool) adattati ai contesti locali.
- ➔ Innovare il processo decisionale: definizione di un modello decisionale per supportare le amministrazioni pubbliche nella definizione e implementazione di piani di riqualificazione sostenibile.
- ➔ Diffondere nuove conoscenze e competenze: creazione di un sistema di formazione ad hoc per tecnici e decisori e l'istituzione di una rete di città CESBA MED per massimizzare la diffusione dei risultati e garantire la continuità nell'uso della metodologia.
- ➔ Promuovere la comparabilità delle prestazioni: sviluppo di un "Passaporto per i quartieri" basato su un set di indicatori chiave di prestazione comuni, allineati agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030, per consentire il confronto diretto della sostenibilità tra diverse aree urbane nell'Unione Europea.

LA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Nell'ambito del progetto è stato sviluppato il sistema multicriteria transnazionale SNTool GF (Sustainable Neighborhood Tool Generic Framework) che permette di misurare la sostenibilità a scala di quartiere attraverso un processo in tre passi:

- ➔ Caratterizzazione: quantificazione delle prestazioni del quartiere tramite indicatori numerici o confronto con scenari di riferimento per criteri qualitativi;
- ➔ Normalizzazione: adimensionalizzazione e riscalatura dei valori degli indicatori in un intervallo standardizzato (da -1 a +5), dove 0 rappresenta la prestazione minima accettabile e 5 l'eccellenza;
- ➔ Aggregazione: combinazione dei punteggi normalizzati tramite somme ponderate per produrre un punteggio finale conciso per criteri, categorie (23 in totale, come "Urban Structure and Form", "Transportation Infrastructure") e 7 temi principali ("Built Urban Systems", "Economy", "Energy", "Atmospheric Emissions", "Non-Renewable Resources", "Environment", "Social Aspects").

Il sistema, transnazionale e come tale "generico", è poi contestualizzato, per essere adattato alle condizioni e priorità locali di ogni città, attraverso la fase di "Preparazione" del processo decisionale che prevede:

- ➔ Selezione dei criteri attivi: scelta degli indicatori più rilevanti per il contesto locale (oltre a 16 KPI obbligatori per tutti);
- ➔ Definizione dei benchmark: impostazione dei valori di riferimento per ogni indicatore, considerando le condizioni locali (clima, pratiche edilizie, standard, ecc.);
- ➔ Assegnazione dei pesi: attribuzione di un peso percentuale a ogni criterio, categoria e tema per riflettere le priorità ambientali, sociali ed economiche regionali.

Il processo decisionale è articolato in sei fasi chiave:

1. Inizializzazione: “Metti le persone giuste intorno al tavolo!” Si identificano e si coinvolgono tutti gli attori interessati, inclusi decisori, project manager, gruppi di pianificazione urbana, abitanti e altri stakeholder locali (proprietari, ecc.). Si seleziona l’area urbana e gli edifici pubblici da valutare, definendone chiaramente i confini fisici (es. un quartiere di 200-800m, con 200-1500 abitanti, o un isolato con 5-30 edifici).
2. Contestualizzazione: “Adatta lo strumento di valutazione SNTool al tuo specifico contesto”. Si adatta il SNTool selezionando i criteri di valutazione, stabilendo le soglie di prestazione (benchmark) e assegnando le priorità. Si identificano anche le fonti dei dati necessari.
3. Valutazione (Diagnosi): “Valuta il livello di sostenibilità dell’area urbana”. Si ottiene una diagnosi del livello attuale di sostenibilità dell’area utilizzando il SNTool contestualizzato. Questo serve a identificare punti di forza e debolezza e a esplorare potenzialità di miglioramento.
4. Definizione Strategica: “Identifica i vincoli e stabilisci gli obiettivi”. Si fissano obiettivi di sostenibilità chiari e misurabili (ambientali, sociali, economici) per il progetto, che devono essere S.M.A.R.T. (Specifici, Misurabili, Attuabili, Rilevanti, Temporizzabili). Si identificano anche i vincoli (legali, tecnici, finanziari, ambientali, soggettivi). Si studiano possibili strategie di intervento e si sviluppano scenari alternativi.
5. Decision Making: “Definisci e classifica gli scenari”. Si usa il SNTool per confrontare gli scenari alternativi e classificarli in base al punteggio di sostenibilità per identificare il migliore.
6. Concetto di Retrofit: “Trasforma lo scenario selezionato in un progetto reale”. Si dettaglia lo scenario di intervento prescelto, specificando i miglioramenti prestazionali e sviluppando un’analisi costi/benefici.

RUOLO E FINALITÀ

- ➔ Valutazione multicriteria: l’SNTool è un sistema di valutazione multicriteria open-source che consente di misurare oggettivamente la prestazione di sostenibilità di un quartiere o di un’area urbana.
- ➔ Supporto al processo decisionale: Il suo obiettivo primario è fornire le informazioni necessarie per ottimizzare il processo decisionale, aiutando i decisori tecnici e politici a definire e implementare piani di riqualificazione sostenibile.
- ➔ Contestualizzazione e armonizzazione: Sebbene si basi su un “Generic Framework (GF)” multicriteria transnazionale comune, l’SNTool deve essere adattato al contesto specifico dell’area urbana, riflettendo le priorità e le condizioni locali. Questo processo di “contestualizzazione” consente di preservare la possibilità di adattare lo strumento alle condizioni locali pur mantenendo un linguaggio comune a livello transnazionale.
- ➔ Comparabilità: Nonostante le specificità locali (pesi, soglie di prestazione), l’SNTool produce risultati comparabili a livello transnazionale grazie a un set di 16 Key Performance Indicators (KPI) obbligatori e all’utilizzo del Passaporto CESBA MED, che riporta i valori assoluti di questi indicatori, permettendo un confronto diretto tra diverse città e regioni.

ESEMPI DI PROGETTI PILOTA

La metodologia e gli strumenti CESBA MED sono stati testati in nove progetti pilota in diverse città mediterranee:

- ➔ Torino (Italia): Area di 107 ettari con 12.607 abitanti, oggetto di trasformazione urbana e energetica.
- ➔ Udine (Italia): Quartiere Aurora, 109,73 ettari con 4.445 abitanti, principalmente residenziale.
- ➔ Marsiglia (Francia): Parc des Calanques, 118 ettari con 11.000 abitanti, con un programma di rinnovamento urbano.
- ➔ Barcellona (Spagna): Illa Eficient, 1,3 ettari con 776 abitanti, nel distretto di Eixample.
- ➔ Sant Cugat del Vallès (Spagna): Monestir e Sant Francesc, 44 ettari con 11.000 abitanti.
- ➔ Malta: Area dell’Università di Malta, 27 ettari con 14.000 abitanti.
- ➔ Solin (Croazia): Mravince, 95 ettari con 1.368 abitanti.
- ➔ Ano Liosia (Grecia): Settore urbano in Fylis, 27,1 ettari con 1.330 abitanti.
- ➔ Lione (Francia): ZAC du Bon-Lait, 4.800 ettari (città di Lione).

Questi progetti hanno dimostrato la praticabilità della gestione di progetti su diverse scale, la compatibilità dei risultati tramite il Passaporto CESBA, la possibilità di sviluppare versioni nazionali armonizzate degli strumenti, l’importanza della collaborazione con i tecnici locali e il valore degli strumenti gratuiti e open source per la valutazione e l’educazione.

RACCOMANDAZIONI E APPLICAZIONI

Sulla base dell'implementazione in nove contesti urbani di sette paesi, il CESBA MED ha formulato otto raccomandazioni principali per promuovere una nuova cultura dell'ambiente urbano in Europa:

1. Assicurare la diffusione dei principi di sostenibilità: Integrare la sostenibilità nella pianificazione e gestione urbana, promuovendo l'uso efficiente delle risorse e la transizione a basse emissioni di carbonio.
2. Promuovere l'uso di sistemi di valutazione e certificazione: Utilizzare strumenti come il Protocollo ITACA (basato su SBTool) per raggiungere standard elevati di sostenibilità, estendendo la valutazione oltre energia e GHG a acqua, rifiuti, materiali, qualità dell'aria, e includendo indicatori economici e sociali.
3. Promuovere l'uso di strumenti di valutazione armonizzati: Adottare sistemi come l'Harmonised Built Urban Assessment Systems (HBUAS) per misurare, monitorare e confrontare la sostenibilità delle aree urbane a livello comunitario.
4. Rendere accessibili i dati ambientali: Garantire un accesso agevole ai dati ambientali (anche da enti privati) per le pubbliche amministrazioni e i cittadini, migliorando il monitoraggio e l'efficacia delle politiche.
5. Ricercare strategie alternative di finanziamento: Data la limitatezza delle risorse pubbliche, esplorare investimenti privati, fiscalità verde, collaborazioni pubblico-private e crowdfunding per finanziare iniziative urbane sostenibili.
6. Integrare la dimensione economica e sociale: Includere analisi costi/benefici sociali (S/CBA) e altri strumenti socio-economici nella pianificazione urbana per garantire interventi equi ed economicamente efficienti.
7. Coinvolgere regolarmente cittadini e stakeholder: Migliorare la trasparenza e la partecipazione pubblica (es. certificazione francese "ÉcoQuartier" e "Quartiers Durables Méditerranéens") per considerare le conoscenze e priorità locali, aumentando il consenso sociale.
8. Organizzare corsi di formazione regolari: Fornire competenze adeguate a professionisti e funzionari pubblici attraverso programmi come il Training Framework del CESBA MED, che include moduli sui concetti metodologici, il processo decisionale, il calcolo dei KPI e l'applicazione a casi studio.

1.7.2. IL PROGETTO MOLOC

MOLOC – Low Carbon Urban Morphologies – esplora il ruolo che i processi di trasformazione della città possono avere nello sviluppo di sistemi urbani più resilienti, capaci di contribuire al contenimento delle emissioni, al risparmio energetico e alla sostenibilità ambientale.

Il progetto ha visto la partecipazione di un partenariato composto da 6 organizzazioni provenienti da 5 diversi paesi dell'Unione Europea:

- ➔ Città di Lille (Francia) - Lead Partner;
- ➔ Città di Amburgo (Germania);
- ➔ Città di Suceava (Romania);
- ➔ Central Mining Institute (Polonia), in collaborazione con la Città di Katowice;
- ➔ Città di Torino (Italia), con il supporto di Urban Lab, in qualità di coordinatore degli stakeholders del territorio torinese;
- ➔ Energy Cities (Francia), quale partner consultivo.

Il progetto prevede tre fasi di lavoro:

1. analisi olistica dei modelli sociali, culturali, economici e politici di sviluppo urbano sostenibile;
2. progettazione di piani d'azione locali, basati su valutazioni critiche condivise e un processo di apprendimento incrociato;
3. implementazione e monitoraggio dei piani d'azione: sistemi e reti di gestione dell'efficienza energetica, comportamenti alternativi, raccomandazioni politiche.

OBIETTIVI DEL MOLOC

L'obiettivo generale del progetto MOLOC è individuare buone pratiche volte allo sviluppo e alla trasformazione di aree urbane in chiave di sostenibilità, nonché al miglioramento degli stili di vita, anche mediante il coinvolgimento dei cittadini, con la finalità di giungere alla transizione energetica e all'adattamento ai cambiamenti climatici in corso nelle aree urbane." Inoltre, mira a rendere il quadro normativo più "agile, snello e adattabile" per favorire lo sviluppo urbano sostenibile, integrando dimensioni ambientali, paesaggistiche, insediative, socioeconomiche e culturali.

Il progetto MOLOC affronta anche due domande fondamentali:

1. Quali sono i mezzi d'azione per adattare le morfologie urbane agli impatti del cambiamento climatico e della transizione energetica?
2. Come superare la sperimentazione isolata e costruire un modello coerente di città a basse emissioni di carbonio?

Il progetto intende offrire soluzioni tangibili, realistiche ed economicamente sostenibili per avviare un cambiamento del modello urbano verso un modello a basso contenuto di carbonio; gli obiettivi principali del progetto sono:

- ➔ sviluppare un nuovo approccio costruttivo per le città, che associ la qualità della vita all'efficienza energetica;
- ➔ esplorare gli ostacoli che limitano l'impatto delle politiche e delle azioni locali nelle loro ambizioni di modificare le attuali morfologie urbane alla luce dello sviluppo sostenibile;
- ➔ identificare i fattori che impediscono l'adozione di misure per la transizione energetica attraverso la cooperazione tra diverse città europee.
- ➔ Nello specifico, per la Città di Torino, gli obiettivi includono:
- ➔ Individuare buone pratiche per lo sviluppo e la trasformazione di aree urbane in chiave di sostenibilità, e il miglioramento degli stili di vita, anche attraverso il coinvolgimento dei cittadini, al fine di raggiungere la transizione energetica e l'adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree urbane.
- ➔ Identificare le azioni da implementare per la riqualificazione del tessuto urbano, nel rispetto del patrimonio storico-artistico e paesaggistico, e per la tutela delle risorse ambientali, la riqualificazione architettonica e funzionale e la cura del disegno e degli spazi pubblici.
- ➔ Rendere il quadro normativo generale più agile, snello e adattabile per governare la dimensione morfologica e permettere al sistema locale di operare in modo proattivo nel campo dello sviluppo urbano sostenibile, integrando dimensioni ambientali, paesaggistiche, insediative, socio-economiche e culturali.
- ➔ Condurre approfondimenti e studi per la messa a sistema di informazioni, che comprendono attività di ricerca per l'elaborazione di una strategia territoriale a livello urbano per l'area torinese. Questi approfondimenti si concentrano sulla transizione energetica e sull'adattamento/resilienza ai cambiamenti climatici, e più in generale sulla sostenibilità ambientale delle aree urbane.
- ➔ Massimizzare l'integrazione tra le diverse politiche e i piani sovraordinati da attuare su scala urbana, a favore di una strategia integrata e olistica per raggiungere un'elevata performance di sostenibilità ambientale per la città di Torino.
- ➔ Sviluppare un modello di decision-making per l'elaborazione e la definizione puntuale di strategie volte all'ottimizzazione della sostenibilità a scala cittadina, basato sull'impiego di sistemi multicriteri di valutazione e su indicatori quantitativi e qualitativi. Questo modello è stato testato specificamente sul caso studio della Città di Torino.
- ➔ Analizzare il contesto locale e il livello attuale di performance di sostenibilità, identificare e valutare le aree di maggiore criticità e le possibili aree di intervento, e fornire supporto conoscitivo per il Piano Regolatore Generale (PRG) con linee guida per una pianificazione urbana sostenibile in linea con gli obiettivi dell'Agenda 2030.

LA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Per raggiungere questi obiettivi, il MOLOC segue una metodologia strutturata in tre aree principali:

1. Analisi degli ostacoli: Il primo passo è stato comprendere le situazioni che impediscono l'implementazione di strategie a basso contenuto di carbonio in ciascun contesto cittadino. In sintesi, si trattava di indagare e comprendere le situazioni che impediscono le strategie a basse emissioni di carbonio nel contesto di ogni città. Questo processo è stato guidato da Energy Cities. Questi ostacoli includono problemi di comunicazione interna e cooperazione tra servizi, mancanza di partecipazione degli stakeholder e dei cittadini, difficoltà nell'affrontare comportamenti non sostenibili, necessità di indicatori adeguati, strategie finanziarie sostenibili e la capacità di rendere le azioni attrattive. Per la Città di Torino, gli ostacoli individuati includevano la necessità di garantire la comunicazione interna e la cooperazione tra i servizi, riferirsi a una visione trasversale tra tutte le attività, superare la mancanza di partecipazione degli stakeholder, assicurare il coinvolgimento dei cittadini, affrontare i comportamenti e stili di vita non sostenibili, resistere ai cambiamenti politici, utilizzare indicatori adeguati, costruire una strategia finanziaria sostenibile, valutare gli aspetti economici e sociali, e rendere le azioni attrattive.
2. Piani d'azione: Ogni città partner definisce da 2 a 4 azioni concrete per affrontare le sfide identificate, spesso ispirate dagli scambi con gli altri partner.
3. Implicazione di uno strumento politico: L'applicazione di strumenti politici adeguati per il conseguimento degli obiettivi.

METODOLOGIA DI VALUTAZIONE SPECIFICA PER LA CITTÀ DI TORINO

La Città di Torino ha svolto attività di ricerca, analisi ed approfondimenti, condotti nel "Pilot study", che hanno rappresentato una "sperimentazione di analisi, studio e misurazione" della situazione attuale e di possibili scenari di trasformazione, con l'obiettivo di sviluppare e testare un modello di decision-making per facilitare la transizione verso una città a basso contenuto di carbonio.

Nell'ambito del "Pilot study" è stato utilizzato quale modello di "decision-making" quello definito dal progetto CESBA MED a scala di quartiere. L'applicazione di tale modello nel progetto MOLOC, elaborato e adattato alla scala cittadina, costituisce una capitalizzazione particolarmente significativa del progetto CESBA.

L'applicazione del modello di decision-making ha comportato una diagnosi dell'attuale livello di sostenibilità a scala urbana con verifica e mappatura di indicatori chiave (KPI) tra cui: la qualità del suolo, l'intermodalità del sistema di trasporto urbano, il consumo annuale medio totale di energia termica per il funzionamento degli edifici residenziali, le emissioni di gas serra provenienti dall'energia utilizzata per il funzionamento degli edifici, la qualità dell'aria (concentrazione Pm10), l'albedo, la disponibilità e prossimità ai principali servizi pubblici di base agli edifici residenziali.

Nell'ambito del progetto MOLOC è stato inoltre messo a punto un documento denominato "action plan" nel quale sono state individuale alcune azioni di natura ambientale, che vengono monitorate nello sviluppo del progetto, ritenute fondamentali per uno sviluppo sostenibile futuro della Città di Torino.

Il lavoro è stato organizzato in diversi Work Package (WP).

1. Analisi Locale (WP0) L'obiettivo di questa fase è stato sviluppare una "Local Analysis" per definire la percezione degli stakeholder locali riguardo agli ostacoli e alle barriere all'implementazione delle politiche low-carbon. La metodologia ha incluso interviste semi-strutturate a stakeholder locali (Assessore all'ambiente, docenti universitari, dirigenti, Urban Center Metropolitano, Regione Piemonte) e un focus group finale per la validazione dei risultati.
2. Analisi Normativa e delle Vulnerabilità (WP1 e WP2)
    a. WP1: Analisi del Quadro Normativo: Questo Work Package ha mirato a interpretare e confrontare i principali dispositivi normativi, dal livello nazionale a quello locale, in materia di adattamento ai cambiamenti climatici ed efficientamento energetico degli ambienti urbani. L'obiettivo non era solo descrivere analiticamente le strategie e i piani, ma esaminarne la struttura, le modalità di attuazione, i risultati ottenuti e gli ostacoli individuati. È stata condotta una lettura approfondita e critica dei documenti legislativi, evidenziando sinergie e differenze tra i vari livelli di governo.
    b. WP2: Analisi delle Vulnerabilità Territoriali: Questo WP ha proposto un approccio metodologico per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la transizione energetica, focalizzandosi sull'integrazione degli obiettivi di protezione climatica ed energetica nella pianificazione ordinaria (approccio "mainstreamed"). Ha incluso una prima analisi delle vulnerabilità del territorio comunale di Torino rispetto a eventi e pressioni potenzialmente impattanti, adottando una visione in cui il sistema territoriale deve essere non-vulnerabile e adattivo. Sono stati mappati due tipi di vulnerabilità: ecologico-ambientale (basata sull'indice di permeabilità urbana) e socio-patrimoniale (basata sulla densità di popolazione e patrimonio vincolato). Sono stati analizzati rischi specifici come inquinamento del suolo, frane e alluvioni.
3. Sviluppo del Modello di Decision-Making e Mappatura delle Banche Dati (WP3-4)

    Questi WP sono strettamente interrelati e hanno avuto come obiettivo la mappatura delle banche dati urbane su transizione energetica, adattamento/resilienza e sostenibilità ambientale e lo sviluppo di un modello di decision-making per l'ottimizzazione della sostenibilità a scala cittadina, basato sull'impiego di sistemi multicriteri di valutazione e indicatori quantitativi e qualitativi, rifacendosi al modello del progetto Interreg CESBA MED.

    La selezione degli indicatori si è svolta in quattro fasi e cinque step metodologici:

    - ➔ Fase Esplorativa (Step 1-2): Partendo da 178 indicatori del progetto CESBA MED, ne sono stati selezionati 60 basandosi sulla pertinenza alla scala municipale, disponibilità dei dati e possibilità di calcolo. Successivamente, tramite un'intervista strutturata con il settore urbanistica del Comune di Torino, il numero è stato ulteriormente ridotto a 24 indicatori allineati agli obiettivi del Piano Regolatore Generale (PRG) e capaci di misurare vari ambiti di sostenibilità urbana.
    - ➔ Fase Preparatoria (Questionario online): Un questionario è stato somministrato a dipendenti del Comune di Torino (Urbanistica, Ambiente, Verde Pubblico, Mobilità, Energy Manager, Urban Center) per pre-valutare l'importanza dei 24 indicatori. Gli indicatori di natura ambientale sono risultati i più importanti, mentre quelli economici meno rilevanti.

- ➔ Workshop (Metodologia SRF): Un workshop con 30 stakeholder di diverse competenze ha utilizzato la metodologia SRF (Simons-Roy Figueira, anche nota come "Gioco delle carte"), che consente di considerare simultaneamente criteri qualitativi e quantitativi per ordinare le priorità. Durante il workshop, i partecipanti hanno discusso e riordinato gli indicatori, a volte raggruppandoli o reintroducendo quelli inizialmente scartati. Nonostante le discussioni, non è stato possibile raggiungere un rank di priorità condiviso da tutti, portando alla decisione di focalizzarsi sulle classi di pertinenza degli indicatori.
- ➔ Validazione (Focus Group): La fase di validazione ha tenuto conto delle difficoltà emerse nel workshop. Si è optato per una graduatoria qualitativa non pesata delle classi di indicatori, rimandando la pesatura a una fase successiva. Le classi di indicatori prioritarie individuate sono state: Aspetti Sociali e Nodi Intermodali, Energia, Emissioni Atmosferiche, Sistemi Urbani e Ambiente. Alla fine, sono stati selezionati 7 indicatori chiave per la valutazione del nuovo PRG del Comune di Torino:
  - ◆ Qualità del Suolo: Media degli indici di qualità vegetazionale delle aree permeabili, integrando "Conservazione del suolo" e "Permeabilità del suolo" e utilizzando l'indice NDVI per la consistenza vegetazionale.
  - ◆ Intermodalità del Sistema di Trasporto Urbano: Prossimità dei trasporti pubblici e privati alle principali stazioni ferroviarie, metropolitane e parcheggi, calcolando il grado di intermodalità in base alla varietà di mezzi entro un raggio pedonale.
  - ◆ Consumo Annuale Medio Totale di Energia Termica per Edifici Residenziali: Valore medio dei consumi annuali di energia termica per edifici allacciati alla rete di teleriscaldamento e non.
  - ◆ Consumo Annuale Medio Totale di Energia Elettrica per Edifici Residenziali.
  - ◆ Emissioni di Gas Serra da Energia per Edifici: Misura il contributo delle emissioni di GHG (CO_2 equivalente) associate al funzionamento degli edifici.
  - ◆ Qualità dell'Aria (Concentrazione PM10): Valuta la concentrazione di particolato fine nell'atmosfera, basandosi sulle misurazioni delle centraline di monitoraggio di ARPA Piemonte.
  - ◆ Albedo: Calcola la capacità delle superfici esterne di riflettere la luce solare per la riduzione dell'effetto isola di calore, utilizzando i valori e la metodologia del protocollo ITACA a scala urbana.

4. Applicazione del Modello Decisionale (WP5)

L'obiettivo finale del WP5 è stato testare l'applicazione dello strumento SNTool (sviluppato nel progetto CESBA MED) per valutare il livello di sostenibilità sia dello scenario attuale che di uno scenario di trasformazione ipotizzato per i prossimi 10 anni, in linea con gli indirizzi del nuovo PRG.

La metodologia del WP5 ha previsto i seguenti step:

- ➔ Selezione degli Indicatori: Già definita nei WP precedenti.
- ➔ Definizione dei Pesi: SNTool propone un peso per ogni indicatore (basato su estensione, durata e intensità degli effetti), che è stato confermato dal team di ricerca e basato su valutazioni territoriali e confronto con gli stakeholder.
- ➔ Definizione dei Benchmark: Sono state stabilite soglie di benchmark (valori da -1 a 5, dove 0 è il minimo accettabile e 5 è eccellente) per normalizzare i punteggi degli indicatori. Queste soglie sono state definite tramite confronto diretto con stakeholder ed esperti, e convalidate in un focus group.
- ➔ Valutazione del Criterio: Ogni criterio è stato misurato per lo stato attuale utilizzando dati comunali provenienti da diverse fonti e database, georeferenziati quando possibile. I valori sono stati aggregati in maniera pesata per categoria, fornendo una valutazione complessiva di performance di sostenibilità per Torino (risultato di 0,4 su scala da -1 a 5, considerato minimo).

DIFFICOLTÀ E RACCOMANDAZIONI

Le principali difficoltà riscontrate nella metodologia includono:

- ➔ Raccolta dei Dati: Processo costoso e dispendioso in termini di tempo a causa dell'eterogeneità e della provenienza dei dati, e delle restrizioni di privacy per alcuni dati (soprattutto energetici), che hanno imposto l'uso di dati aggregati.
- ➔ Definizione dei Benchmark e dei Pesi: Richiede una ricerca approfondita su normative e letteratura, oltre a un confronto esteso con gli stakeholder.
- ➔ Costruzione dello Scenario: Richiede molto tempo e il coinvolgimento di diversi stakeholder con competenze variegate per definire uno scenario sostenibile che consideri aspetti sociali, energetici e ambientali.
- ➔ Calcolo degli Indicatori: L'eterogeneità degli indicatori ha richiesto lo sviluppo di diverse procedure di calcolo, portando in alcuni casi a modifiche delle metriche originali del protocollo CESBA MED.

Per l'implementazione viene raccomandato di:

- ➔ Superare la "mentalità a silo": È necessaria una maggiore comunicazione interna e cooperazione tra i servizi dell'amministrazione comunale, con strutture organizzative dedicate al coordinamento orizzontale e verticale.
- ➔ Coinvolgimento degli Stakeholder e dei Cittadini: Nonostante l'importanza riconosciuta, la partecipazione degli stakeholder e il coinvolgimento attivo dei cittadini richiedono maggiori risorse e un approccio strutturato da parte dell'amministrazione pubblica, superando progetti isolati e temporanei.
- ➔ Strategia Finanziaria Sostenibile: È raccomandato destinare un budget specifico per le tematiche di sostenibilità, integrando fonti di finanziamento diretto oltre ai fondi europei e incentivando la riqualificazione energetica degli edifici.
- ➔ Utilizzo di Indicatori Appropriati e Dati Integrati: Sviluppare un framework valutativo degli impatti e di monitoraggio delle azioni, costruito in maniera integrata e con indicatori e procedure comuni a diverse realtà. Superare le difficoltà nella raccolta di dati eterogenei e costosi è fondamentale per un monitoraggio efficace.
- ➔ Visione Politica e Continuità: Le politiche low-carbon devono essere supportate da una visione politica lungimirante e innovativa, che vada oltre il singolo mandato politico, per garantire continuità nell'attuazione.

1.7.3. PROTOCOLLI DI MISURA DELLA SOSTENIBILITÀ URBANA

Un protocollo di sostenibilità è un insieme di linee guida e standard che mirano a valutare e riconoscere il livello di sostenibilità di progetti urbanistici con l'obiettivo di ridurne l'impatto ambientale e sociale, promuovendo pratiche di sviluppo e di gestione più sostenibili.

Questi protocolli, spesso certificazioni volontarie, valutano diversi aspetti della sostenibilità, come l'efficienza energetica, l'uso delle risorse, la qualità dell'ambiente interno e l'impatto sull'ambiente circostante.

Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente sviluppo di tali protocolli, derivati dai protocolli di valutazione energetica degli edifici, che ha portato ad un panorama variegato di modelli, talvolta connaturati da specificità legate a particolarità localizzative.

L'esame dei protocolli che segue evidenzia come gli indicatori utilizzati nei protocolli più comuni siano sovrapponibili con gli indicatori dei CAM; stante ciò, considerata anche la difficoltà di proporre uno specifico protocollo poiché, essendo tutti proprietari e soggetti al pagamento di diritti per la relativa certificazione, ne discenderebbe un inopportuno riconoscimento, il PRG è orientato all'uso dei CAM, peraltro supportati da specifiche disposizioni regolamentari.

Tra i più comuni sistemi di certificazione a scala di quartiere o comunità:

- ➔ alla scala nazionale o di Unione Europea:
  - ◆ CESBA SNTool (Sustainable Neighborhood Tool);
  - ◆ Protocollo ITACA a Scala Urbana;
  - ◆ Protocollo ITACA a Scala Urbana Sintetico" (PSUS);
  - ◆ ARTACLIM, "Adattamento ai Cambiamenti Climatici nel Territorio";
- ➔ alla scala intercontinentale:
  - ◆ LEED for Neighborhood Development (LEED ND);
  - ◆ BREEAM Communities;
  - ◆ GBC Quartieri;
  - ◆ Green Star Communities.

È da evidenziare come i protocolli indagati abbiano diversa genesi. Quelli alla scala nazionale o di Unione Europea, sono stati sviluppati nell'ambito di studi, generalmente finanziati dall'Unione Europea, diretti all'individuazione di un metodo di valutazione dell'impatto ambientale delle costruzioni e dell'azione antropica sull'ambiente; quelli a scala intercontinentale, sono stati sviluppati con obiettivi economici e commerciali con l'obiettivo di differenziare e caratterizzare l'offerta immobiliare, con riferimento agli impatti ambientali che via via hanno assunto importanza nella valutazione dell'offerta da parte degli acquirenti.

1.7.4. CESBA SNTOOL (SUSTAINABLE NEIGHBOURHOODS TOOL)

Il CESBA SNTool (Sustainable Neighborhood Tool) è uno strumento di valutazione e di analisi multicriteri progettato per misurare la sostenibilità di quartieri e piccole aree urbane e mira a rafforzare la capacità delle amministrazioni pubbliche di implementare e monitorare misure e strategie efficienti per migliorare la sostenibilità di città, quartieri ed edifici nel Mediterraneo.

La versione SNTool MED è calibrata per i quartieri urbani delle città del Mediterraneo. Il suo scopo principale è fornire uno strumento per misurare, confrontare e migliorare la sostenibilità urbana, supportando le decisioni di sviluppo e monitoraggio. Basato sul metodo SBE (Sustainable Built Environment), lo SNTool valuta la sostenibilità attraverso un sistema gerarchico di criteri e indicatori, che possono essere adattati alle specificità locali tramite un processo di contestualizzazione che include la selezione di criteri pertinenti, la definizione di benchmark e l'assegnazione di pesi. I risultati vengono aggregati per fornire un punteggio di sostenibilità complessivo e sono visualizzati tramite un "SMC Passport" che include indicatori di performance chiave (KPI) per la comparazione transnazionale.

Approccio Metodologico e Struttura dello SNTool

L'analisi urbana non deve ignorare le considerazioni a livello di edificio, ma non può nemmeno essere la semplice somma delle singole valutazioni sugli edifici; è necessaria una valutazione oggettiva a scala di insediamento urbano.

Il CESBA SNTool si distingue per le seguenti caratteristiche:

- ➔ Completo: I criteri coprono un vasto panorama di ambiti di sostenibilità ambientale, economica e sociale.
- ➔ Aperto: Gli indicatori utilizzano dati ricavabili da sistemi informativi territoriali e banche dati pubbliche.
- ➔ Accessibile: Metodologie di calcolo trasparenti e semplici, con risultati facilmente interpretabili e comunicabili.
- ➔ Rigoroso: La validità scientifica è costantemente affinata tramite sperimentazione e verifica.
- ➔ Prestazionale: Gli indicatori esprimono aspetti prestazionali, evitando prescrizioni progettuali rigide.
- ➔ Contestualizzato: I criteri sono appropriati alle specificità del tessuto urbano nazionale e locale, con prestazioni confrontate con benchmark relativi al contesto cittadino.

Lo SNTool è strutturato gerarchicamente su quattro livelli:

1. Issues (Aree Tematiche): Temi generali rilevanti per la sostenibilità di un quartiere. L'SNTool MED ne identifica 10.
2. Categories (Categorie): Aspetti particolari delle aree tematiche. L'SNTool MED ne ha 43.
3. Criteria (Criteri): Le voci di valutazione di base per la sostenibilità del quartiere. L'SNTool MED include 134 criteri (nella versione generale sono 180, il manuale aggiornato ne indica 134).
4. Indicators (Indicatori): Quantità fisiche o scenari qualitativi che consentono di valutare la performance del quartiere rispetto ai criteri.

Le 7 aree tematiche originarie (Sistema Urbano, Economia, Energia, Emissioni Atmosferiche, Risorse non-rinnovabili, Ambiente, Aspetti Sociali) sono state espanse a 10 Issues nel SNTool MED più recente, includendo: Uso del suolo e biodiversità, Energia, Acqua, Rifiuti Solidi, Qualità Ambientale, Trasporti e mobilità, Aspetti Sociali, Economia, Cambiamento Climatico (mitigazione e adattamento), Governance.

Processo di Valutazione della Sostenibilità (SBE Method)

Il processo di valutazione dello SBE Method è articolato in 3 fasi principali per ottenere un punteggio conciso e complessivo:

1. Caratterizzazione (Step 1): Calcolo/valutazione del valore degli indicatori. Vengono utilizzati dati sperimentali o di progettazione per ottenere i valori degli indicatori e gli scenari selezionati.
    a. Reperimento Dati: Fondamentale la ricognizione in situ per valutare lo stato di fatto e raccogliere informazioni non desumibili da cartografia. Vengono consultati anche referenti documentali specifici (es. Direzione Urbanistica, ARPA, AMIAT).
    b. GIS: Utilizzato come strumento di elaborazione dati per l'acquisizione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di informazioni geo-riferite.
2. Normalizzazione (Step 2): Assegnazione di un punteggio al valore dell'indicatore. I punteggi sono normalizzati in un intervallo da -1 (performance negativa) a +5 (performance eccellente). La normalizzazione dipende da due parametri: le soglie per il punteggio 0 (minimo accettabile) e 5 (eccellente/ideale), definiti come "benchmark".
    a. Benchmarking: Parametro oggettivo di riferimento verso cui tendere. I benchmark sono contestualizzati e possono essere definiti da leggi, normative, standard tecnici, dati statistici, letteratura scientifica, valori locali storici o simulazioni.
    b. Tipi di Normalizzazione:H.I.B. (High Is Better): Per criteri in cui un valore numerico più alto dell'indicatore indica una performance migliore (funzioni crescenti).
    c. L.I.B. (Lower Is Better): Per criteri in cui un valore numerico più basso dell'indicatore indica una performance migliore (funzioni decrescenti).
    d. Qualitativi: Punteggi discreti corrispondenti a scenari di riferimento.
3. Aggregazione (Step 3): Somma pesata dei punteggi dei criteri per calcolare il punteggio di categorie, aree tematiche e infine il punteggio complessivo del quartiere. L'aggregazione avviene in 3 fasi:

a. Aggregazione tramite criteri (per calcolare il punteggio di ciascuna categoria).
b. Aggregazione tramite categorie (per calcolare il punteggio di ciascuna area tematica/issue).
c. Aggregazione tramite aree tematiche/issues (per calcolare il punteggio complessivo del quartiere).

CONTESTUALIZZAZIONE E PONDERAZIONE

Lo SNTool è uno strumento generico che deve essere adattato alle condizioni locali per riflettere le priorità, la storia, le condizioni climatiche, socio-economiche e lo stato di avanzamento in relazione alle questioni di sostenibilità. Il processo di contestualizzazione avviene in 3 passaggi:

1. Selezione dei Criteri Attivi: Gli utenti scelgono i criteri che comporranno la versione locale dell'SNTool. Non c'è un numero fisso di criteri da selezionare, ma un "core set" è obbligatorio.
2. Benchmarking: Definizione della scala di punteggio per ciascun criterio selezionato, assegnando valori di riferimento per le performance minime accettabili (score 0) e ideali (score 5).
3. Ponderazione (Weighting): Assegnazione di pesi a livello di criteri, categorie e aree tematiche attraverso l'attribuzione di fattori di priorità. Questi riflettono la rilevanza delle questioni di sostenibilità nel contesto locale. La ponderazione dei criteri si basa su:
    a. Impatto dell'effetto potenziale (Ik): Intensità dell'effetto (1-3 punti).
    b. Estensione dell'effetto potenziale (Ek): Scala geografica dell'effetto (1-5 punti).
    c. Durata dell'effetto potenziale (Dk): Durabilità dell'effetto (1-5 punti).
    d. Fattore di aggiustamento in relazione alle priorità locali (Ak): Adattamento alla priorità specifica locale (1-3 punti).
    e. Il livello di impatto di ciascun criterio (Pk) è calcolato come Pk = Ik * Ek * Dk * Ak. I pesi dei criteri vengono poi calcolati in base a questi livelli di impatto.

INDICATORI DI PERFORMANCE CHIAVE (KPIS) E SMC PASSPORT

I Key Performance Indicators (KPIs) sono un set di criteri di valutazione obbligatori che devono essere inclusi in tutte le versioni locali dell'SNTool MED. Essi rappresentano i criteri fondamentali legati agli obiettivi di sostenibilità globali del Mediterraneo e sono significativi in qualsiasi regione. I KPI consentono di confrontare direttamente la performance dei quartieri in diverse città.

Esempi di KPIs:

- ➔ Consumo finale totale di energia termica ed elettrica per il funzionamento degli edifici.
- ➔ Domanda di energia primaria totale per il funzionamento degli edifici.
- ➔ Quota di energia rinnovabile prodotta in loco.
- ➔ Consumo di acqua potabile negli edifici residenziali.
- ➔ Accesso ai punti di raccolta dei rifiuti solidi e riciclabili.
- ➔ Concentrazione di PM10 (particolato).
- ➔ Performance del sistema di trasporto pubblico.
- ➔ Rete ciclabile.
- ➔ Disponibilità e prossimità dei servizi chiave.
- ➔ Emissioni di gas serra.
- ➔ Permeabilità del suolo.

Il SMC Passport è una visualizzazione grafica delle informazioni principali della valutazione, che include dati generali, mappe, immagini e, soprattutto, i valori dei KPI e i risultati di sostenibilità raggiunti dal quartiere utilizzando la versione contestualizzata dell'SNTool. Serve a facilitare la comparazione delle performance di sostenibilità tra quartieri in diverse regioni mediterranee, utilizzando indicatori espressi in valori assoluti anziché solo punteggi.

1.7.5. PROTOCOLLO ITACA A SCALA URBANA

Il Protocollo ITACA a Scala Urbana Esteso (PSUE) (Versione 21/12/2016) è un sistema di analisi multicriterio per la valutazione della sostenibilità ambientale di contesti urbani, basato sullo strumento internazionale SBTool. Questo protocollo è strutturato in Aree, Categorie e Criteri, ognuno con indicatori specifici per quantificare le prestazioni. Utilizzato in fase di progetto, realizzazione e monitoraggio, mira a fornire un punteggio sintetico di sostenibilità, evidenziando punti di forza e criticità per guidare le future trasformazioni urbane. La metodologia affronta aspetti come la governance, la pianificazione urbanistica, la qualità del paesaggio, il metabolismo urbano (energia, acqua, rifiuti, inquinamento), la biodiversità, l'adattamento ai cambiamenti climatici, la mobilità/accessibilità, gli aspetti sociali e culturali, e l'economia, con esempi dettagliati per ciascun criterio. Nasce dall'esigenza di affrontare le sfide contemporanee della rigenerazione urbana

in Italia, andando oltre la semplice riqualificazione edilizia. Il documento sottolinea "Il contrasto al consumo di nuovo suolo, l'esigenza di riqualificare un patrimonio edilizio, per lo più di scarsa qualità, proprio delle periferie urbane, la maggiore consapevolezza del ruolo che le città possono svolgere quali attrattori di flussi economici, ma anche quali strumenti per il riequilibrio ambientale e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici". L'ITACA (Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale), organo tecnico della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, ha sviluppato questo protocollo per ampliare la scala di valutazione della sostenibilità, passando dagli edifici singoli agli interventi di trasformazione delle aree urbane (dall'isolato alla città).

Obiettivo principale: Sviluppare "uno strumento transcalare di valutazione in grado di misurare il livello di sostenibilità degli interventi in ambito urbano: dall'isolato alla città, rivolto sia ai pianificatori degli enti pubblici, sia agli operatori coinvolti nello sviluppo o nella trasformazione di aree urbane."

Il protocollo può essere utilizzato in diverse fasi del progetto urbano:

- ➔ Fase di progetto: per definire prestazioni di riferimento e come supporto decisionale.
- ➔ Fase di realizzazione: per verificare il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati.
- ➔ Fase di esercizio: per monitorare il livello di sostenibilità raggiunto e operativo.

Approccio Metodologico

Il Protocollo si basa su una serie di principi fondamentali, mutuati dal precedente Protocollo ITACA a scala di edificio, per garantire una valutazione completa e trasparente della sostenibilità urbana:

- ➔ Completo: I criteri coprono un "vasto panorama degli ambiti della sostenibilità ambientale, economica e sociale, considerando con particolare cura gli aspetti propri del sistema urbano".
- ➔ Aperto: Gli indicatori utilizzano "dati desumibili dai sistemi informativi territoriali e dalle banche dati pubbliche".
- ➔ Accessibile: Le metodologie di calcolo sono "trasparenti e semplici, e i risultati sono facilmente interpretabili e comunicabili dall'amministrazione pubblica e dai cittadini".
- ➔ Rigoroso: La validità scientifica è "costantemente affinata, tramite il continuo lavoro di sperimentazione e verifica svolto in progetti di ricerca".
- ➔ Prestazionale: Gli indicatori "esprimono specifici aspetti prestazionali, evitando perciò la definizione di una serie di rigide prescrizioni progettuali".
- ➔ Flessibile: I criteri si adattano "al variare della scala dell'ambito oggetto di valutazione, mantenendo contemporaneamente le connessioni tra le varie scale del tessuto urbano".
- ➔ Contestualizzato: Le prestazioni vengono confrontate con "benchmark relativi al contesto della Città, per catturarne le specificità e darne una caratterizzazione significativa".

Il sistema di valutazione è stato sviluppato a livello internazionale da iiSBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment) e contestualizzato a livello nazionale da iiSBE Italia e il DIST del Politecnico di Torino. Un focus aggiuntivo è stato posto sulla definizione di criteri/indicatori per la "qualità urbana", includendo aspetti di governance, urbanistici (qualità paesaggistica), qualità architettonica e degli spazi pubblici, e capacità di adattamento ai cambiamenti climatici.

STRUTTURA DEL PROTOCOLLO

Il Protocollo è un sistema di analisi multicriteri basato sull'SBTool. È organizzato su tre livelli gerarchici: Aree, Categorie e Criteri.

Aree di Valutazione (11 Macro-temi):

1. Governance: Qualità del processo di pianificazione, fattibilità economico-finanziaria, partecipazione e condivisione dei cittadini.
    a. Criterio Esempio: 1.01 – Partecipazione: Valuta l'efficacia della progettazione partecipata, con punteggi basati sull'inclusione dei risultati nei piani/progetti e l'uso di facilitatori. "L'efficacia di un processo partecipativo è garantita qualora i risultati siano inclusi nella redazione dei piani o dei progetti di trasformazione urbana."
    b. Criterio Esempio: 1.02 – Gestione sociale del cantiere: Valuta le azioni programmate per mitigare gli impatti negativi dei cantieri sui residenti e le attività economiche, includendo programmi di accompagnamento sociale e supporto economico.
2. Aspetti Urbanistici: Riguardano la struttura e la trasformazione del tessuto urbano.

    a. Criterio Esempio: 2.01 – Sviluppo e integrazione delle particelle catastali: Favorire lo sviluppo omogeneo degli isolati esistenti e l'integrazione di nuove aree. Valuta l'intensità di particelle catastali per m². "Più particelle catastali di piccole dimensioni costituiranno un ostacolo alla realizzazione di edifici di grandi dimensioni isolati... formando invece un tessuto urbano continuo e denso."
    b. Criterio Esempio: 2.02 – Adiacenza alla città consolidata: Contenere il consumo di suolo non edificato, promuovendo interventi che utilizzino vuoti urbani o ricompongano i margini degli insediamenti. Misura la lunghezza del perimetro adiacente ad aree urbanizzate.
    c. Criterio Esempio: 2.03 – Conservazione del suolo: Ridurre il consumo di suolo, valorizzando il riuso di suolo precedentemente occupato o contaminato. Assegna pesi diversi a suolo naturale (-1), agricolo (0), precedentemente occupato (3), contaminato (5).
    d. Criterio Esempio: 2.04 – Conservazione dell'ambiente costruito: Mantenere l'edificato esistente per ridurre l'impiego di nuovi materiali da costruzione. Calcola la percentuale di superficie costruita preservata.
3. Qualità del paesaggio urbano: Riguarda l'integrazione e la valorizzazione del contesto.
    a. Criterio Esempio: 2bis.01 – Rapporto con il contesto: "Indirizzare i nuovi interventi a soluzioni progettuali integrate con gli aspetti storicamente consolidati della morfologia insediativa e con la struttura del paesaggio". Valuta la capacità del progetto di relazionarsi con il contesto.
    b. Criterio Esempio: 2bis.02 – Rapporto con le aree agricole periurbane: "Indirizzare i nuovi interventi a soluzioni progettuali in grado di qualificare le aree agricole interstiziali e periurbane".
    c. Criterio Esempio: 2bis.03 – Rafforzamento del ruolo urbano: "Favorire, nell'ambito del riuso del patrimonio costruito o del rinnovo di quello esistente, interventi volti ad incrementare le funzionalità urbane". Valuta la creazione di nuove centralità urbane.
    d. Criterio Esempio: 2bis.04 – Qualificazione del margine urbano: "Assicurare il completamento e la formazione di bordi urbani riconoscibili ed integrati con il contesto circostante e ridurre il consumo di aree non urbanizzate".
    e. Criterio Esempio: 2bis.05 – Ruolo dello spazio pubblico: "Completare e qualificare il sistema a rete dello spazio pubblico per migliorare la qualità insediativa e l'identità delle aree periferiche nonché per favorire le occasioni di relazioni sociali".
4. Aspetti Architettonici: Qualità e flessibilità della progettazione.
    a. Criterio Esempio: 3.01 – Modalità di elaborazione del progetto: Favorisce la qualità progettuale attraverso procedure concorsuali.
    b. Criterio Esempio: 3.02 – Qualificazione del gruppo di progettazione: Promuove la pluridisciplinarietà e la competenza del team di progettazione.
    c. Criterio Esempio: 3.03 – Criteri di gestione: Punta a prevenire il degrado anticipato e a limitare i costi di gestione attraverso una buona pianificazione della manutenzione.
    d. Criterio Esempio: 3.04 – Ricerca di linguaggi architettonici contemporanei: Valuta la capacità del progetto di offrire soluzioni innovative che interpretino il contesto.
    e. Criterio Esempio: 3.05 – Flessibilità delle opere architettoniche: Permettere l'adattamento degli edifici a diverse funzioni nel tempo.
5. Spazi Pubblici: Ruolo, comfort e sicurezza degli spazi collettivi.
    a. Criterio Esempio: 4.01 – Rilevanza dello spazio pubblico nel progetto: Valuta la quantità di spazi pubblici accessibili e fruibili da tutti.
    b. Criterio Esempio: 4.02 – Illuminazione dei percorsi pedonali: Garantire la sicurezza dei pedoni attraverso l'illuminazione notturna.
    c. Criterio Esempio: 4.03 – Prevenzione dei crimini: Utilizzo di dispositivi come le videocamere di sorveglianza per la sicurezza.
    d. Criterio Esempio: 4.04 – Strade e spazi pubblici ombreggiati – comfort termico: Ridurre l'effetto isola di calore e favorire la fruizione degli spazi.
6. Metabolismo Urbano: Gestione dei flussi di acqua, energia e rifiuti.
    a. Criterio Esempio: 5.01 – Permeabilità del suolo: "Minimizzare l'interruzione e la contaminazione dei flussi naturali d'acqua", riducendo l'impermeabilizzazione.
    b. Criterio Esempio: 5.02 – Intensità del trattamento delle acque: Massimizzare il riutilizzo delle acque reflue per ridurre il consumo di acqua potabile.
    c. Criterio Esempio: 5.03 – Gestione delle acque reflue: Minimizzare lo scarico di acque reflue non trattate.
    d. Criterio Esempio: 5.04 – Accessibilità alla raccolta differenziata: Incentivare la raccolta differenziata per ridurre i rifiuti in discarica.
    e. Criterio Esempio: 5.05 – Inquinamento luminoso: Ridurre la dispersione di luce artificiale verso l'alto per preservare la volta celeste.

f. Criterio Esempio: 5.06 – Monitoraggio della qualità dell'aria: Assicurare un monitoraggio costante dell'aria per informare la popolazione e attuare politiche di controllo.
g. Criterio Esempio: 5.07 – Intensità di emissioni gas serra: Ridurre le emissioni di CO2 pro capite.
h. Criterio Esempio: 5.08 – Intensità di emissioni acidificanti: Ridurre le emissioni di SO2 e NOx.
i. Criterio Esempio: 5.09 – Intensità di emissioni fotossidanti: Ridurre le emissioni di CO, NO2 e NMVOC.
j. Criterio Esempio: 5.10 – Energia primaria per la pubblica illuminazione: Ridurre il fabbisogno energetico dell'illuminazione pubblica.
k. Criterio Esempio: 5.11 – Produzione locale di energia rinnovabile: Incentivare l'uso di energie rinnovabili prodotte in loco.

7. Biodiversità: Protezione e aumento della biodiversità.
    a. Criterio Esempio: 6.01 – Connettività degli spazi verdi: Aumentare e proteggere la biodiversità tramite la creazione di corridoi verdi interconnessi.
    b. Criterio Esempio: 6.02 – Uso di vegetazione locale: Proteggere e aumentare la biodiversità utilizzando specie vegetali autoctone.
    c. Criterio Esempio: 6.03 – Disponibilità di spazi verdi: Aumentare la disponibilità di spazi verdi pubblici e attrezzati per gli utenti.
8. Adattamento: Resilienza agli eventi climatici estremi.
    a. Criterio Esempio: 7.01.1 – Manutenzione straordinaria condotte idriche: Ridurre le perdite occulte d'acqua.
    b. Criterio Esempio: 7.01.2 – Riduzione e recupero dell'acqua piovana immessa in fogna: Immagazzinare e restituire lentamente l'acqua piovana.
    c. Criterio Esempio: 7.01.3 – Utilizzo delle piante xerofite: Risparmiare acqua per l'irrigazione delle aree verdi.
    d. Criterio Esempio: 7.02.1 – Incremento delle alberature su strade, piazze e parcheggi: Ombreggiamento delle aree pubbliche.
    e. Criterio Esempio: 7.02.2 – Intensificazione della ventilazione urbana naturale: Massimizzare la permeabilità degli spazi urbani ai flussi d'aria.
    f. Criterio Esempio: 7.02.3 – Albedo (comfort termico delle aree esterne): Ridurre l'effetto isola di calore.
    g. Criterio Esempio: 7.03.1 – Riqualificazione della qualità naturale - regreening: Rendere permeabili superfici precedentemente impermeabilizzate.
    h. Criterio Esempio: 7.03.2 – Riduzione della pressione edilizia: Evitare l'eccessiva impermeabilizzazione di aree già sature.
    i. Criterio Esempio: 7.03.3 – Riduzione della quantità di acqua piovana immessa in fogna: Immagazzinare e restituire lentamente l'acqua piovana. (Criterio alternativo al 7.01.2)
    j. Criterio Esempio: 7.03.4 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua di qualsiasi categoria: Individuazione delle criticità idrauliche e soluzioni per la rinaturalizzazione dei canali sotterranei.
    k. Criterio Esempio: 7.03.5 – Riduzione tendenziale dell'esposizione della popolazione al rischio: Salvaguardia della salute pubblica in aree a rischio idrogeologico.
    l. Criterio Esempio: 7.03.6 – Riduzione del danno negli spazi pubblici aperti: Utilizzo di materiali resistenti ai danni da inondazione.
9. Mobilità/Accessibilità: Rete di trasporto e accessibilità.
    a. Criterio Esempio: 8.01 – Connettività della rete stradale: Moltiplicare i percorsi possibili per ridurre le distanze e aumentare l'accessibilità pedonale.
    b. Criterio Esempio: 8.02 – Complessità ciclomatica della rete stradale: Creare molteplici percorsi per un traffico più fluido, promuovendo la ciclabilità.
    c. Criterio Esempio: 8.03 – Scala della rete stradale: Garantire la possibilità di spostarsi a piedi o in bicicletta per i tragitti quotidiani.
    d. Criterio Esempio: 8.04 – Accesso al trasporto pubblico: Disincentivare l'uso dei veicoli privati favorendo il trasporto pubblico.
    e. Criterio Esempio: 8.05 – Disponibilità di percorsi ciclabili sicuri (in sede protetta): Incentivare l'uso della bicicletta come alternativa all'auto.
    f. Criterio Esempio: 8.06 – Contiguità dei percorsi ciclabili e veicolari: Consentire l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto alternativo lungo le vie carrabili.
    g. Criterio Esempio: 8.07 / 8.07 bis – Accessibilità dei percorsi pedonali: Garantire la massima accessibilità a tutti, inclusi i diversamente abili, ai percorsi pedonali.
    h. Criterio Esempio: 8.08 – Accessibilità alla mobilità condivisa: Aumentare l'utilizzo di sistemi di mobilità sostenibile condivisa (es. bike sharing).
    i. Criterio Esempio: 8.09 – Accessibilità ICT: Incrementare la superficie di spazi pubblici coperti da wi-fi per favorire inclusività e attrattività.

10. Società e Cultura: Aspetti sociali e culturali della sostenibilità.
    a. Criterio Esempio: 9.01 – Prossimità ai servizi principali: Ridurre la necessità di trasporto privato per accedere a servizi essenziali e commerciali.
    b. Criterio Esempio: 9.02 – Prossimità a strutture per il tempo libero: Ridurre la necessità di trasporto per accedere a strutture sportive e culturali.
    c. Criterio Esempio: 9.03 – Flessibilità d'uso (flessibilità degli usi nell'arco della giornata/settimana): Favorire l'uso prolungato e vario delle strutture per promuovere vitalità e coesione sociale.
    d. Criterio Esempio: 9.04 – Mixitè: Valutare la diversità dell'uso del suolo per favorire molteplici funzioni (residenziale, terziario, commerciale, pubblico).
    e. Criterio Esempio: 9.05 – Incidenza degli orti urbani: Incentivare la diffusione di spazi ricreativi e sociali legati alla coltivazione di ortaggi e fiori.
11. Economia: Aspetti economici legati alla residenza e all'occupazione.
    a. Criterio Esempio: 10.01 – Accessibilità economica alla proprietà residenziale: Ridurre gli ostacoli alla proprietà per diverse fasce di reddito.
    b. Criterio Esempio: 10.02 – Accessibilità economica all'affitto residenziale: Facilitare l'accesso alla residenza riducendo il carico economico dell'affitto.
    c. Criterio Esempio: 10.03 – Composizione e varietà dell'offerta abitativa: Favorire l'integrazione sociale attraverso un'offerta abitativa diversificata (proprietà, affitto sociale, convenzionato, libero; diverse tipologie e dimensioni).
    d. Criterio Esempio: 10.04 – Potenziale occupazionale: Ridurre il pendolarismo e incrementare l'uso misto dell'area aumentando i posti di lavoro in rapporto alla popolazione in età lavorativa.

Ogni criterio è associato a uno o più indicatori (grandezze fisiche o scenari qualitativi) che quantificano la performance dell'area.

PROCESSO DI VALUTAZIONE E FLESSIBILITÀ

L'obiettivo del Protocollo ITACA è formulare un giudizio sintetico e assegnare un punteggio globale di sostenibilità all'insediamento urbano. Tuttavia, a differenza dei Protocolli ITACA per gli edifici, in questa versione per le aree urbane:

- ➔ Mancano benchmark nazionali: "risultava complesso individuare benchmark validi per tutte le realtà urbane del territorio nazionale."
- ➔ Manca la pesatura dei criteri: "non è stato individuato un modello di città di riferimento nei confronti del quale tarare i singoli criteri che compongono il Protocollo."

Solo a seguito di questa definizione locale si potrà pervenire al calcolo del punteggio finale.

Questa mancanza di benchmark e pesatura costituisce un elemento di criticità del Protocollo (richiedendone la definizione per lo specifico contesto a cura del soggetto utilizzatore), ma al tempo stesso costituisce un elemento di elevata flessibilità (potendo adattare il modello allo specifico contesto).

ATTIVITÀ FUTURE

Le attività future si concentreranno sulla "definizione dei benchmark di prestazione, ovvero i valori di riferimento da utilizzare per valutare la prestazione relativa a ciascun criterio, identificando le prassi correnti e i valori ritenuti corrispondenti alla miglior pratica corrente". Questi benchmark consentiranno la normalizzazione delle prestazioni e l'aggregazione secondo un approccio multicriteria.

L'esito della valutazione sarà duplice:

Un "dato sintetico, volto a fornire un'indicazione globale del livello di sostenibilità".

Il "dettaglio delle prestazioni relative ai singoli criteri, che permetteranno di evidenziare le criticità e i punti di forza delle aree valutate."

Questo approccio mira a dotare le città di uno "strumento di misurazione della performance di aree urbane in termini di sostenibilità utile a identificare le migliori strategie di pianificazione in riferimento a standard prefissati (benchmark) e a sviluppare le linee guida per le trasformazioni future".

1.7.6. PROTOCOLLO ITACA A SCALA URBANA SINTETICO

Il Protocollo ITACA a Scala Urbana Sintetico (PSUS) rappresenta un'evoluzione della versione originaria del Protocollo ITACA a Scala Urbana Esteso (PSUE), con l'intento di fornire alle Regioni e ad altri enti pubblici uno strumento operativo più facile da applicare per supportare le attività di valutazione di piani/programmi di rigenerazione urbana (valutazione ex ante) e di verifica dell'efficacia degli stessi (monitoraggio ex post). L'introduzione di questa versione semplificata è stata

motivata da un rinnovato impegno a livello europeo e nazionale per sviluppare politiche a favore della transizione verde e digitale, con ingenti investimenti pubblici e fondi privati (come il new green deal, recovery fund e PNRR). Il suo obiettivo è anche quello di orientare la progettazione verso una maggiore qualità, fornendo linee guida e criteri ambientali per bandi e avvisi pubblici.

Il Protocollo ITACA a Scala Urbana Sintetico (PSUS) non si sostituisce al Protocollo originario, ma ne rappresenta una sintesi e un'integrazione puntuale nella formulazione di alcuni criteri. Nella versione semplificata di un protocollo originario, aggiornata a ottobre 2023, il protocollo si concentra sulla valutazione di progetti di rigenerazione urbana (masterplan). Attraverso un set di criteri e indicatori misurabili, il PSUS analizza aspetti cruciali come la conservazione del suolo, la qualità degli spazi pubblici, la gestione delle acque, le emissioni di carbonio, la biodiversità e l'accessibilità ai trasporti e ai servizi, con l'obiettivo di supportare le regioni e gli enti pubblici nella progettazione e nel monitoraggio di interventi urbani sostenibili. La sua struttura si basa sul sistema internazionale SBTool, adottando una metodologia di calcolo che include fattori di ponderazione basati su durata, estensione e intensità dell'impatto dei criteri.

Il Protocollo ITACA a Scala Urbana Sintetico (PSUS), versione 2.03 revisionata a ottobre 2023, è un sistema di analisi multicriterio progettato per la valutazione della sostenibilità ambientale degli interventi urbani, in particolare dei progetti a scala urbana (masterplan). Non intende sostituire la disciplina regolatoria urbanistica, ma fornire uno strumento flessibile e di facile applicazione per agevolare i metodi di valutazione qualitativa degli interventi attraverso un set minimo di indicatori misurabili. Il suo obiettivo è supportare le Regioni e altri enti pubblici nelle attività di valutazione ex ante di piani/programmi di rigenerazione urbana e nel monitoraggio ex post della loro efficacia, oltre a orientare la progettazione verso una maggiore qualità.

La valutazione della sostenibilità ambientale si basa su una metodologia strutturata che comprende i seguenti elementi e fasi:

1. Criteri e Indicatori:
    a. Un insieme di voci di valutazione, chiamate criteri, che analizzano diversi aspetti della sostenibilità urbana. La versione Sintetica ha un numero contenuto di criteri, non superiore a 20.
    b. Per ciascun criterio, vi è un insieme di grandezze, dette indicatori, che permettono di quantificare la prestazione dell'area urbana.
    c. I criteri sono stati selezionati considerando programmi e ricerche internazionali, i Criteri Ambientali Minimi (CAM), la Prassi di Riferimento PdR 13, politiche e normative regionali e il grado di significatività intrinseca del criterio.
2. Processo di Valutazione: Il processo di valutazione si basa su un insieme di voci di valutazione, chiamate criteri, e per ciascun criterio, un insieme di grandezze, dette indicatori, che permettono di quantificare la prestazione dell'area urbana. Il punteggio di prestazione finale, indicativo del livello di sostenibilità dell'insediamento urbano, è calcolato attraverso una procedura che si articola in tre fasi:
    a. Caratterizzazione: Le prestazioni dell'area urbana per ciascun criterio vengono quantificate tramite opportuni indicatori. Ad esempio, per il criterio "Conservazione del suolo", l'indicatore è il "Livello di utilizzo pregresso dell'area di intervento".
    b. Normalizzazione: Il valore di ciascun indicatore viene reso indipendente dalla dimensione fisica e "riscalato" in un intervallo di normalizzazione.
    c. Aggregazione: I punteggi normalizzati sono combinati per produrre il punteggio finale.
    d. Definizione dei Pesi dei Criteri (Fase di Aggregazione): Nella fase di aggregazione, il peso di ciascun criterio è definito in base a tre valori:
    e. Durata (Dk): Misura la durata nel tempo dell'effetto correlato al criterio. Assume valori da 1 (minore di 5 anni) a 3 (tra 10 e 30 anni).
    f. Estensione (Ek): Misura l'estensione geografica dell'effetto correlato al criterio. Varia da 1 (a livello dell'isolato) a 3 (a livello di quartiere).
    g. Intensità (Ik): Misura la magnitudo dell'effetto correlato al criterio. Varia da 1 (debole) a 3 (elevata o diretta).

Il livello di impatto (Pk) di un criterio è calcolato moltiplicando questi tre fattori: Pk = Dk x Ek x Ik. Il peso (Wk) di un criterio nell'ambito dell'intero Protocollo è poi calcolato dividendo il suo fattore di ponderazione (Pk) per la somma dei fattori di ponderazione di tutti i criteri. Se un criterio non è applicabile, il suo peso viene posto a zero e ridistribuito proporzionalmente sugli altri criteri.

Di seguito sono elencati e descritti i criteri e i relativi indicatori del Protocollo ITACA a Scala Urbana Sintetico:

- ➔ 2.03 Conservazione del suolo
    - ◆ Esigenza: Favorire l'uso di aree contaminate, dismesse o precedentemente antropizzate.
    - ◆ Indicatore di Prestazione: Livello di utilizzo pregresso dell'area di intervento.

- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta il riuso del suolo che ha subito interventi antropici, premiando gli interventi su suolo già utilizzato o contaminato e penalizzando quelli su terreno naturale, aree verdi o agricole, con l'obiettivo di limitare il consumo di nuovo suolo. Il calcolo si basa sulla suddivisione dell'area di intervento in zone omogenee (terreno naturale, area verde/agricola, area occupata da strutture/infrastrutture esistenti, area bonificata) e sull'assegnazione di pesi specifici a ciascuna categoria per determinare l'indicatore finale. Questo criterio è stato aggiornato in coerenza con l'omologo criterio della PdR UNI 13-1/23.

➔ 4.01 Rilevanza dello spazio pubblico aperto
- Esigenza: Migliorare la disponibilità e la caratterizzazione funzionale degli spazi pubblici aperti nelle aree urbane.
- Indicatore di Prestazione: Disponibilità e varietà d'uso degli spazi pubblici aperti nelle aree urbane.
- Finalità e Metodo di Verifica: Ha l'obiettivo di valutare l'importanza dello spazio pubblico aperto in termini di dotazione e funzionalità, considerando come tale ogni luogo di proprietà o uso pubblico accessibile gratuitamente o senza scopo di lucro. Esclude strade, parcheggi e spazi non fruibili. La metodologia prevede la suddivisione degli spazi pubblici individuati in categorie (es. marciapiedi, piste ciclabili, spazi ad alta frequentazione, spazi di prossimità) a cui vengono assegnati pesi specifici per il calcolo dell'indicatore.

➔ 5.01 Permeabilità del suolo
- Esigenza: Minimizzare l'interruzione e la contaminazione dei flussi naturali d'acqua, innalzare la resilienza della città ai cambiamenti climatici e migliorare la qualità e vivibilità dei suoi spazi aperti, il comfort, la sicurezza e la salute delle persone che vi abitano, non contribuendo al "consumo di suolo".
- Indicatore di Prestazione: Indice di permeabilità + scenario.
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta la superficie territoriale permeabile, con una superficie non inferiore al 60% per interventi di nuova costruzione o riqualificazione/rigenerazione urbana. Il calcolo si basa sull'indice di permeabilità territoriale di progetto (IPTprog), che è il rapporto percentuale tra la superficie esterna permeabile e la superficie territoriale di progetto. Vengono considerati l'uso di tecniche di "depaving" (rimozione di superfici impermeabili) e/o l'applicazione di SuDS (Sustainable urban Drainage Systems) per l'attribuzione del punteggio.

➔ 5.02 Intensità del trattamento delle acque
- Esigenza: Massimizzare i sistemi di raccolta e stoccaggio dei picchi di pioggia e il riutilizzo delle loro acque reflue nella zona in sostituzione dell'acqua potabile, privilegiando soluzioni di depurazione naturali e sostenibili.
- Indicatore di Prestazione: Quota di acque reflue da superfici impermeabili, valutate sui valori estremi di precipitazione, raccolte e trattate.
- Finalità e Metodo di Verifica: Calcola la percentuale dei volumi di acqua provenienti dalle superfici impermeabili (es. strade, piazze, parcheggi) che vengono raccolti, trattati e riutilizzati nell'area per scopi come l'irrigazione o il lavaggio. L'obiettivo è favorire l'invarianza idraulica e ridurre l'uso di acqua potabile. Valuta positivamente la presenza di tecniche di drenaggio urbano sostenibile finalizzate al trattamento delle acque reflue tramite fitodepurazione o rain-garden.

➔ 5.12 Comunità energetiche nelle aree urbane
- Esigenza: Promuovere l'autoconsumo collettivo di energia rinnovabile mediante la costituzione di comunità energetiche e il processo di decarbonizzazione del sistema economico e territoriale.
- Indicatore di Prestazione: Costituzione della Comunità Energetica (scenario).
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta la presenza e lo stadio di avanzamento della costituzione di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), considerando scenari che vanno dall'assenza di iniziative alla presenza di CER giuridicamente costituite con inclusione di clienti a basso reddito. Si basa sul rispetto del quadro legislativo vigente.

➔ 5.13 Emissioni di anidride carbonica
- Esigenza: Ridurre le emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici.
- Indicatore di Prestazione: Percentuale di riduzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici dell'area interessata dall'intervento.
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta le emissioni di CO2 equivalente degli edifici in esercizio prima e dopo l'intervento, includendo anche gli edifici di nuova costruzione e, se presenti, quelli esistenti non oggetto di intervento nell'area. Il calcolo si basa su rapporti percentuali tra le emissioni pre-intervento e post-intervento/nuove edificazioni. Il criterio è applicabile solo se l'intervento riguarda la realizzazione o ristrutturazione/manutenzione straordinaria di edifici esistenti.

➔ 5.14 Sequestro di CO2
- Esigenza: Compensare le emissioni di anidride carbonica con la realizzazione di aree verdi.

- Indicatore di Prestazione: Potenziale sequestro di CO_2 per unità di superficie.
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta le capacità di sequestro di CO_2 da parte delle superfici a verde. Si calcola identificando le zone verdi nell'area urbana, classificandole (es. terreno con arbusti, erboso, alberi, piante erbacee) e utilizzando coefficienti di sequestro di CO_2 per ettaro, spesso facendo riferimento a linee guida regionali (es. quelle della Regione Toscana).

➔ 5.15 Dimensione sonora del paesaggio
- Esigenza: Favorire la buona progettazione acustica nelle aree di insediamento urbano.
- Indicatore di Prestazione: Rapporto tra il valore del livello di pressione sonora immesso nell'area e il valore limite di immissione di riferimento.
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta il livello di rumore nell'ambiente esterno, localizzando le sorgenti e quantificando l'impatto dei nuovi insediamenti. Si basa sulla zonizzazione acustica del territorio (secondo il D.P.C.M. 14/11/1997) e sull'applicazione di metodologie tecniche, come la norma UNI ISO 9613-2, per calcolare l'attenuazione sonora.

➔ 6.01 Servizi ecosistemici – presenza di aree in grado di fornire maggiori servizi ecosistemici
- Esigenza: Incrementare significativamente la superficie destinata a verde naturalistico.
- Indicatore di Prestazione: Rapporto tra aree verdi naturali ed aree verdi.
- Finalità e Metodo di Verifica: Promuove la progettazione di aree verdi naturali capaci di massimizzare i benefici dei servizi ecosistemici (es. riduzione dei gas serra, regolazione del microclima, conservazione della biodiversità). L'obiettivo è ristabilire le connettività degli ecosistemi urbani ed extra-urbani e incrementare le infrastrutture verdi. L'indicatore si calcola come rapporto percentuale tra l'estensione delle superfici verdi naturali (selvatiche e seminaturali) e l'estensione totale delle superfici a verde nell'area.

➔ 6.02 Servizi ecosistemici – progettazione delle aree verdi e scelta delle specie vegetali
- Esigenza: Biodiversità - creare degli ecosistemi naturali incrementando le tipologie di verde presenti, riducendo il fabbisogno idrico e la necessità di manutenzione delle aree verdi.
- Indicatore di Prestazione: Rapporto tra spazi verdi e spazi aperti con incremento della molteplicità delle specie verdi e della presenza di strategie salva acqua.
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta l'incremento di naturalità negli ambiti urbani attraverso la realizzazione di spazi verdi che riproducono la natura e sono autosufficienti. Il criterio richiede l'assenza di specie esotiche invasive (prerequisito), la presenza di diverse tipologie di specie locali o naturalizzate (arboree, arbustive, cespugliose, erbacee, tappezzanti) che occupino porzioni significative dell'area verde, e l'adozione di almeno una strategia per il risparmio idrico (es. riduzione tappeto erboso, pacciamatura).

➔ 7.02 Effetto isola di calore - Comfort termico delle aree esterne
- Esigenza: Ridurre gli effetti dell'isola di calore garantendo che gli spazi esterni abbiano condizioni di comfort termico estivo accettabile al fine di creare condizioni di benessere alle persone che vivono e frequentano quegli spazi.
- Indicatore di Prestazione: SRI + scenari % + strategia.
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta il comfort termico degli spazi aperti per mitigare l'effetto isola di calore. Considera diverse strategie, tra cui la morfologia dello spazio aperto (rapporto H/D, Sky View Factor), l'uso di materiali riflettenti o freddi con elevato Solar Reflectance Index (SRI) per pavimentazioni e coperture, la permeabilità del suolo (legata al criterio 5.01), la presenza di dissipatori di calore naturale (laghetti, fontane), la riduzione del calore di scarto antropico e la presenza di superfici a verde.

➔ 8.04 Accesso al trasporto pubblico
- Esigenza: Favorire la scelta di siti da cui sono facilmente accessibili le reti di trasporto pubblico per ridurre l'uso dei veicoli privati.
- Indicatore di Prestazione: Indice di accessibilità al trasporto pubblico.
- Finalità e Metodo di Verifica: Calcola l'indice di accessibilità determinando la distanza a piedi dagli ingressi degli edifici ai nodi della rete di trasporto pubblico (treni, bus, tram, metropolitana) e la frequenza del servizio nelle fasce orarie di punta. Vengono calcolati il tempo di percorrenza a piedi, il tempo di attesa del servizio e la frequenza equivalente di accessi, per poi sommare gli indici di accessibilità per ogni tipologia di trasporto. Il valore finale è una media ponderata sulla superficie degli edifici. Questo criterio è stato aggiornato in coerenza con l'omologo criterio della PdR UNI 13.1/23.

➔ 8.07 Accessibilità dei percorsi pedonali
- Esigenza: Garantire la massima accessibilità ai percorsi pedonali.
- Indicatore di Prestazione: Percentuale di percorsi pedonali accessibili.

- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta l'accessibilità dei percorsi pedonali e dei servizi/facilitazioni lungo la rete (es. parcheggi, fermate mezzi pubblici, attraversamenti pedonali, scivoli, arredo urbano, aree verdi attrezzate) rispetto alle prescrizioni normative e migliorative. La valutazione si basa su una check-list che classifica i percorsi in base al grado di accessibilità (conforme normativo o migliorativo) e alla tipologia di strada. Questo criterio è applicabile ad aree di dimensioni limitate (isolato).

➔ 8.10 Mobilità attiva
- Esigenza: Ridurre l'uso di veicoli privati.
- Indicatore di Prestazione: Livello di immediatezza dei tragitti per la mobilità attiva / presenza o assenza degli scenari individuati.
- Finalità e Metodo di Verifica: Consente di calcolare il livello di immediatezza dei percorsi per la mobilità attiva (a piedi, in bici, ecc.), incentivando tragitti più diretti. Si calcola il Fattore di deviazione (FMA) per la mobilità attiva e il Fattore di deviazione (FMV) per la mobilità veicolare, come rapporto tra la lunghezza del tragitto effettivo e la distanza in linea d'aria tra funzioni ad alta rilevanza pubblica o privata aperta al pubblico.

➔ 8.11.1 Sicurezza stradale – monitoraggio ex ante – ex post
- Esigenza: Ridurre il numero delle vittime della strada e aumentare gli standard di sicurezza stradale attraverso l'eliminazione dei fattori di rischio.
- Indicatore di Prestazione: Costo sociale.
- Finalità e Metodo di Verifica: Misura il valore economico e sociale degli incidenti stradali (Costo Sociale), che include i costi di decessi, feriti e danni materiali. È l'indicatore principale per valutare l'incidentalità stradale in un'area urbana, sia in fase di valutazione dell'esistente che di monitoraggio ex post, per evidenziare l'efficacia degli investimenti in sicurezza. Si basa su dati ACI-ISTAT. Questo criterio è applicabile solo per contesti urbanizzati esistenti e in fase di monitoraggio.

➔ 8.11.2 Sicurezza stradale - progettazione
- Esigenza: Valutare i livelli di sicurezza stradale delle infrastrutture esistenti e di progetto.
- Indicatore di Prestazione: Giudizio qualitativo/descrittivo (check-list del MIT).
- Finalità e Metodo di Verifica: Questo criterio è utilizzabile esclusivamente in fase di progettazione e solo se il risultato del criterio 8.11.1 (monitoraggio ex ante-ex post) è negativo. La valutazione si basa su un giudizio qualitativo delle criticità attraverso check-list per le "ispezioni di sicurezza" stabilite dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture (MIT), applicate da figure professionali qualificate. Le macrovoci considerate includono sede stradale, segnaletica, accessi, pavimentazione, illuminazione, ecc.

➔ 9.01 Prossimità ai servizi principali
- Esigenza: Valutare la presenza di un adeguato mix funzionale nelle aree urbane.
- Indicatore di Prestazione: Distanza media degli edifici da strutture di base con destinazioni d'uso ad esso complementari.
- Finalità e Metodo di Verifica: Calcola la distanza media a piedi tra gli ingressi degli edifici e i punti di accesso di cinque diverse tipologie di strutture di commercio, servizio, sport/cultura (con almeno una di commercio e una di servizio) presenti nell'area di intervento. L'obiettivo è incentivare la presenza di servizi di prossimità per ridurre la necessità di spostamenti lunghi.

➔ 10.05 Servizi all'abitare e welfare generativo
- Esigenza: Favorire la presenza di servizi integrati all'abitare rivolti a diverse classi sociali e tipologie di abitanti.
- Indicatore di Prestazione: Composizione e varietà dei servizi integrati all'abitare.
- Finalità e Metodo di Verifica: Valuta la qualità dell'offerta abitativa attraverso la dotazione di servizi integrati e spazi per la comunità, promuovendo l'economia sociale e il "welfare generativo". Il criterio considera diversi scenari che attestano la presenza di servizi rivolti ai residenti (es. sala comune, spazi verdi comuni), servizi accessibili al quartiere (asilo, negozi), la gestione sociale di servizi integrativi (es. assistenza alloggiativa, gestione energetica) e servizi di rango urbano (mediateche, centri culturali).

1.7.7. ARTACLIM, "ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI NEL TERRITORIO"

Il protocollo ARTACLIM, acronimo di "Adattamento ai Cambiamenti Climatici nel Territorio", è un progetto transfrontaliero di ricerca-azione che mira a integrare misure di adattamento ai cambiamenti climatici nella pianificazione territoriale delle amministrazioni pubbliche. In sintesi, ARTACLIM è un progetto che mira a rendere i territori più resilienti ai cambiamenti climatici, fornendo strumenti e metodologie per la valutazione e la pianificazione.

Il progetto coinvolge enti pubblici e istituti di ricerca, tra cui:

➔ Città metropolitana di Torino;

- ➔ ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale);
- ➔ Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE);
- ➔ iiSBE Italia (International Initiative for a Sustainable Built Environment).

Il progetto, attraverso un processo partecipativo che ha coinvolto tecnici, amministratori e cittadini, ha sviluppato:

- ➔ strategie di adattamento (66 strategie sovralocali, 37 strategie locali e 4 strategie trasversali) applicabili a vari settori (Foreste, Agricoltura e allevamento, Biodiversità ed ecosistemi, Trasporti e infrastrutture, Sistema insediativo, Turismo, Risorse idriche ed Idrogeologia, ed Energia), classificate per tipologia (Regolamentazione/Pianificazione, Programmazione/Indirizzo, Monitoraggio/Analisi e censimenti, Incentivazione, Comunicazione/Collaborazione) e livello di pianificazione (Regionale, Metropolitano, Distrettuale e Comunale) e per ambito di riferimento (territoriale, urbano, edilizio);
- ➔ un quadro metodologico e un set di indicatori (indicatori ARTACLIM) per valutare la vulnerabilità, l'esposizione e la capacità di adattamento dei territori, con un particolare focus sulle amministrazioni locali, organizzati in Generic Frameworks, che possano essere contestualizzati per creare Protocolli di valutazione specifici per ogni territorio, facilitando lo scambio di buone pratiche a livello internazionale;
- ➔ tre piattaforme software, ASSISTANT, CLIMEAPP 1.0 e RTTool (Resilient Territories Tool), progettate per supportare il monitoraggio, la valutazione e la pianificazione delle politiche di adattamento climatico, fornendo strumenti per la visualizzazione dei dati e l'analisi dei rischi.
- ➔ Assistant permette agli utenti di monitorare e valutare il cambiamento climatico e le azioni di adattamento, facilitando la comprensione del tema e l'utilizzo di indicatori. CLIMEAPP 1.0 è uno strumento interattivo per la valutazione dei rischi legati ai cambiamenti climatici. RTTool, sviluppato da iiSBE Italia R&D, consente la valutazione e il monitoraggio del livello di adattamento in ambito urbano e territoriale, generando rapporti e basandosi su un applicativo GIS per restituire risultati visivi. Questi strumenti sono destinati a tecnici e decisori delle amministrazioni locali per supportare l'attività di pianificazione territoriale e urbanistica.

LE PIATTAFORME SOFTWARE

Il progetto ha prodotto e descritto diverse piattaforme per aiutare tecnici e decisori delle amministrazioni locali:

- ➔ Piattaforma Assistant: applicativo web permette agli utenti di manipolare rappresentazioni visive di dati, indici e indicatori per monitorare e valutare il cambiamento climatico, i suoi effetti e le azioni di adattamento in un territorio. Le sue funzionalità includono un cruscotto degli indicatori, una biblioteca tematica, la modifica delle rappresentazioni e l'esportazione dei dati. È progettato per facilitare la comprensione di un tema complesso come l'adattamento, fornire indicatori diagnostici e di guida per la transizione climatica, energetica ed ecologica, e supportare la comunicazione delle politiche di adattamento. Assistant è utilizzato principalmente nella fase di implementazione delle azioni di adattamento, piuttosto che per la diagnosi iniziale, e richiede che l'utente sia formato sulle problematiche dell'adattamento territoriale.
- ➔ Piattaforma CLIMEAPP 1.0: uno strumento interattivo per la valutazione dei rischi legati ai cambiamenti climatici. Valuta la variazione della pericolosità climatica attesa per i periodi 2021-2050 e 2071-2100, basandosi su scenari IPCC (RCP4.5 e RCP8.5) e applicandoli alle Zone Omogenee della Città Metropolitana di Torino. Per ogni area tematica (sistema insediativo, infrastrutturale, turismo, agricolo, foreste, biodiversità), la piattaforma valuta i rischi correlati a specifici eventi naturali (es. alluvioni, frane, incendi) la cui frequenza e/o intensità è destinata a cambiare.
- ➔ Piattaforma RTTool (Resilient Territories Tool): consente la valutazione e il monitoraggio del livello di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici in contesti urbani e territoriali; è uno strumento web multilingue, aperto e flessibile, integrabile con altri dati e strumenti GIS per restituire risultati visivi (es. grafici radar e cartografie intuitive); è pensato per tecnici e decisori delle amministrazioni locali a supporto dell'attività di pianificazione territoriale e urbanistica. Permette di creare un Protocollo di Valutazione dal Generic Framework di ARTACLIM e di misurare le performance di un territorio calcolando indicatori quantitativi. La generazione del Protocollo dal Generic Framework avviene in tre fasi: selezione dei criteri (in base alle caratteristiche del territorio e ai temi più rilevanti), assegnazione di una scala di prestazione ai criteri selezionati (normalizzando i valori degli indicatori per assegnare un punteggio) e assegnazione di pesi a aree di valutazione, categorie e criteri per riflettere le priorità locali.

1.7.8. LEED FOR NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT (LEED ND)

Il LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) for Neighborhood Development (LEED ND) è una certificazione per progetti o piani di sviluppo di quartiere, che mira ad aumentare il valore e l'integrità ambientale di una comunità.

Il processo di certificazione LEED ND si articola in quattro fasi principali:

1. Registrazione: Si dichiara l'intento di perseguire la certificazione. Il progetto deve soddisfare i requisiti minimi di programma (MPR), che includono una posizione permanente su terreno esistente, limiti LEED ragionevoli e conformità ai requisiti di dimensione del progetto.
2. Applicazione: Si assembla un team di progetto (Proprietario, Agente, Amministratore di progetto). Il team identifica i crediti LEED da perseguire, raccoglie la documentazione necessaria, esegue calcoli e analisi, e prepara la documentazione che dimostra il raggiungimento dei prerequisiti e dei crediti selezionati. È fondamentale effettuare un controllo di qualità rigoroso prima della sottomissione e pagare la tassa di revisione.
3. Revisione (Review): Green Business Certification, Inc. (GBCI), l'organizzazione responsabile della certificazione LEED, conduce una revisione tecnica approfondita.
4. Certificazione (Certify): Una volta superate le revisioni, si riceve la decisione di certificazione. Tutti i progetti LEED certificati ricevono uno dei quattro livelli di certificazione in base ai punti ottenuti:
    a. LEED Certified™: 40-49 punti;
    b. LEED Silver®: 50-59 punti;
    c. LEED Gold®: 60-79 punti;
    d. LEED Platinum®: 80+ punti.

1.7.9. BREEAM COMMUNITIES

BREEAM Communities è uno standard specifico progettato per la sostenibilità nella pianificazione urbana e nei progetti di rigenerazione; può supportare "pianificatori, autorità locali, sviluppatori e investitori nell'integrare e valutare la progettazione sostenibile nella pianificazione generale di nuove comunità e progetti di rigenerazione. È descritto come un "quadro di sostenibilità basato sulla scienza" che mira a fornire "approfondimenti preziosi sulle prestazioni dell'asset".

Lo standard BREEAM Communities è rivolto a:

- ➔ Supporto al raggiungimento del Net Zero: Aiuta a definire percorsi verso la neutralità carbonica.
- ➔ Contributo agli obiettivi ESG (Environmental, Social, and Governance): Fornisce un quadro per integrare e misurare le prestazioni ESG.
- ➔ Riduzione dei costi: La progettazione sostenibile può portare a risparmi operativi a lungo termine.
- ➔ Mitigazione dell'impatto ambientale: Aiuta a ridurre l'impronta ecologica dei progetti.
- ➔ Miglioramento del valore economico e sociale: La sostenibilità può aumentare il valore degli asset e migliorare la qualità della vita.
- ➔ Valutazione Unica per Risultati di Sostenibilità Multipli: Consente di affrontare diverse metriche di sostenibilità attraverso un unico processo di valutazione.
- ➔ Supporto ai requisiti di divulgazione e reporting: Aiuta le organizzazioni a soddisfare gli obblighi di reporting sulla sostenibilità.
- ➔ Assicurazione Indipendente di Terze Parti: Fornisce una convalida credibile delle prestazioni di sostenibilità dell'asset.
- ➔ Supporto al processo di pianificazione: Guida le decisioni verso esiti più sostenibili nella pianificazione territoriale.

Lo standard BREEAM Communities può essere utilizzato a livello globale. Tuttavia, esistono alcune eccezioni in territori specifici dove i partner di BREEAM, noti come National Scheme Operators (NSOs), gestiscono standard Communities adattati localmente. Gli esempi forniti includono:

- ➔ Paesi Bassi: BREEAM NL.
- ➔ Spagna: BREEAM ES.

1.7.10. GBC QUARTIERI

GBC Quartieri è un protocollo di certificazione italiano sviluppato per promuovere la sostenibilità ambientale nella riqualificazione e nelle nuove espansioni urbane. Non è uno strumento di pianificazione urbanistica, ma una risorsa per le municipalità che desiderano incentivare lo sviluppo sostenibile del territorio, enfatizzando la qualità della vita, la salute pubblica e il rispetto per l'ambiente. Il protocollo incoraggia un approccio integrato, considerando aspetti come la connessione ai trasporti pubblici, la creazione di servizi sociali e la sostenibilità delle infrastrutture e degli edifici. Si applica a progetti di qualsiasi dimensione che includano almeno due edifici e siano inseriti in contesti multifunzionali.

Il protocollo è strutturato attorno a diverse aree tematiche che guidano la valutazione della sostenibilità dei progetti di riqualificazione o di nuove espansioni. Queste aree tematiche includono:

- ➔ Localizzazione e collegamenti del sito:
  - ◆ Questa area affronta gli impatti negativi di una crescita urbana disordinata, come la deforestazione, la distruzione di habitat naturali e l'aumento delle emissioni di gas serra, in particolare a causa dell'incremento dell'uso dell'automobile per i servizi di base.
  - ◆ L'obiettivo è minimizzare tali effetti negativi sull'ambiente.
  - ◆ Viene favorito lo sviluppo urbano in aree già antropizzate e ben collegate a numerosi servizi essenziali.
  - ◆ Si scoraggia la dipendenza dall'uso dell'automobile privata, privilegiando i trasporti pubblici e la mobilità sostenibile.
- ➔ Organizzazione e Programmazione del Quartiere:
  - ◆ L'obiettivo di questa area è creare un'area territoriale fortemente connessa ai servizi di base e alle comunità adiacenti.
  - ◆ Si considera l'efficienza delle infrastrutture e la compattazione urbana.
  - ◆ Viene promossa la multifunzionalità urbana attraverso l'inserimento di vari servizi di base, inclusi spazi pubblici collegati da reti ciclabili o pedonali.
- ➔ Infrastrutture ed edifici sostenibili:
  - ◆ Questa area mira a ridurre le conseguenze ambientali derivanti dalla costruzione e manutenzione di edifici e infrastrutture.
  - ◆ La sostenibilità di un'area è promossa e valorizzata da una corretta costruzione e gestione degli edifici e delle infrastrutture, rispettivamente del costruito e della rete urbana specifica della zona.
  - ◆ Vengono trattati temi come la corretta gestione delle acque, l'efficienza energetica e l'uso/smaltimento adeguato dei materiali, con richiami ad altri protocolli delle famiglie LEED e GBC.

1.7.11. GREEN STAR COMMUNITIES

Il "Green Star – Communities" è un sistema di valutazione e certificazione sviluppato dal Green Building Council of Australia (GBCA) per promuovere lo sviluppo sostenibile di intere comunità, non solo di singoli edifici. Questo sistema mira a creare luoghi più sani, vivibili e pronti per il futuro, concentrandosi su aspetti come la gestione integrata dell'acqua, i trasporti sostenibili, gli spazi pubblici, la resilienza comunitaria, basse emissioni di carbonio (promuovendo l'elettrificazione e l'energia rinnovabile). Il sistema valuta le pratiche sostenibili e stabilisce standard per la creazione di comunità resilienti, a basse emissioni di carbonio e orientate al benessere.

L'obiettivo del protocollo è creare luoghi che siano "non solo buoni per le persone e il pianeta, ma anche ottimi per gli affari"; lo scopo dichiarato è rispondere alla crescente urbanizzazione in Australia, dove si prevede che oltre 28 milioni di persone vivranno nel paese entro il 2027, con quasi il 70% concentrato nelle principali città. Lo strumento mira a "plasmare queste comunità in crescita" in modo sostenibile.

Green Star Communities guida i progetti a dare priorità a:

- ➔ Spazi pubblici e servizi locali;
- ➔ Trasporto sostenibile e pedonabilità;
- ➔ Gestione integrata dell'acqua;
- ➔ Connessione e resilienza della comunità.

1.8. INDICATORI AMBIENTALI

1.8.1. IL BENESSERE EQUO E SOSTENIBILE (BES)

Dall'anno 2013 l'ISTAT pubblica annualmente il rapporto "Bes: Benessere Equo e Sostenibile in Italia", dove sono riportati i dati relativi agli indicatori di Benessere Equo e Sostenibile (Bes) individuati con l'obiettivo di valutare il progresso della società non solo dal punto di vista economico, ma anche sotto l'aspetto sociale e ambientale (ISTAT 2018; ISTAT 2019b).

Con la Legge n. 163 del 4 agosto 2016, il Bes è entrato a far parte del processo di programmazione economica con la "Relazione sugli indicatori di benessere equo e sostenibile", in allegato al Documento di Economia e Finanza (DEF), ove è riportata un'analisi dell'andamento recente e una valutazione dell'impatto delle politiche proposte.

La relazione espone l'andamento di un set di 130 indicatori, estratti dal rapporto "Bes: Benessere Equo e Sostenibile in Italia" dell'ISTAT, individuati dal "Comitato per gli indicatori di benessere equo e sostenibile" ed approvati con il Decreto Ministero dell'Economia e delle Finanze 16 ottobre 2017.

Il set, selezionato dalla Commissione guardando alle esperienze internazionali e nazionali (Comitato per gli indicatori di benessere equo e sostenibile 2017), è composto da 130 indicatori organizzato nei seguenti 12 domini:

1. Reddito medio disponibile aggiustato pro capite. Rapporto tra il reddito lordo disponibile delle famiglie (consumatrici + produttrici) aggiustato (vale a dire inclusivo del valore dei servizi in natura forniti dalle istituzioni pubbliche e senza fini di lucro), e il numero totale di persone residenti in Italia. *Fonte: Istat, Conti nazionali*.
2. Indice di disuguaglianza del reddito disponibile. Rapporto fra il reddito equivalente totale ricevuto dal 20% della popolazione con il più alto reddito e quello ricevuto dal 20% della popolazione con il più basso reddito. *Fonte: Istat, Indagine Eu-Silc*.
3. Indice di povertà assoluta. Percentuale di persone appartenenti a famiglie con una spesa complessiva per consumi inferiore al valore soglia di povertà assoluta, sul totale delle persone residenti. *Fonte: Istat, Indagine sulle spese delle famiglie*.
4. Speranza di vita in buona salute alla nascita. Numero medio di anni che un bambino nato nell'anno di riferimento può aspettarsi di vivere in buona salute, nell'ipotesi che i rischi di malattia e morte alle diverse età osservati in quello stesso anno rimangano costanti nel tempo. *Fonte: Istat, Tavole di mortalità della popolazione italiana e Indagine Aspetti della vita quotidiana*.
5. Eccesso di peso. Proporzione standardizzata di persone di 18 anni e più in sovrappeso o obese sul totale delle persone di 18 anni e più. *Fonte: Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana*.
6. Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione. Percentuale della popolazione in età 18-24 anni con al più il diploma di scuola secondaria di primo grado (licenza media), che non è in possesso di qualifiche professionali regionali ottenute in corsi con durata di almeno 2 anni e non frequenta né corsi di istruzione né altre attività formative. *Fonte: Istat, Rilevazione sulle Forze di lavoro*.
7. Tasso di mancata partecipazione al lavoro, con relativa scomposizione per genere. Rapporto tra la somma di disoccupati e inattivi 'disponibili' (persone che non hanno cercato lavoro nelle ultime 4 settimane ma sono disponibili a lavorare), e la somma di forze lavoro (insieme di occupati e disoccupati) e inattivi 'disponibili', riferito alla popolazione tra 15 e 74 anni. *Fonte: Istat, Rilevazione sulle Forze di lavoro*.
8. Rapporto tra tasso di occupazione delle donne 25-49 anni con figli in età prescolare e delle donne senza figli. Rapporto tra il tasso di occupazione delle donne di 25- 49 anni con almeno un figlio in età prescolare (0-5 anni) e il tasso di occupazione delle donne di 25-49 anni senza figli, per 100. *Fonte: Istat, Rilevazione sulle Forze di lavoro*.
9. Indice di criminalità predatoria. Numero di vittime di furti in abitazione, borseggi e rapine per 1.000 abitanti. *Fonte: Elaborazione su dati delle denunce alle Forze dell'ordine (Ministero dell'Interno) e dati dell'indagine sulla Sicurezza dei cittadini (Istat)*.
10. Indice di efficienza della giustizia civile. Durata media effettiva in giorni dei procedimenti di cognizione civile ordinaria definiti dei tribunali. *Fonte: Ministero della Giustizia – Dipartimento dell'organizzazione giudiziaria, del personale e dei servizi – Direzione Generale di Statistica e Analisi Organizzativa*.
11. Emissioni di C02 e altri gas clima alteranti. Tonnellate di C02 equivalente emesse su base annua da attività agricole, urbane e industriali, per abitante. *Fonte: Istat-Ispra, Inventario e conti delle emissioni atmosferiche*.
12. Indice di abusivismo edilizio. Numero di costruzioni abusive per 100 costruzioni autorizzate dai Comuni. *Fonte: Centro ricerche economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio (Cresme)*.

1.8.2. BANCA DATI INDICATORI AMBIENTALI

La disponibilità di informazioni ambientali statistiche solide, aggiornate e diffuse in modo tempestivo è fondamentale per affrontare le sfide ambientali e supportare la valutazione di scenari futuri. In questo quadro, la Banca dati degli indicatori ambientali rappresenta uno strumento chiave per descrivere lo stato dell'ambiente in Italia e migliorare l'efficacia delle politiche pubbliche, anche in risposta a obblighi normativi e richieste di organismi nazionali e internazionali. La banca dati, curata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) con il supporto delle Agenzie regionali e delle Province autonome nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), raccoglie oltre 300 indicatori articolati in 40 temi ambientali. Gli indicatori sono corredati da metadati, valutazioni di stato e trend, nonché da rappresentazioni grafiche, tabelle e mappe.

Le informazioni possono essere analizzate secondo diversi approcci interpretativi, tra cui il modello DPSIR e i principali set di indicatori nazionali, europei e internazionali, favorendo una lettura integrata delle pressioni ambientali, degli impatti e delle risposte di tutela. L'introduzione di dashboard interattive rafforza ulteriormente la divulgazione e l'accessibilità dei dati, consentendo il monitoraggio nel tempo dei fenomeni ambientali e dei progressi verso lo sviluppo sostenibile, in coerenza con gli obiettivi della VAS.

Sebbene questi indicatori siano pensati principalmente a livello nazionale e regionale, molti possono essere declinati o adattati per analisi territoriali a scala locale, come quella del Comune o della Città Metropolitana di Torino.

In particolare, per un contesto urbano come quello torinese, risultano maggiormente utilizzabili gli indicatori che descrivono fenomeni ambientali direttamente misurabili o rilevanti a scala comunale, quali qualità dell'aria, emissioni, trasporti, uso del suolo, rifiuti, risorse idriche, rumore e altri aspetti legati alla sostenibilità urbana. Questi indicatori consentono di valutare lo stato e l'evoluzione delle principali componenti ambientali nel territorio di Torino, fornendo dati utili per la pianificazione, la gestione e il monitoraggio delle politiche ambientali locali.

In particolare, questi sono quelli pertinenti per un contesto urbano come quello di Torino:

- ➔ Acque interne (18)
- ➔ Agricoltura (13)
- ➔ Aree tutelate (9)
- ➔ Autorizzazioni ambientali (3)
- ➔ Biodiversità – stato e minacce (13)
- ➔ Campi elettromagnetici – CEM (6)
- ➔ Certificazione ambientale (3)
- ➔ Clima (10)
- ➔ Economia e ambiente (11)
- ➔ Emissioni (10)
- ➔ Energia (18)
- ➔ Formazione ambientale (1)
- ➔ Georisorse (7)
- ➔ Industria (14)
- ➔ Informazione ambientale (2)
- ➔ Patrimonio forestale (3)
- ➔ Pericolosità da alluvione (3)
- ➔ Pericolosità da frana (6)
- ➔ Pericolosità da subsidenza e sinkholes (2)
- ➔ Pericolosità sismica (8)
- ➔ Qualità dell'aria (12)
- ➔ Reti e laboratori (1)
- ➔ Rifiuti (23)
- ➔ Risorse idriche e bilancio (13)
- ➔ Rumore (6)
- ➔ Siti contaminati (2)
- ➔ Sostanze o agenti chimici (8)
- ➔ Suolo (3)
- ➔ Trasporti (15)
- ➔ Turismo (15)
- ➔ Uso e consumo di suolo (4)
- ➔ Valutazioni ambientali (6)

1.9. ELENCO COMPLESSIVO DELLE FONTI DI RIFERIMENTO

Tabella 37: Le fonti e i piani di riferimento inclusi nel Capitolo 1.

TITOLO DI RIFERIMENTO	ACRONIMO / ABBREVIAZIONE
Livello Internazionale	
Rapporto "Our Common Future"	Our Common Future
Agenda ONU 2030 e Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile	SDGs
Conferenze Nazioni Unite HABITAT (I, II e III), che ha portato all'adozione della New Urban Agenda	HABITAT
Accordo di Parigi sul clima	Accordo di Parigi
Convenzione sulla Diversità Biologica	CBD

Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici	UNFCCC
Rapporti IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change)	IPCC
Livello Comunitario (Unione Europea)	
Patto di Amsterdam	Patto di Amsterdam
Green Deal Europeo	EGD
Nuova Carta di Lipsia	NLC
Accordo di Lubiana	LA
Regolamento (UE) 2020/852 - "Regolamento Tassonomia"	RT
Regolamento (UE) 2021/241 - Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza - RRF	RRF
Strategia Europea per la Biodiversità 2030	EBS
Interreg MED - CESBA MED	CESBA
Interreg Europe - MOLOC	MOLOC
Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sul Ripristino della Natura (UE) 2024/1991	NRL
European Water Resilience Strategy	EUWRS
Direttiva (UE) 2023/1791 sull'Efficienza Energetica	EED
Livello Nazionale	
Costituzione Italiana – Artt. 9, 41	Costituzione Italiana
Legge Urbanistica Nazionale (L. 1150/1942)	LUN
D. Lgs. 152/2006 (Norme in materia ambientale)	NMA
Criteri Ambientali Minimi (CAM)	CAM
Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile	SNSvS
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza	PNRR
Piano per la Transizione Ecologica	PTE
Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030	SNB
Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici	SNAC
Protocollo ITACA	ITACA
Rapporti BES (Benessere Equo e Sostenibile) ISTAT	BES
Banca dati indicatori ambientali ISPRA	ISPRA
Livello Regionale	
Legge Urbanistica Regionale	LUR
Piano Territoriale Regionale (PTR) e Piano Paesaggistico Regionale	PTR
Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile	SRSvS
Strategia Regionale per il Cambiamento Climatico	SRCC
Piano Regionale Energia Ambientale	PEAR
Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti	PRMT
Piano di Tutela delle Acque	PTA
Piano Regionale Attività Estrattive	PRAE
Piano Regionale per la Qualità dell'Aria	PRQA
Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani e di Bonifica delle Aree Inquinate	PRUBAI
Piano Regionale della Mobilità Ciclistica	PRMC
Piano Regionale per la Mobilità delle Persone (PrMoP) e il Piano Regionale della Logistica (PrLog)	PrMoP / PrLog
Livello Metropolitano	
Piano Territoriale di Coordinamento	PTC2
Piano Territoriale Generale Metropolitano	PTGM
Agenda Metropolitana per lo Sviluppo Sostenibile	ASvSCmTO

Piano Strategico Metropolitano	PSM
Piano Urbano della Mobilità Sostenibile	PUMS / PUMSTo
Programma "Corona Verde" e Riserva MAB Unesco “CollinaPo”	MAB UNESCO
Livello Comunale	
Piano Regolatore Generale	PRG
Climate City Contract	CCC
Biciplan	Biciplan
Piano di Risanamento Acustico Comunale (Azione e Movida)	PRAC
Turin Action Plan for Energy	TAPE
Piano Strategico dell’Infrastruttura Verde	PSIV
Piano di Resilienza Climatica	PRC
Piano Forestale Aziendale	PFA

Tabella 38: Ulteriori fonti e piani di riferimento.

TITOLO DI RIFERIMENTO	ACRONIMO / ABBREVIAZIONE
Livello Comunitario	
Nature-based Solutions: How LIFE works with nature for people European Commission European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency	NbS
Orientamenti in Materia di Buone Pratiche per Limitare, Mitigare e Compensare l’Impermeabilizzazione del Suolo	IS
Livello Nazionale	
Mappa Interattiva delle Cabine Primarie: Manuale d’uso	Mappa Cabine Primarie
Carta di Bologna per l’Ambiente. Le Città metropolitane per lo sviluppo sostenibile	Carta di Bologna
Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana	PGMC
Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030	SNB 2030
Linee guida per i Piani Urbani della Natura	Linee guida PUN
Livello Regionale	
Dossier di candidatura del Decreto 9/10/2020 “Decreto forestazione”	Decreto Forestazione
Livello Metropolitano	
Piano Urbano della Mobilità Sostenibile	PUMS
Abaco degli Interventi di Compensazione Ambientale	Abaco Compensazione Ambientale
Livello Comunitario	
Progetto CWC (Interreg City Water Circles) Piano Strategico	CWC
Servizio di Valutazione dei Servizi Ecosistemici nel Territorio di Torino	SVSE
Analisi di Vulnerabilità Climatica della Città di Torino	AVC
Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima	PAESC
Regolamento per la Costituzione di un Elenco di Comunità di Energia Rinnovabile e Gruppi di Autoconsumo Collettivo Coerenti con i Valori e gli Obiettivi della Città	RCE
Materiali scientifici	
Battisti, L. (2023) Dove realizzare le Nature-based Solutions nelle città? Il caso studio di Torino	Battisti, 2023
Strategie Ambientali, Spazio Costruito e Strumenti Regolativi. Esempi di Applicazione a Torino	Politecnico di Torino, 2025

1.10.ELENCO COMPLESSIVO DEGLI OBIETTIVI DESSUNTI

Tabella 39: Obiettivi desunti dalle fonti e i piani di riferimento inclusi nel Capitolo 1, al livello internazionale, comunitario, nazionale, regionale e metropolitano

OBIETTIVI DESUNTI STABILITI A LIVELLO INTERNAZIONALE, COMUNITARIO, NAZIONALE, REGIONALE E METROPOLITANO	
1	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile
2	Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici
3	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS)
4	Proteggere il patrimonio culturale e naturale
5	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città- campagna
6	Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi collinari
7	Ridurre gli effetti negativi dei disastri naturali
8	Promuovere il miglioramento della sicurezza
9	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali
10	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente
11	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l'approccio attento ed integrato, l'educazione alla sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell'attività fisica
12	Affrontare i crescenti disagi psicologici
13	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili
14	Promuovere inclusione sociale
15	Ridurre la polarizzazione sociale
16	Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente
17	Sviluppare forze economiche/imprese
18	Convertire le pratiche agricole favorendo la competitività sostenibile
19	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo per lo sviluppo sostenibile
20	Promuovere l'economia circolare
21	Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili
22	Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale
23	Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici
24	Promuovere le città come luoghi di attività attraenti, innovativi e competitivi
25	Tutelare le aree protette ampliando e gestendo efficacemente la rete

26	Promuovere politiche territoriali per ridurre la frammentazione delle aree naturali e proteggere la biodiversità
27	Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
28	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
29	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
30	Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi
31	Ridurre l'impatto ambientale delle città
32	Garantire l'accesso a spazi verdi e pubblici sicuri e inclusivi
33	Promuovere un uso sostenibile del suolo
34	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento
35	Recuperare gli equilibri idrogeologici
36	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero
37	Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli
38	Incremento della permeabilità del suolo
39	Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche
40	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici
41	Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee
42	Eliminare delle barriere fluviali
43	Gestire il bene acqua in modo collettivo
44	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
45	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
46	Garantire una buona qualità dell'aria
47	Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti
48	Sfruttare le eventuali opportunità derivanti dalle nuove condizioni climatiche
49	Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
50	Raggiungere la neutralità climatica
51	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico
52	Riduzione dell'isola di calore
53	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili

54	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale
55	Ridurre l'inquinamento acustico derivante dal sistema aeroportuale
56	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
57	Proteggere l'ambiente e la popolazione dagli impatti dell'esposizione a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
58	Ridurre la produzione di rifiuti
59	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti
60	Favorire la diffusione di una rete integrata di impianti per la gestione dei rifiuti
61	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica
62	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
63	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia
64	Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici

Tabella 40: Obiettivi desunti dalle fonti e i piani di riferimento inclusi nel Capitolo 1, all'uguale livello.

OBIETTIVI DESUNTI DAGLI ALTRI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMATORI DI UGUALE LIVELLO	
1	Migliorare la qualità dell'ambiente urbano
2	Promuovere lo sviluppo sostenibile
3	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento
4	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali
5	Ridurre i fenomeni di disturbo che possono incidere sulla salute
6	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l'approccio attento ed integrato, l'educazione alla sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell'attività fisica
7	Ridurre fenomeni di problemi legati all'igiene urbana, alla sicurezza e all'ordine pubblico, al vandalismo, all'abuso di alcol, nonché alla viabilità e alla sosta veicolare
8	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione
9	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato
10	Valorizzare patrimonio verde
11	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti
12	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
13	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
14	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione
15	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero
16	Gestire il bene acqua in modo collettivo

17	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
18	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
19	Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti
20	Raggiungere la neutralità climatica
21	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico
22	Promuovere un sistema infrastrutturale integrato con priorità alla mobilità sostenibile
23	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale
24	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
25	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dal fenomeno della c.d. "movida"
26	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica
27	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
28	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia

2. QUADRO DEL CONTESTO TERRITORIALE E AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

2.1. IL CONTESTO TERRITORIALE

Il contesto territoriale si riferisce all'insieme delle caratteristiche fisiche, ambientali, storiche e culturali che definiscono un determinato spazio geografico. Esso comprende le relazioni tra il paesaggio naturale e quello antropizzato, modellato nel tempo dalle attività umane. Nel contesto territoriale si intrecciano elementi morfologici, insediativi, sociali ed economici che contribuiscono all'identità di un luogo. In ambito urbano, tale contesto è strettamente legato al patrimonio culturale, architettonico e archeologico che testimonia l'evoluzione storica della città. Allo stesso modo, i beni materiali, come i fabbricati urbani, rappresentano componenti fondamentali del territorio, in quanto espressione concreta delle trasformazioni e delle stratificazioni che lo caratterizzano.

IL CONTESTO TERRITORIALE NEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

Le "SCHEDE COMUNALI" a corredo dell'"*Aggiornamento e adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*" (Città Metropolitana di Torino, luglio 2015) riportano i seguenti dati[16]:

INFORMAZIONI GENERALI

- ➔ codice Istat: 1272;
- ➔ superficie comunale [ettari – ha]: 13.001,2;
- ➔ Zona omogenea: ZONA 1 - TORINO;
- ➔ Ambito di approfondimento sovracomunale: 1 - AMT - N.E.;

- ➔ Polarità e gerarchie territoriali: Capitale regionale;
- ➔ Ambito di diffusione urbana: risulta non compreso in ambito di diffusione urbana;
- ➔ Popolazione residente: 1.167.968 abitanti nel 1971, 1.117.109 abitanti nel 1981; 962.507 abitanti nel 1991; 864.671 abitanti nel 2001; 909.538 abitanti nel 2009; 907.563 abitanti nel 2010; 872.367 abitanti nel 2011; cui corrisponde un trend demografico 1971/2011 in decremento del 33,9%;
- ➔ densità abitativa [ab./ha]: 70,0 nel 2009; 69,8 nel 2010; 67,1 nel 2011;
- ➔ famiglie residenti [n.]: 442.403 nel 2009; 441.915 nel 2010; 411.288 nel 2011;
- ➔ aree urbanizzate individuate dal PRGC vigente:
  - ◆ aree del tessuto consolidato e/o di completamento 2.701,1 ha, pari al 20,8% della superficie comunale totale;
  - ◆ aree di trasformazione 160,9 ha, pari al 1,2% della superficie comunale totale;
- ➔ modello delle densità urbane:
  - ◆ aree dense 6.809,5 ha, pari a 20,8% della superficie comunale totale;
  - ◆ aree di trasformazione 2.068,0 ha, pari al 15,9% della superficie comunale totale;
  - ◆ aree libere 4.123,7 ha, pari al 31,7% della superficie comunale totale;

CONFORMAZIONE FISICO-MORFOLOGICA

- ➔ 10.335,6 ha di pianura, pari al 79,5% della superficie comunale totale;
- ➔ 2.665,6 ha di collina, pari al 20,5% della superficie comunale totale;
- ➔ 9.799,5 ha, pari al 75,4% della superficie comunale totale, presentano pendenze inferiori al 5%;
- ➔ 1.939,3 ha, pari al 14,9% della superficie comunale totale, presentano pendenze comprese tra il 5% e il 25%;
- ➔ 1.262,4 ha, pari al 9,7% della superficie comunale totale, presentano pendenze superiori al 25%;
- ➔ AREE DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE O PAESISTICA DI COMPETENZA REGIONALE O PROVINCIALE
- ➔ Aree protette – Core Areas
  - ◆ Nazionali/Regionali istituite: 1.652,6 ha, pari al 12,7% della superficie comunale totale;
  - ◆ Nel comune sono individuate le seguenti proposte di ampliamento, riduzione e/o nuova istituzione:
  - ◆ Parco della Dora (ddl-672/2010) - Nuova istituzione;
  - ◆ Tangenziale Verde I stralcio - Parco Borsetto - Nuova istituzione;
- ➔ Siti Rete “NATURA 2000” – Core Areas;
  - ◆ SIC–ZPS: 382,4 ha, pari al 2,9% della superficie comunale totale;
- ➔ Fasce perifluviali e corridoi di connessione ecologica – Corridors;
  - ◆ Fasce perifluviali: 787,6 ha (*Fasce di esondazione A e B del PAI e Programma di ricerca della Provincia di Torino*), pari al 2,9% della superficie comunale totale;
  - ◆ Corridoi di connessione ecologica: 2.068,2 ha (*Fascia di esondazione C del PAI, Programma di ricerca e altri studi di approfondimento provinciali*), pari al 15,9% della superficie comunale totale
- ➔ Aree di particolare pregio paesaggistico e ambientale – Buffer zones;
  - ◆ Proposte: 586,7 ha, pari al 4,5% della superficie comunale totale;
  - ◆ Ambito individuato dallo studio regionale per il Piano Paesaggistico della collina torinese: 2.665,4 ha, pari al 20,5% della superficie comunale totale;

AGRICOLTURA E FORESTE

- ➔ capacità d’uso dei suoli fertili per fini agricoli:
  - ◆ 1.330,4 ha, pari al 10,2% della superficie comunale totale, in I classe (Suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un’ampia scelta di colture agrarie);
  - ◆ 8.938,8 ha, pari al 68,8% della superficie comunale totale, in II classe (suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture agrarie);
- ➔ boschi: superficie aree boscate: 1.312,5 ha, pari al 10,1% del territorio comunale;

SISTEMA INSEDIATIVO RESIDENZIALE

- ➔ aree urbanizzate individuate dal PRGC vigente:
  - ◆ aree del tessuto consolidato e/o di completamento 2.701,1 ha, pari al 20,8% della superficie comunale totale;
  - ◆ aree di trasformazione 160,9 ha, pari all’1,2% della superficie comunale totale;
- ➔ abitazioni totali: 448.678 (*Fonte: ISTAT - data warehouse del 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni anno 2011)* (Statistiche Istat, 2019);

- ➔ abitazioni occupate da persone residenti: 411.264, pari al 91,66% delle abitazioni totali (*Fonte: ISTAT - data warehouse del 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni anno 2011)* (Statistiche Istat, 2019);
- ➔ abitazioni occupate da persone non residenti: 635, pari allo 0,14% delle abitazioni totali (*Fonte: ISTAT - data warehouse del 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni anno 2011)* (Statistiche Istat, 2019);
- ➔ abitazioni non occupate: 36.779, pari all'8,20% delle abitazioni totali (*Fonte: ISTAT - data warehouse del 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni anno 2011)* (Statistiche Istat, 2019);
- ➔ totale unità immobiliari accatastate: 499.643; di cui:
  - ◆ 2.278 nella categoria catastale A1 (signorile);
  - ◆ 97.496 nella categoria catastale A2 (civile);
  - ◆ 396.106 nelle categorie catastali A3, A4, A5 (economico, popolare, ultrapopolare);
  - ◆ 88 nella categoria catastale A6 (rurale);
  - ◆ 3.054 nella categoria catastale A7 (villino);
  - ◆ 597 nella categoria catastale A8 (villa);
  - ◆ 24 nella categoria catastale A9 (castelli, palazzi eminenti);
  - ◆ nessuna nella categoria catastale A11 (alloggi tipici dei luoghi);
- ➔ Indicatori di fabbisogno abitativo (2011)
  - ◆ Indice di fabbisogno abitativo: 7,1 (l'indice, espresso in valore percentuale, rappresenta l'incidenza del fabbisogno abitativo ponderato sulle famiglie) - Il comune è individuato tra i comuni ad alta tensione abitativa ai sensi della DGR 1-8316/2003;

VOCAZIONI STORICO-CULTURALI E AMBIENTALI

- ➔ Il comune è individuato come centro storico di tipo A, di grande rilevanza ai sensi dell'art. 20 delle N.d.A. del PTC2;
- ➔ Totale beni rilevati sul territorio comunale: 475 appartenenti alla categoria dei beni di rilevanza storico culturale;
- ➔ Classificazione del Totale dei beni rilevati sul territorio comunale secondo le componenti storico-culturali del P.P.R.:
  - ◆ Aree ed impianti della produzione industriale: 9;
  - ◆ Beni architettonici di interesse storico-culturale: 375;
  - ◆ Poli della religiosità: 60;
  - ◆ Sistemi di fortificazioni: 4;
  - ◆ Viabilità storica: 10;
  - ◆ Ville, parchi, giardini: 35;
  - ◆ Nel territorio comunale sono presenti siti U.N.E.S.C.O. ai sensi degli artt. 35 e 36 delle N.d.A. del PTC2.

INSEDIAMENTI ECONOMICO-PRODUTTIVI

- ➔ Ambiti produttivi (Il PTC2 individua ambiti produttivi di livello 1 e 2 ai sensi degli artt. 24 e 25 delle N.d.A.)
  - ◆ Aree produttive da PRGC - consolidato e/o completamento: 1.036,1 ha, pari all'8,0% della superficie comunale totale;
  - ◆ Aree produttive da PRGC – trasformazione: 70,8 ha, pari allo 0,5% della superficie comunale totale;
- ➔ Commercio
  - ◆ Comune che ha approvato criteri commerciali individuando localizzazioni L2 (DCR 59-10831/2006)
  - ◆ Grande distribuzione autorizzata (L.R. 28/99 e D.lgs 114/98) attiva: 1;
  - ◆ Grande distribuzione autorizzata (L.R. 28/99 e D.lgs 114/98) non attiva: 4;
  - ◆ Grandi strutture esistenti (pre D.lgs 114/98): 26;
- ➔ Energia
  - ◆ Grandi centrali idroelettriche (Artt. 38-48 NdA): 2;
  - ◆ Centrali di teleriscaldamento (Art. 30 NdA): 5;
  - ◆ Impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da biomassa, olii vegetali, biogas e rifiuti (Art. 30 NdA): 2;

INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ

- ➔ il comune è attraversato dalle seguenti infrastrutture stradali di rilevanza sovracomunale:
  - ◆ A 4 Torino-Milano 2,03 Km;

- Autostrada Torino-Pinerolo 0,51 Km;
- Superstrada Torino-Aeroporto Caselle 8,91 Km;
- Tangenziale Nord di Torino 27,13 Km;
- Tangenziale Sud di Torino 7,73 Km;
- S.P. 010 Padana Inferiore 2,36 Km;
- S.P. 011 Padana Superiore 3,74 Km;
- S.P. 174 di Borgaretto 0,88 Km;
- S.P. 2 di Germagnano 2,91 Km;
- S.P. 223 di Santa Cristina 0,02 Km;
- S.P. 267 di Lombardore 0,02 Km;
- S.P. 4 di Baldissero 0,22 Km;
- S.P. 5 di Pino 0,01 Km;
- S.P. 9 di Altessano 0,34 Km;

➔ il comune è interessato dai progetti di viabilità 38.1, 38.4, 41, 44, 45, 87.1, 87.2, 98, 107, 38.2, 174.1, 1 di cui alla tavola 4.3 del PTC2;

➔ il comune è attraversato da 62,1 km di piste ciclabili;

➔ il comune è attraversato dalle seguenti linee ferroviarie:
- Quadrivio di Torino 0,2 Km;
- Quadrivio di Torino - Dora 1,7 Km;
- Quadrivio di Torino - Lingotto 23,1 Km;
- Quadrivio di Torino - P.Nuova 6,4 Km;
- Quadrivio di Torino - P.Susa 1,6 Km;
- Quadrivio di Torino - Passante 19,3 Km;
- Quadrivio di Torino - S.Paolo 2,0 Km;
- Quadrivio di Torino - Stura 3,9 Km;
- Torino - Fiat Iveco 1,2 Km;
- Torino-Asti-Alessandria 3,2 Km;
- Torino-Bardonecchia-Modane 3,0 Km;
- Torino-Caselle-Ciriè-Lanzo-Ceres 3,4 Km;
- Torino-Orbassano Scalo 9,0 Km;
- Torino-Vercelli-Novara-Milano 1,4 Km;

➔ il comune è servito dal Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM) ed è attraversato dalle seguenti linee:
- Avigliana-Zappata 4,1 Km;
- Ciriè-Lingotto-Pinerolo 12,5 Km;
- Ivrea-Chivasso-Carmagnola-Bra 14,4 Km;
- Rivarolo-Settimo-Trofarello-Chieri 14,4 Km;
- Torino S. Paolo-Orbassano 1,2 Km;

ASSETTO IDROGEOLOGICO

➔ Dissesto idrogeologico
- Dissesti areali - Superficie totale: 6,6 ha, pari allo 0,5% della superficie comunale totale;

➔ Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino (PAI)
- Limiti di progetto - Lunghezza totale [km 0,8];
- Totale area PAI 2.555,2 ha, pari al 19,7% della superficie comunale totale; di cui:
  - in Fascia A: 399,7 ha, pari al 3,1% della superficie comunale totale;
  - in Fascia B 389,3 ha, pari al 3,0% della superficie comunale totale;
  - Fascia C 1.593,2 ha, pari al 12,3% della superficie comunale totale;
  - Aree inondabili 173,0 ha, pari al 1,3% della superficie comunale totale;

➔ Rischio sismico: secondo la riclassificazione sismica ai sensi della D.G.R. 19/01/2010 n.11-13058, il Comune è in Zona 4;

➔ Acque pubbliche (ex R.D. 11/12/33 n.1775); Nel comune sono individuate le seguenti acque pubbliche ai sensi dell'ex R.D. n.1775 del 11/12/1933:
- FIUME PO;
- RIO MONGRENO;
- RIO REAGLIE;
- STURA E STURA DI VAL GRANDE;
- TORRENTE DORA RIPARIA E VALLE DEL GRAN MIOL;

- TORRENTE SANGONE.

2.1.1. PAESAGGIO E TERRITORIO, PATRIMONIO CULTURALE ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO DELLA CITTA

La Convenzione Europea del Paesaggio considera il paesaggio come "*determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"* e come la "*componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale, nonché fondamento della loro identità".*

Il termine "*paesaggio*" definisce quindi una parte di territorio che viene riconosciuta o meglio "*percepita*" dalle popolazioni che abitano tale luogo.

In tale contesto, il paesaggio urbano, che rappresenta l'elemento d'identità della popolazione che occupa la città, è costituito dalla combinazione degli elementi artificiali (gli edifici, i monumenti, le abitazioni, le vie e i mezzi di comunicazione, le infrastrutture, ecc.) e degli elementi naturali (caratteristiche geomorfologiche, idrologiche, climatiche, biogeografiche, ecc.) presenti.

Agli elementi naturali, per lo più molto modificati dalla città stessa, è associabile il concetto di sito cui è anche attribuibile un valore storico, in quanto connesso con l'origine dell'insediamento e con il suo successivo sviluppo, più o meno condizionato dal sito stesso. È dal sito che, principalmente, derivano molte delle caratteristiche urbane; è dalle componenti naturali (forme del rilievo, fiumi, fronti marittimi, vegetazione) che derivano i valori, le opportunità ambientali ed estetiche e i condizionamenti allo sviluppo.

Le testimonianze delle manifestazioni tangibili (complessi architettonici, monumenti, parchi, viali alberati, ecc.) e intangibili (memoria di particolari avvenimenti che la storia ha assunto) delle funzioni che la città ha svolto nelle varie epoche storiche, costituiscono il patrimonio della città; costituiscono tratti distintivi e simboli che sono assorbiti alla categoria dei beni culturali e, come tali, sottoposti a tutela.

Il paesaggio di Torino è definito da una configurazione geografica peculiare, situata al margine occidentale della Pianura Padana e caratterizzata dalla confluenza di quattro principali corsi d'acqua di origine alpina (Po, Sangone, Stura di Lanzo e Dora Riparia). Il territorio comunale (130,2 km²) è suddiviso in tre unità morfologiche prevalenti: il settore collinare e pedecollinare (con altitudini fino a 715 m s.l.m.), l'area di pianura e le incisioni fluviali [Piano Strategico Infrastruttura Verde, dicembre 2020].

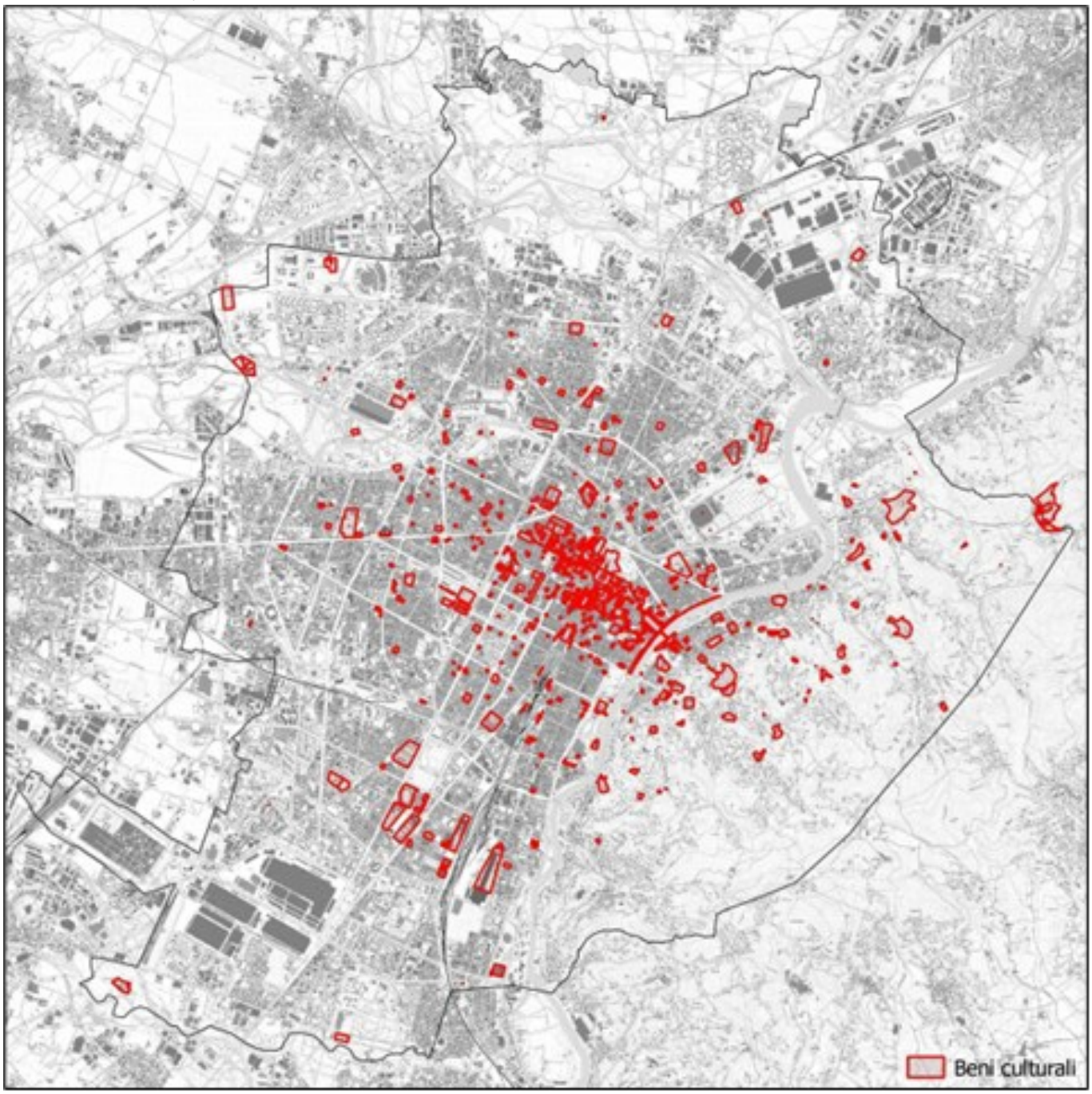
Il sistema del verde rappresenta il 37% della superficie cittadina (circa 48 km²), di cui il 20% è costituito da aree boschive (9,5 km²). La città presenta una delle maggiori dotazioni italiane di verde storico, pari a circa 8,3 km² (38,16% del verde totale), che include parchi di interesse artistico e monumentale.

Il territorio collinare e fluviale è riconosciuto dall'UNESCO come Riserva della Biosfera "Collina Po" all'interno del programma *Man and Biosphere* (MaB), un traguardo che valorizza la convivenza tra ambiente naturale e area metropolitana.

Nella Città, individuata come centro storico di grande rilevanza dal Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Torino (PTC2) e quale elemento centrale dell'Ambito di Paesaggio n. 36 dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR), sono presenti numerosi beni appartenenti alla categoria dei beni di rilevanza storico culturale, in gran parte nell'area centrale della Città, anche indicata, non a caso, *Zona Centrale Aulica* (il PTC riferisce di: 29 aree ed impianti della produzione industriale; 375 beni architettonici di interesse storico-culturale (che includono chiese, teatri, mercati, ex caserme, palazzi nobiliari ed ex ospedali), 60 poli della religiosità, 4 sistemi di fortificazioni, 10 assi di viabilità storica, 35 tra ville, parchi e giardini) oltre a siti riconosciuti dall'UNESCO, tra cui sito seriale delle Residenze Reali, iscritto nella lista del Patrimonio Mondiale dal 1997, che riconosce tra gli elementi di eccellenza Palazzo Reale, Palazzo Madama, Palazzo Carignano, Villa della Regina e il Castello del Valentino.

Il sistema dei beni culturali torinesi è, infatti, costituito da una fitta rete di ambienti e manufatti tutelati (la Carta dei Beni culturali presenti nel territorio della Città conta circa 700 poligoni), molti dei quali identificati dal Codice dei Beni Culturali (D.Lgs. 42/2004).

Carta dei Beni culturali presenti nel territorio della Città di Torino



Fonte: Elaborazione dati Città di Torino e Regione Piemonte

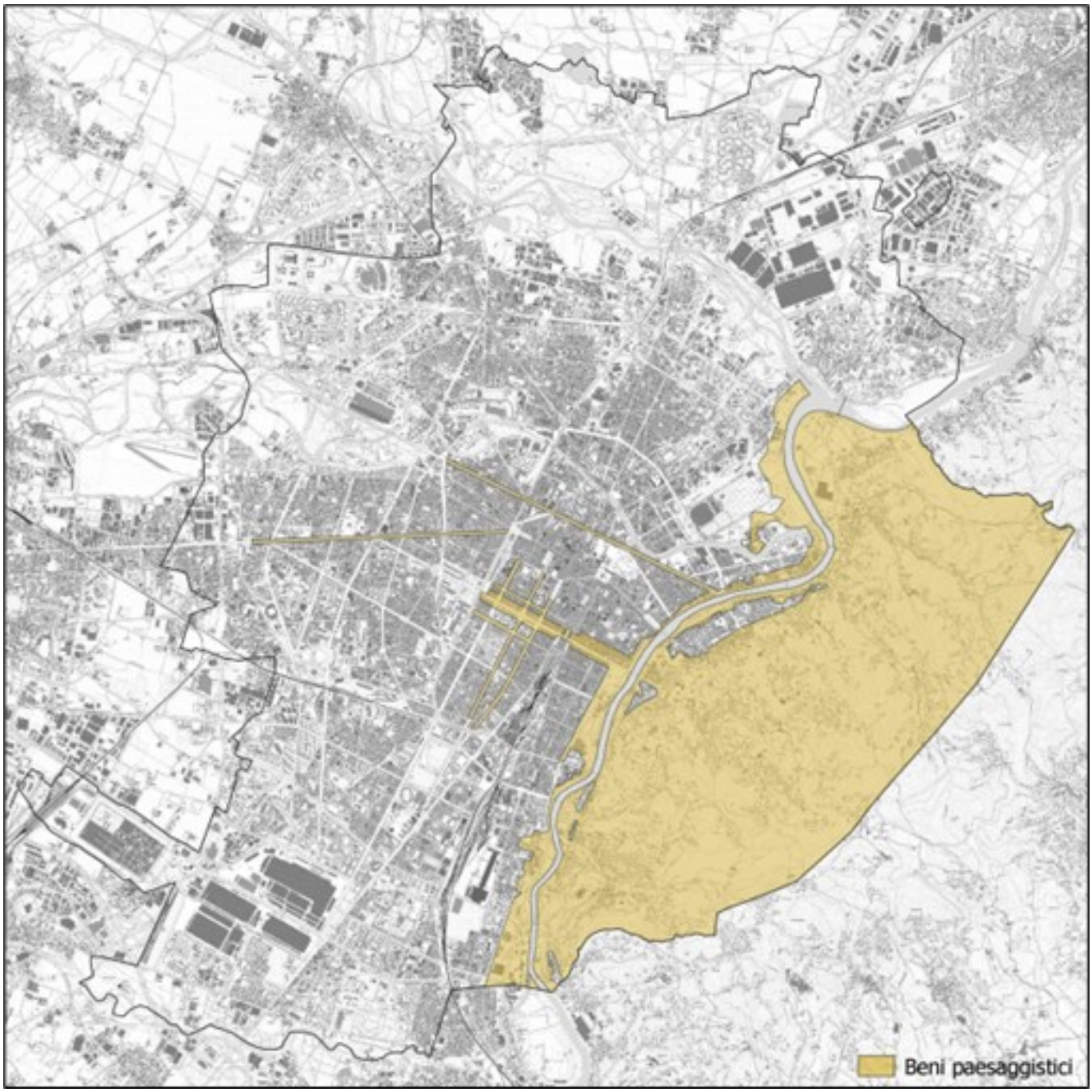
La trasformazione economica ha, inoltre, permesso di riqualificare grandi complessi industriali in spazi culturali e di ricerca, come la storica fabbrica FIAT del Lingotto e le OGR (Officine Grandi Riparazioni), queste ultime riconvertite in un hub di 35.000 m² per la ricerca artistica e tecnologica.

Guardando al PPR, sono numerosi i beni sottoposti a salvaguardia paesaggistico-ambientale: il Parco naturale della Collina di Superga; il Parco naturale di Stupinigi; la Riserva naturale Le Vallere; la Riserva naturale Arrivore e Colletta; la Riserva naturale del Meisino e dell'Isolone Bertolla; l'area contigua della fascia fluviale del Po, tratto torinese; la Zona naturale di salvaguardia Tangenziale verde e laghetti Falchera; i SIC della Collina di Superga e di Stupinigi; le ZPS del Meisino (confluenza Po - Stura); i Siti Unesco delle Residenze Sabaude – Torino zona di comando, Villa della Regina, Castello del Valentino.

Altri siti sono invece oggetto di Dichiarazioni di notevole interesse pubblico: terreni sul colle della Maddalena; giardino pubblico sulla Piazza Carlo Felice; terreni della Collina Torinese, del parco circostante alla Villa Gli Olmi, della Villa detta "il Pollone"; terreni e fabbricati esistenti lungo la strada che conduce al Monte dei Cappuccini, del Parco del Valentino, del Parco del Castello di Drosso, della Villa del Sanctus, della villa Gozzi con parco annesso, delle sponde del Po nel tratto

che il fiume attraversa la città di Torino, della zona collinare sita nell'ambito del Comune di Torino, dei viali alberati, dell'antico giardino privato ubicato in via Cernaia 40.

Carta dei Beni paesaggistici presenti nel territorio della Città di Torino



Fonte: Elaborazione dati Città di Torino e Regione Piemonte

Una descrizione dettagliata è riportata negli elaborati riferiti all'adeguamento del PRG al PPR (cui si rimanda, per una lettura esaustiva) qui di seguito richiamati per estratto.

Le Tavole T08, denominate *Beni Paesaggistici*, sono state introdotte al fine di rappresentare tutti i beni paesaggistici vincolati ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio:

- ➔ Beni Paesaggistici – ex L. 1497/1939 (artt. 136 e 157 D. Lgs n. 42/2004):
  - ◆ A132 Dichiarazione di notevole interesse pubblico del giardino pubblico esistente sulla Piazza Carlo Felice nel Comune di Torino;
  - ◆ A133 Dichiarazione di notevole interesse pubblico del parco circostante alla Villa degli Olmi a Torino, proprietà della Sig.ra Giulia Plucker fu Daniele in Ubaldi di Capei;
  - ◆ A134 Dichiarazione di notevole interesse pubblico della Villa detta "Il Pollone" proprietà del Conte Mario Nicolis Robilant sita a Torino;

- A135 Dichiarazioni di notevole interesse pubblico dei terreni e fabbricati esistenti lungo la strada che conduce al Monte dei Cappuccini, siti nel Comune di Torino;
- A136 Dichiarazione di notevole interesse pubblico del Parco del Valentino sito entro la cinta del Comune di Torino;
- A137 Dichiarazione di notevole interesse pubblico del Parco del Castello di Drosso proprietà del Marchese Dr. Carlo Gromis di Trana fu Emilio sito nel Comune di Torino;
- A138 Dichiarazione di notevole interesse pubblico della villa del Sanctus proprietà dell'Opera Diocesana della Prevenzione della Fede, sita nel Comune di Torino;
- A139 Dichiarazione di notevole interesse pubblico della villa Gozzi con parco annesso sita nel Comune di Torino;
- A140 Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle sponde del Po nel tratto che il fiume attraversa la città di Torino;
- A141 Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona collinare sita nell'ambito del Comune di Torino;
- A142 Dichiarazione di notevole interesse pubblico dei viali alberati del Comune di Torino;
- A143 Comune di Torino - Integrazione degli elenchi delle cose soggette a tutela ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, art. 1, punto 2, riguardante l'antico giardino privato ubicato in via Cernaia 40;
- A223 Dichiarazioni di notevole interesse pubblico di terreni esistenti sul colle della Maddalena siti nel Comune di Torino;
- A244 Dichiarazioni di notevole interesse pubblico di terreni della Collina Torinese;
- A115 Dichiarazioni di notevole interesse pubblico della zona circostante la palazzina di Caccia di Stupinigi in territorio dei comuni di Nichelino e Orbassano;

➔ Beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.Lgs. n. 42/2004, lettera m) aree archeologiche (perimetri del PPR):
- Piazza Cesare Augusto Resti di Torino Romana (Porta Palatina e area di rispetto);
- Porta Decumana Resti di Torino Romana (Cinta con torri di forma rettangolare, in gran parte giacenti nel sottosuolo);
- Santuario della Consolata Resti di Torino Romana (torre dell'angolo nord ovest);
- Via Giulio Resti di Torino Romana (torre interrata dalla parte Nord in Via Giulio angolo Via S. Agostino e resti di cinta innalzatasi al di sopra del livello del suolo lungo Via Giulio);

➔ Beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.Lgs. n. 42/2004, lettera c), fiumi e fascia di 150 mt:
- Fiume Po (n° ordine 1 R.D. n. 1775/1933);
- Fiume Dora Riparia (n° ordine 155 R.D. n. 1775/1933);
- Fiume Stura di Lanzo (n° ordine 241 R.D. n. 1775/1933);
- Fiume Sangone (n° ordine 143 R.D. n. 1775/1933);
- Rio Mongreno (n° ordine 21 R.D. n. 1775/1933);
- Rio Reaglie (n° ordine 22 R.D. n. 1775/1933);

➔ Beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.Lgs. n.42/2004, lettera f), Parchi e Riserve Nazionali e Regionali, Territori di protezione esterna:
- Parco naturale della Collina di Superga;
- Riserva naturale Arrivore e Colletta;
- Riserva naturale del Meisino e dell'Isolone Bertolla;
- Riserva naturale Le Vallere;

➔ Beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.Lgs. n. 42/2004 lettera g), boschi;

➔ Beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.Lgs. n. 42/2004 lettera h), zone gravate da usi civici (è stata verificata l'assenza di zone gravate da usi civici nella Città di Torino).

➔ Le Tavole T09, denominate *Componenti Storico-culturali,* contengono i seguenti elementi:

➔ SS00 Torino;

➔ viabilità storica (SS12 Rete viaria di età moderna e contemporanea);

➔ patrimonio ferroviario (SS13 Rete ferroviaria storica);

➔ struttura insediativa storica:
- SS21 Permanenza archeologica di fondazioni romane e protostoriche: area delle Porte Palatine;
- SS22 Reperti e complessi edilizi isolati medievali: Abbadia di Stura;
- SS26 Rifondazioni o trasformazioni urbanistiche di età moderna (tra cui Residenze Sabaude e pertinenze): Castello di Mirafiori con relazioni esterne con il sistema delle Residenze Sabaude; Lucento con relazioni esterne con il sistema delle Residenze Sabaude; Piazza della Repubblica;

Residenza Sabauda Castello del Valentino (Sito Unesco); Residenza Sabauda Villa della Regina (Sito Unesco); Residenze Sabaude della "Zona di Comando" di Torino (Sito Unesco); Via Po e Borgo Nuovo; Via Roma;

- SS27 Rifondazioni o trasformazioni urbanistiche del XIX e XX secolo: Barriera Milano; Corso Vittorio Emanuele II; Falchera; Le Vallette; Nizza Millefonti; Piazza Statuto; Piazza Vittorio Veneto; Porta Nuova; Regio Parco; San Donato; San Paolo; San Salvario; Vanchiglia; Via Cernaia; Via Pietro Micca; Via Roma);

- sistemi di testimonianze storiche del territorio rurale:
  - SS32 Permanenze di colonizzazione rurale medievale religiosa o insediamento rurale disperso con presenza di castelli agricoli: Drosso Grange dell'Abbazia di Staffarda;
  - SS33 n. 13 Aree con nuclei rurali esito di riorganizzazione di età moderne;
  - SS34 n. 4 Aree di rilevante valenza storico-ambientale territoriale caratterizzate da colture e nuclei rurali esito di riorganizzazione di età contemporanea);
- sistemi di ville, giardini e parchi:
  - SS37 Sistemi di ville, giardini e parchi: Istituto Pola Falletti; Istituto Santa Maria; Parco di ex Villa Gozzi; Parco di Villa "Gli Olmi"; Sede IPLA; Villa "Il Maccabei"; Villa "Il Sordevolo"; Villa "La Marinotta"; Villa "La Tesoriera"; Villa Abegg; Villa Ariot; Villa Baldissè; Villa Benazzo; Villa Beria Grande; Villa Bettone; Villa Bocca; Villa Bogetto; Villa Calcina; Villa Campana; Villa Capriglio; Villa Carisio; Villa Comolli; Villa Condio; Villa Cortellazzi; Villa Cossavella; Villa d'Agliè; Villa Daviso Charvensod; Villa de Col; Villa de Dominicis; Villa del Sanctus; Villa Debenedetti; Villa dei Padri Gesuiti; Villa della Regina; Villa Dubois; Villa Ebe; Villa Farina; Villa Fassino Mignotti; Villa Fede; Villa Ferrati; Villa Fubini; Villa Galligaris; Villa Gallina; Villa Gastaldi con cascina; Villa Giordano; Villa Girotto; Villa Gruero; Villa Il Gambin; Villa Istituto S. Cuore del Carmelo; Villa Koelliker; Villa La Marchesa; Villa La Motta; Villa Lombard; Villa Lora Totino; Villa Lupo; Villa Maciotta; Villa Maggia; Villa Magri; Villa Mangiardi; Villa Maria (già Carignano); Villa Missionari; Villa Mossetto; Villa Musy; Villa Napoli; Villa Noli; Villa Novarese di Moransengo; Villa Paracchi; Villa Paradiso; Villa Piccei; Villa Piossasco; Villa Possio; Villa Previti; Villa Promis; Villa Rey; Villa Richelmy; Villa Rovere; Villa Sassi; Villa Saviato; Villa Savio Ballesio; Villa Scaraglio; Villa Vaudetto;
- aree e impianti della produzione industriale di interesse storico:
  - SS42 Sistemi della produzione industriale dell'Ottocento/Novecento individuati dal PPR e recepiti nel Piano: Fiat Iveco; ex OGM; ex Diatto; Fiat Mirafiori;
  - introdotti nel Piano: Manifattura Tabacchi;
- poli della religiosità:
  - SS52 Santuari e opere "di committenza" di valenza territoriale: Basilica di Superga.

Le Tavole T10, denominate *Componenti Morfologico-insediative e naturalistiche,* contengono i seguenti elementi:

- Elementi strutturanti i bordi urbani;
- Morfologie insediative (m.i.1, m.i.3, m.i.4, m.i.5, m.i.6, m.i.7, m.i.8, m.i.9, m.i.10, m.i.11, m.i.14), come definite al capitolo 2.4 della Relazione del PPR;
- Zona fluviale allargata (costituita dalle zone A, B e C, dalle cd. fasce "Galasso" e da aree che risultano collegate alle dinamiche idrauliche, dei paleoalvi e delle divagazioni storiche dei corsi d'acqua con particolare riguardo agli aspetti paesaggistici – art. 14 NdA);
- Zona fluviale interna (comprendente le aree tutelate di cui all'art. 142, comma 1 lettera c) del D. Lgs. n. 42/2004 - cd. Galasso - e le fasce A e B – art. 14 NdA);
- Laghi;
- Territori a prevalente copertura boscata;
- Aree ed elementi di specifico interesse geomorfologico e naturalistico con rilevanza visiva (Colle della Maddalena-715 m);
- Aree ed elementi di specifico interesse geomorfologico e naturalistico (area umida del Meisino-confluenza Po-Stura);
- Prati-pascolo;
- Siepi e filari;
- Aree di elevato interesse agronomico (classi I e II);
- Porte urbane e Varchi.
- Le Tavole T12, denominate *Componenti Percettivo-identitarie,* contengono i seguenti elementi:

- ➔ Belvedere individuati dal PPR e recepiti nel Piano: Basilica di Superga, sagrato e tamburo cupola; Mole Antonelliana; Sagrato chiesa S.M. al Monte Cappuccini; piazza Vittorio Veneto;
- ➔ Belvedere introdotti nel Piano: Cascina Bert; Parco Europa; Chiesa di San Vito, piazzale; Faro della Vittoria (Maddalena); Parco di San Vito; Ponte Regina Margherita; Ponte Umberto I; Ponte Vittorio Emanuele I; Ponte Isabella; Ponte Sassi; Villa della Regina; Villa Genero; Villa Rey;
- ➔ Percorsi panoramici individuati dal PPR e recepiti nel Piano: SP124 tratto da Torino a Pecetto, attraverso il colle della Maddalena; SP126 tratto lungo Revigliasco; SP4 tratto da zona Sassi, Baldissero a Montaldo T.se; SS10 tratto da Pino T.se a Chieri; Strada che conduce al Monte dei Cappuccini; Strada tra il Colle della Maddalena e Superga;
- ➔ Assi prospettici individuati dal PPR e recepiti nel Piano: Rivoli-Superga; Stupinigi nord -prolungato fino a Palazzo Reale; Villa della Regina;
- ➔ Assi prospettici introdotti nel Piano: Via Roma da Porta Nuova a Palazzo Reale; Corso Traiano; Corso Bramante; Corso Marconi-Castello del Valentino-Villa Gualino; Corso Raffaello-Monumento Amedeo di Savoia; Corso Vittorio Emanuele II-Collina; Via Garibaldi; Via Po; Corso Belgio-Superga;
- ➔ Fulcri del costruito individuati dal PPR e recepiti nel Piano: Basilica di Superga; Castello del Valentino; Chiesa di S. M. al Monte (Cappuccini); Mole Antonelliana; Villa della Regina;
- ➔ Fulcri del costruito introdotti nel Piano: Monumento di Vittorio Emanuele II;
- ➔ Elementi caratterizzanti di rilevanza paesaggistica individuati dal PPR e recepiti nel Piano: Abbadia di Stura; Basilica di Superga; Complesso del Villaretto; Mole Antonelliana; Parco e Castello del Valentino; Piazza Castello; Piazza San Carlo e palazzi barocchi; Piazza San Giovanni, Duomo, Porte Palatine; Piazza Vittorio Veneto e Murazzi; Ponte Vittorio Emanuele I e Gran Madre; Quadrato romano; Piazza Palazzo di Città; Borgo Medioevale; Caserme; Castello del Drosso; Castello di Mirafiori; Cittadella; Complesso del Lingotto e Arco olimpico; Complesso della stazione Porta Nuova; Complesso ospedale Molinette; Corso Unione Sovietica (Caserme storiche, Istituto Poveri Vecchi); Edifici industriali: Fiat di Mirafiori; Ex Manifattura Tabacchi, quartiere e parco Colletta; Giardini reali; Madonna Pilone e borgo circostante; Monte Cappuccini; Museo dell'automobile; Palazzi Vela, Lavoro e parco Italia '61; Parco Carrara; Parco e Villa Tesoriera; Parco Michelotti, ex zoo; Parco Ruffini; Piazza Carlina; Piazza Repubblica Borgo Dora; Piazza Solferino, Via P. Micca; Piazza Statuto; Politecnico; Ponte Umberto I; Primo tratto di C.so Francia; Quartiere Falchera vecchia; Quartiere San Donato e campanile Nostra Signora del Suffragio; Quartiere Vallette; Residenze XX secolo; Santuario Consolata, Piazza Savoia; Stadio Juventus; Velodromo; Via Garibaldi; Villa della Regina; Villa Gualino; Villaggio SNIA; Zona Chiesa della Salute; Zona Crocetta (GAM ed edilizia primi '900); Zona dei Musei; Zona ex Ferriere (Castello di Lucento, Chiesa Sacro Volto); Zona Museo Scienze Naturali; Zona Officine ferroviarie (Tribunale nuovo, ex Carceri Nuove); Zona Piazza d'Armi;
- ➔ Elementi caratterizzanti di rilevanza paesaggistica introdotti nel Piano: Monumento di Vittorio Emanuele II;
- ➔ Sistemi di crinali collinari;
- ➔ Relazioni visive tra insediamento e contesto:
  - ◆ SC4 Contesti di nuclei storici o di emergenze architettoniche isolate;
- ➔ Aree rurali di specifico interesse paesaggistico:
  - ◆ SV2 Sistemi paesaggistici agroforestali di particolare interdigitazione tra aree coltivate e bordi boscati;
- ➔ Aree rurali di specifico interesse paesaggistico:
  - ◆ SV3 Sistemi paesaggistici rurali di significativa varietà e specificità con la presenza di radi insediamenti tradizionali integri e tracce di sistemazioni agrarie e relative infrastrutture storiche;
  - ◆ SV4 Sistemi rurali lungo fiume con radi insediamenti tradizionali e, in particolare, nelle confluenze fluviali;
- ➔ Elementi di criticità puntuali individuati dal PPR e recepiti nel Piano: CP1 centrale elettrica via Botticelli, Centrale elettrica Sangone; 2 impianti industriali (IVECO e CNH); 2 segni di attività impattanti, aggressive, dismesse (cave, discariche, ...) in zona Basse di Stura (una discarica; una cava); 4 segni di attività impattanti, aggressive, dismesse (cave, discariche, ...) in zona Mirafiori (CP1): Fiat Avio; ex Carello; campo nomadi; Fiat Mirafiori; 5 sviluppi urbanizzativi in aree di paesaggio agrario o boscato di pregio (CP2), tutti in collina);
- ➔ Elementi di criticità lineari individuati dal PPR e recepiti nel Piano: (CL1 autostrada A4; barriere date dalla tangenziale; raccordo autostradale Torino-Aeroporto di Caselle; raccordo autostradale Torino-Pinerolo; raccordo Tangenziale Sud; Tangenziale; Tangenziale Sud).

Le Tavole T12, denominate *Carta della Sensibilità Visiva*, redatte sulla base del documento allegato "Le Analisi sceniche", un contributo alla revisione del Piano Regolatore a cura della Prof.ssa Cassatella e del dott. Lorenzo Attardo, per la Proposta Tecnica del Progetto Preliminare e aggiornate in fase di redazione del Progetto Preliminare e Proposta

Tecnica del Progetto Definitivo, con riferimento al tema "Identità e bellezza" e all'adeguamento al PPR, descrivono il grado di visibilità del territorio in base ai luoghi privilegiati di osservazione considerati, come risultato della sovrapposizione dei bacini visivi e dei singoli punti di belvedere.

Le Tavole T13, denominate *Rete di connessione paesaggistica e siti Unesco* rappresentano i principali elementi funzionali alla realizzazione della Rete di connessione paesaggistica, costituiti dall'integrazione di elementi della rete storico-culturale e di quella fruitiva.

La rete di fruizione culturale è costituita, invece, dall'insieme dei sistemi di valorizzazione del patrimonio culturale. Come precedentemente accennato infatti Torino rientra nel sistema delle Residenze Sabaude (Patrimonio mondiale dell'UNESCO). Ulteriori elementi della rete sono i viali storici tutelati per legge ed altri viali e le cinte daziarie che implementano la rete e collegano Stupinigi e Venaria.

Le Tavole T14, denominate *Rete ecologica comunale,* rappresentano la rete ecologica della Città come definita dal PTC2 e dalla legge 19/2009. Questa è costituita da un sistema integrato di aree naturali interconnesse, quali le Aree protette (Parchi Naturali, Riserve Naturali, Aree contigue e Zone Naturali di Salvaguardia), i Siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), le Fasce perifluviali (coincidenti con i fiumi e con le Fasce A e B del PAI, comprese nei corridoi di connessione ecologica), i Corridoi di connessione ecologica (aree comprese nella Fascia C di PAI), le Aree di particolare pregio ambientale e paesaggistico, le Zone umide (nell'area di confluenza del Meisino e già comprese all'interno delle Aree protette) e le Aree boscate (corrispondenti ai Boschi dell'Allegato Tecnico n. 15). Ulteriori elementi di nodi e connessione sono stati identificati con i parchi urbani e collinari, con i parchi cittadini rilevanti e con alcuni viali alberati.

Infine, è importante sottolineare che la città conserva tracce monumentali della colonia romana *Iulia Augusta Taurinorum*, fondata nel I secolo a.C. Le aree archeologiche principali considerate nelle analisi di vulnerabilità includono:

- ➔ Piazza Cesare Augusto: Resti della Porta Palatina e relativa area di rispetto.
- ➔ Porta Decumana: Resti della cinta con torri rettangolari, in gran parte interrati.
- ➔ Via Giulio: Resti della cinta e una torre interrata all'angolo con via S. Agostino.
- ➔ Santuario della Consolata: Resti della torre romana dell'angolo nord-ovest.

2.1.2. SISTEMI INSEDIATIVI

La Città metropolitana di Torino si attesta anche al secondo posto in Italia in termini di consumo di suolo assoluto in ettari con un valore pari all'8.63% del suo territorio (59'000 ha circa). Questo dato è dovuto non tanto a una particolare attitudine del territorio metropolitano torinese a consumare suolo, quanto alle dimensioni stesse del territorio di Città metropolitana, che, tra le 14 città metropolitane, è il primo per estensione territoriale (e per frammentazione amministrativa: 312 comuni) e il quarto per popolazione. Nel 2019 Torino non è riuscita a replicare il decremento di consumo di suolo registrato nel 2018 ma fa registrare una crescita decisamente contenuta, rimanendo però la città italiana con il più alto livello di artificializzazione, pari infatti al 65% rispetto alla sua superficie. A Torino, come a Milano, il 95% della superficie antropizzata è ricadente in ambito urbano. Il rischio maggiore è che questa tendenza di decrescita venga fermata dalla messa in opera delle previsioni di espansione urbanistica contenute negli strumenti urbanistici dei comuni che compongono la Città metropolitana. Risulta quindi necessaria, per preservare questa importante risorsa, una sinergia tra i Comuni e i livelli superiori, Città metropolitana e Regione Piemonte. Il recente PTGM si pone come strumento funzionale anche ad affrontare questo tema.

Il patrimonio immobiliare iscritto nei registri dell'Agenzia delle Entrate, riferito all'anno 2024, reso disponibile dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare risulta essere composta da: 517.264 unità immobiliari a destinazione abitativa, per una consistenza totale in vani di 2.391.326 (con una media di 4,6 vani per unità immobiliare); 1.954 unità immobiliari con destinazione tipicamente pubblica; 359.782 unità immobiliari con destinazione tipicamente commerciale, artigianale e accessoria alla residenza; 11.913 unità immobiliari con destinazione industriale e commerciale; 995 unità immobiliari con destinazione per utilità pubblica e infrastrutture; oltre a 6.846 unità immobiliari in corso di definizione o di costruzione.

L'analisi dei dati relativi alle unità immobiliari residenziali evidenzia come le abitazioni classificate quali economiche (A3) siano in numero prevalente (oltre il 65%), con un numero medio di vani pari a 4,4 per unità immobiliare.

Tabella 41: Unità immobiliari iscritte nei registri dell'Agenzia delle Entrate 2024 – Immobili del Gruppo A

IMMOBILI GRUPPO A			
CATEGORIA CATASTALE	N° U.I.U.	Totale Consistenza vani	Totale Rendita catastale (€)

CATEGORIA A1: abitazioni di tipo signorile	1.744	16.770	6.561.545
CATEGORIA A2: abitazioni di tipo civile	108.933	618.233	139.264.583
CATEGORIA A3: abitazioni di tipo economico	340.883	1.492.534	226.689.853
CATEGORIA A4: abitazioni di tipo popolare	43.225	144.687	12.155.307
CATEGORIA A5: abitazioni di tipo ultrapopolare	6.914	15.223	1.464.059
CATEGORIA A6: abitazioni di tipo rurale	54	199	6.999
CATEGORIA 7: abitazioni di tipo villini	3.319	28.020	7.524.121
CATEGORIA 8: abitazioni di tipo ville	462	5.694	2.149.830
CATEGORIA 9: abitazioni di tipo castelli, palazzi di eminenti pregi artistici o storici	21	401	81.685
CATEGORIA 10: abitazioni di tipo uffici e studi privati	11.709	69.567	42.590.112
CATEGORIA 11: abitazioni di tipo abitazioni e alloggi tipici dei luoghi	0	0	0
TOTALE	517.264	2.391.328	438.488.094

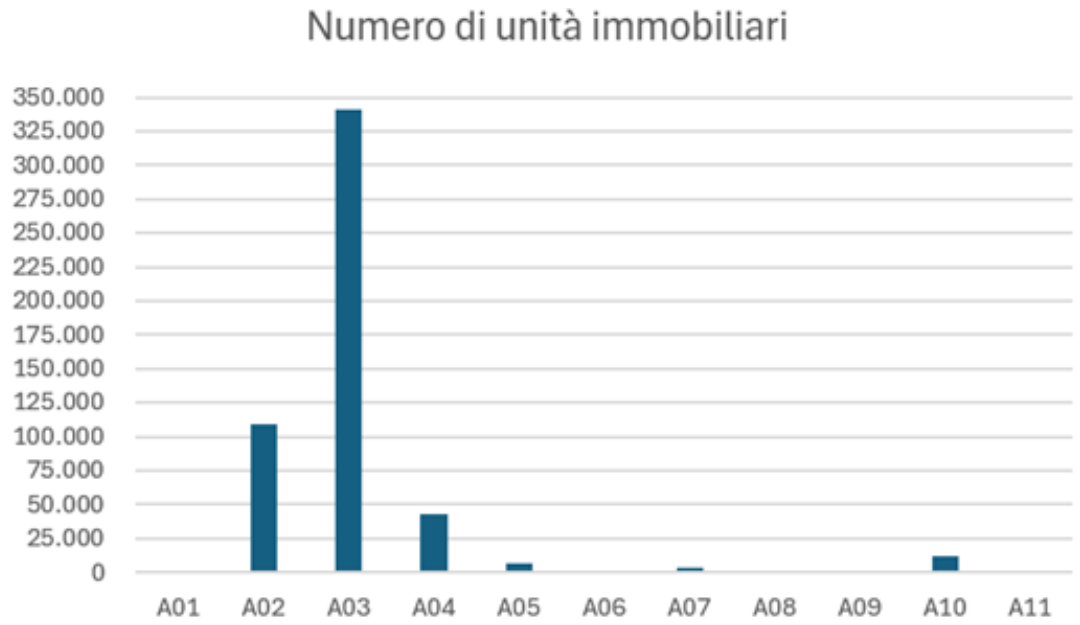
Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Tabella 42: Ripartizione delle Unità immobiliari del Gruppo A iscritte nei registri dell'Agenzia delle Entrate

IMMOBILI GRUPPO A			
	Ripartizione percentuale %		
	N° U.I.U.	Totale Consistenza Vani	Media Consistenza Vani
CATEGORIA A1	0,34%	0,70%	9,6
CATEGORIA A2	21,06%	25,85%	5,7
CATEGORIA A3	65,90%	62,41%	4,4
CATEGORIA A4	8,36%	6,05%	3,3
CATEGORIA A5	1,34%	0,64%	2,2
CATEGORIA A6	0,01%	0,01%	3,7
CATEGORIA A7	0,64%	1,17%	8,4
CATEGORIA A8	0,09%	0,24%	12,3
CATEGORIA A9	0,004%	0,02%	19,1
CATEGORIA A10	2,26%	2,91%	5,9
CATEGORIA A11	-	-	-
TOTALE	100.00%	100.00%	4.6

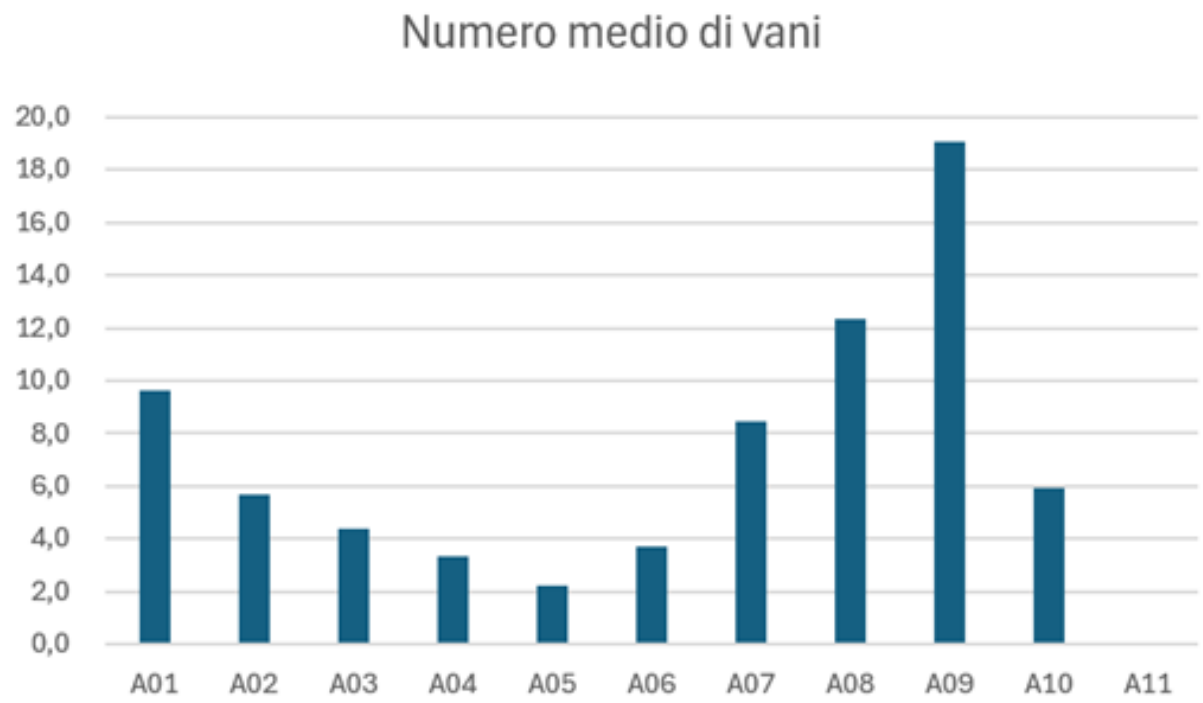
Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Diagramma numero delle unità immobiliari in base alla categoria



Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Diagramma numero medio di vani in base alla categoria



Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Tabella 43: Unità immobiliari iscritte nei registri dell'Agenzia delle Entrate – Immobili del Gruppo B

IMMOBILI GRUPPO B		
CATEGORIA CATASTALE	N° U.I.U.	Totale Consistenza m^3
CATEGORIA B1: collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari, caserme	576	6.517.928
CATEGORIA B2: case di cura e ospedali	94	2.925.730
CATEGORIA B3: prigioni e riformatori	5	83.895
CATEGORIA B4: uffici pubblici	304	4.216.683
CATEGORIA B5: scuole e laboratori scientifici	754	10.601.058
CATEGORIA B6: biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie	86	1.437.743
CATEGORIA B7: cappelle ed oratori non destinate all'esercizio pubblico dei culti	135	246.192
CATEGORIA B8: magazzini sotterranei per deposito di derrate	0	0
TOTALE	1.954	26.029.229

Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Tabella 44: Unità immobiliari iscritte nei registri dell'Agenzia delle Entrate – Immobili del Gruppo C

IMMOBILI GRUPPO C		
CATEGORIA CATASTALE	N° U.I.U.	Totale Consistenza m^2
CATEGORIA C1: negozi e botteghe	29.966	1.800.772
CATEGORIA C2: magazzini e locali di deposito	93.902	1.926.968
CATEGORIA C3: laboratori per arti e mestieri	5.855	650.688
CATEGORIA C4: fabbricati e locali per esercizi sportivi	374	143.510
CATEGORIA C5: stabilimenti balneari e di acque curative	0	0
CATEGORIA C6: stalle, scuderie, rimesse, autorimesse	227.808	3.879.391
CATEGORIA C7: tettoie chiuse o aperte	1.877	122.756
TOTALE	359.782	8.524.085

Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Tabella 45: Unità immobiliari iscritte nei registri dell'Agenzia delle Entrate – Immobili del Gruppo D

IMMOBILI GRUPPO D		
CATEGORIA CATASTALE	N° U.I.U. con rendita	N° U.I.U. senza rendita
CATEGORIA D1: opifici	3.915	48
CATEGORIA D2: alberghi e pensioni	359	0
CATEGORIA D3: teatri, cinematografi e sale per spettacoli	110	0
CATEGORIA D4: casa di cura ed ospedali	135	0
CATEGORIA D5: istituto di credito, cambio e assicurazione	333	1
CATEGORIA D6: fabbricati e locali per esercizi sportivi	383	0
CATEGORIA D7: fabbricati costruiti o adattati per esigenze industriali	2.291	13
CATEGORIA D8: fabbricati costruiti o adattati per esigenze commerciali	4.338	10
CATEGORIA D9: edifici galleggianti o sospesi, assicurati a punti fissi del suolo, ponti privati soggetti a pedaggio.	1	0
CATEGORIA D10: fabbricati per funzioni produttive connesse ad attività agricole	48	0
TOTALE	11.913	72

Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Tabella 46: Unità immobiliari iscritte nei registri dell'Agenzia delle Entrate – Immobili del Gruppo E

IMMOBILI GRUPPO E		
	N° U.I.U. con rendita	N° U.I.U. senza rendita
CATEGORIA E1: stazioni per servizi di trasporto, terrestri, marittimi ed aerei	73	1
CATEGORIA E2: ponti comunali e provinciali soggetti a pedaggio	0	0
CATEGORIA E3: costruzioni e fabbricati per speciali esigenze pubbliche	420	14
CATEGORIA E4: recinti chiusi per speciali esigenze pubbliche	8	0
CATEGORIA E5: fabbricati costituenti fortificazioni e loro dipendenze	2	0
CATEGORIA E6: fari, semafori, torri per rendere pubblico l'orologio comunale	0	1
CATEGORIA E7: fabbricati destinati all'esercizio pubblico dei culti	97	173
CATEGORIA E8: fabbricati e costruzioni nei cimiteri, esclusi i colombari, i sepolcri e le tombe di famiglia	21	2
CATEGORIA E9: edifici a destinazione particolare non compresi nelle categorie precedenti del gruppo E	176	7
TOTALE	797	198

Fonte: Agenzia delle Entrate - Osservatorio del mercato immobiliare

Dal punto di vista delle unità immobiliari, si contano 411.264 alloggi occupati da almeno un residente, per una superficie climatizzata totale stimata in circa 52 milioni di metri quadrati, di cui 35 milioni appartengono al settore residenziale [Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC), 2023]. Torino si caratterizza inoltre per un numero medio di 11,37 alloggi per edificio, valore significativamente superiore alla media della Città Metropolitana, pari a 3,1, con una netta prevalenza di fabbricati che superano i quattro piani fuori terra.

Dal punto di vista tecnico-costruttivo, gran parte del patrimonio torinese presenta un'elevata anzianità, con implicazioni sulle prestazioni energetiche e sulla vulnerabilità fisica degli edifici. Oltre la metà delle strutture residenziali risale a prima del 1976, anno di emanazione della prima legge sul risparmio energetico, e in particolare:

- ➔ il 14,3% è stato costruito prima del 1919;
- ➔ il 20,8% tra il 1919 e il 1945;
- ➔ il 28,1% durante la grande espansione post-bellica tra il 1946 e il 1960;
- ➔ solo lo 0,6% del patrimonio è stato edificato dopo il 2005.

Per quanto riguarda i materiali, prevale l'uso del calcestruzzo armato (55%), seguito dalla muratura portante (42%). Nonostante l'anzianità, lo stato conservativo generale è buono: l'88% dei fabbricati è classificato in condizioni ottime o buone, mentre il 12% presenta situazioni mediocri o pessime.

Il patrimonio pubblico costituisce un settore strategico per gli interventi di mitigazione energetica. Sono stati individuati 491 edifici comunali prioritari per l'efficientamento, tra cui spiccano le scuole (323 sedi), seguite da uffici comunali (75), centri socio-assistenziali (55), impianti sportivi (25) e edifici culturali (13). Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) prevede inoltre interventi mirati su biblioteche, mercati rionali, teatri e sedi della polizia municipale. Anche l'edilizia sociale gestita da ATC comprende 248 edifici, di cui 56 di proprietà comunale, tutti potenzialmente riqualificabili.

Torino è inoltre custode di un patrimonio culturale e storico di grande rilievo, con oltre 400 beni sottoposti a tutela, tra chiese, palazzi nobiliari, ex caserme e ospedali storici, concentrati principalmente nel centro città. Tra le eccellenze, spiccano i siti UNESCO come Palazzo Reale, Palazzo Madama, Palazzo Carignano, Villa della Regina e il Castello del Valentino, oltre a monumenti iconici quali la Mole Antonelliana e la Basilica di Superga. Il patrimonio archeologico include resti della Torino romana, come la Porta Palatina, la Porta Decumana e gli elementi interrati del Santuario della Consolata.

Appare opportuno volgere uno sguardo all'attività edilizia ed al mercato immobiliare torinese che non è sfuggito alla crisi iniziata nel 2007.

Relativamente all'attività edilizia, come osservabile dalla lettura dell'Annuario statistico della Città e riassunto dal XXII Rapporto Giorgio Rota, l'attività edilizia residenziale si è concentrata principalmente nel decennio 1995-2005; dal 2006 il numero di titoli abilitativi edilizi rilasciati per ampliamenti o nuovi edifici residenziali ha visto un costante calo.

Tabella 47: Titoli abilitativi edilizi rilasciati per ampliamenti o nuove abitazioni. Serie storica (1995-2021)

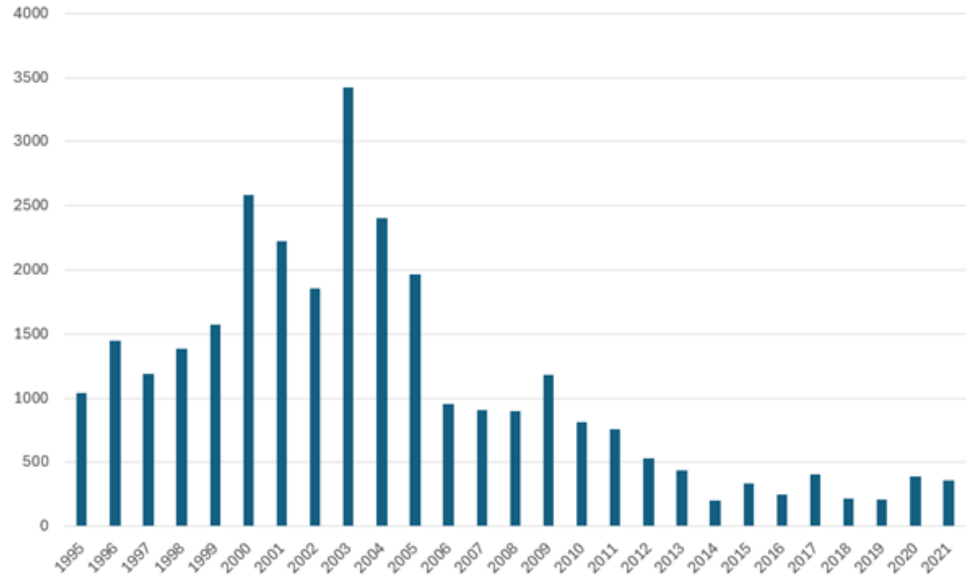
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
N. Abitazioni	1.042	1.449	1.187	1.385	1.572	2.581	2.226	1.858	3.423
N. Stanze	3.555	5.379	4.158	4.975	5.379	8.944	7.882	6.792	11.942

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
N. Abitazioni	2.401	1.966	951	910	896	1.183	812	755	530
N. Stanze	8.382	6.612	2.997	2.770	2.609	3.597	2.707	2.285	1.504

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
N. Abitazioni	435	200	332	251	406	220	207	389	355
N. Stanze	1.398	524	956	729	1.141	656	625	1.107	1.285

Fonte: Elaborazione dati Annuario statistico della Città di Torino

Numero di titoli abilitativi edilizi rilasciati per ampliamenti o nuove abitazioni: serie storica 1995-2021

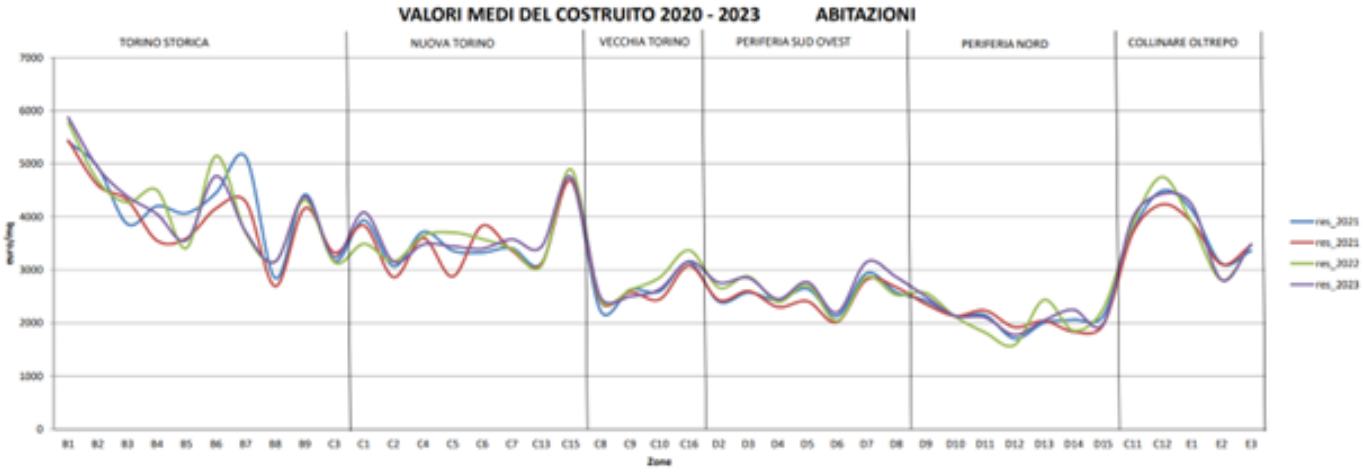


Fonte: Elaborazione dati Annuario statistico della Città di Torino

Quanto al mercato immobiliare, dal 2000, questo ha smesso di crescere, con valori di compravendite che nel 2012 corrispondevano quasi alla metà di quelle avvenute nel 2000. Le differenze tra i quartieri torinesi sono state accentuate dalla crisi: analizzando i valori immobiliari tra il 2009 e il 2012 si evidenzia come i prezzi siano cresciuti nelle zone dove erano già alti e si sono ridotti di più del 10% nelle zone dove invece erano bassi. Queste aree in contrazione, che si sono polarizzate, sono localizzate principalmente nella parte nord del territorio comunale: corso Palermo, Docks Dora-Spina 4, Porta Palazzo, e in generale la periferia nord da Vallette a Falchera. Le zone urbane di trasformazione degli anni '90 e 2000, le Spine, non hanno beneficiato in termini di valori immobiliari di una maggiore centralità: in Spina 4 si registrano al 2016 i valori più bassi dell'intera città, pari solo alla zona di Madonna di Campagna e all'area tra via Porpora e piazza Rebaudengo. Nel 2016 i prezzi medi più elevati si trovano invece nell'area centrale, compresa tra Piazza Castello e Borgo Nuovo, e nell'area pedonale della Crocetta e lungo il Po. Se la polarizzazione del mercato immobiliare torinese è dimostrata dai dati dal 2000 in poi, per quanto riguarda il settore dell'affitto la geografia è più frammentata e irregolare. Secondo i dati del Censimento ISTAT del 2011, le famiglie in affitto sono localizzate nel centro storico, ma soprattutto in zone popolari della città, come Vallette, Borgo Dora, Regio Parco, San Salvario, Cenisia e l'area tra i corsi Cosenza e Tazzoli (Caruso 2019).

Negli ultimi cinque anni le differenze tra i quartieri di Torino sono rimaste sostanzialmente invariate. I valori medi delle abitazioni continuano a riflettere i dati registrati negli ultimi vent'anni, confermando che le aree periferiche a nord e a sud presentano prezzi inferiori rispetto alle zone di maggior pregio, come il centro storico e l'area collinare oltrepo.

Valori medi immobiliari dal 2020 al 2023



Fonte: Osservatorio Immobiliare della Città

Infine, è importante sottolineare che la trasformazione sociale ed economica che ha interessato la città negli anni '80 e '90 ha lasciato in eredità circa 10 milioni di metri quadrati di spazio industriale abbandonato che necessitava di risanamento. Il grande sforzo che Torino ha fatto negli ultimi due decenni per reinventarsi e darsi una nuova identità, da "città industriale" a città con vocazioni tecnologiche, ingegneristiche, culturali, di istruzione superiore, di progettazione e produzione, ha favorito anche lo sviluppo della presenza del verde in città, tanto che oggi Torino è una delle città più verdi d'Italia. I fattori che hanno contribuito al raggiungimento di questo risultato sono da un lato i grandi parchi che la Città ha ereditato dal suo passato barocco, dall'altro il forte impegno profuso dagli anni 90 ad oggi per convertire le ex aree industriali dismesse in aree verdi, per recuperare i corridoi fluviali come cinture ecologiche e per creare spazi verdi di quartiere con diversi progetti di riqualificazione che hanno portato a una rete capillare di spazi verdi.

2.2. IL CONTESTO SOCIALE

Nel presente studio, la popolazione assume una duplice connotazione. Da un lato le necessità della società, dove la popolazione è il soggetto beneficiario della progettazione urbanistica; è il benessere della popolazione che guida il progetto di assetto del territorio, ovvero la ricerca di soluzioni per il soddisfacimento di spazi per le necessità dell'abitare, del lavoro, dei servizi, dello svago, delle relazioni interpersonali, coniugate con la necessità di individuare un adeguato equilibrio tra tali spazi. E come tale deve essere osservato nell'ambito della ricerca di quell'equilibrio tra gli aspetti sociali, economici e ambientali cui deve protendere lo sviluppo sostenibile.

Dall'altro lato, le pressioni che la popolazione esercita sull'ambiente naturale. È la popolazione che influisce sull'ambiente naturale modificandolo continuamente per adattarlo alle proprie esigenze assumendo il ruolo di *driver* del fenomeno che prende il nome di "antropizzazione". Il rapporto uomo-ambiente è, per sua natura, complesso e bidirezionale, interattivo e in costante relazione dinamica. Le aree urbane, in particolare la densità della popolazione e delle

attività produttive in esse presenti, si configurano quali ambiti del territorio in cui si producono tra i più alti livelli di pressione sull'ecosistema naturale attraverso lo sfruttamento delle risorse naturali, la produzione di rifiuti, la modifica dell'ambiente originario ecc. (ISPRA).

2.2.1. POPOLAZIONE RESIDENTE

Tra il 1950 e il 2025 la popolazione mondiale ha conosciuto un rapido processo di urbanizzazione. La popolazione urbana è cresciuta da circa 0,5 a 3,7 miliardi di persone, con un incremento di circa il 327%, mentre la popolazione mondiale complessiva è aumentata da 2,5 a circa 8,5 miliardi, registrando una crescita di circa il 240%. Sulla base di questi dati è possibile affermare che nel 1950 solo il 20% della popolazione mondiale viveva in contesti urbani, mentre nel 2025 la quota di popolazione urbanizzata è aumentata fino a circa il 44%. (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division 2025).

Dalla sua fondazione nel 1951, dopo la Seconda guerra mondiale, l'Unione Europea ha visto una crescita della popolazione urbana di 87,5% passando da 0,16 a 0,3 miliardi di abitanti, mentre la popolazione complessiva all'interno dell'UE è cresciuta solamente del 34,5% (da 0,55 a 0,74 miliardi).

Nell'Unione Europea (Commissione Europea 2020), le città:

➔raccolgono:

- circa il 67% del totale della popolazione europea;
- circa l'80 % dell'energia consumata;

➔e generano;

- il 70% dei Gas climalteranti;
- il 70% dei rifiuti;
- fino all'85% del Prodotto Interno Lordo europeo.

Nel caso di Torino, l'analisi della popolazione residente degli ultimi dieci anni (descritta nella tabella sottostante) mostra, in controtendenza rispetto all'andamento globale ed europeo, una diminuzione della popolazione. Il numero di residenti ha raggiunto un minimo di circa 855.000 persone, con una perdita complessiva di circa 35.000 abitanti nell'arco di dieci anni.

Tabella 48: Andamento demografico dei residenti registrati in anagrafe nel periodo 2014–2024

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Popolazione	898.714	892.276	888.921	884.733	879.004	872.316	866.510	861.636	858.404	860.973	862.999
Età media	45,9	46,1	46,3	46,5	46,7	46,8	47	47,1	47,2	47,2	47,2
Variazione	- 5.301	- 6.438	- 3.355	- 4.188	- 5.729	- 6.688	- 5.806	- 4.874	- 3.232	2.569	2.026
N° famiglie	449.036	447.067	447.843	447.638	446.662	446.347	445.630	446.868	448.874	455.626	459.330
N° componenti famiglie	2,00	2,00	1,98	1,98	1,97	1,95	1,94	1,93	1,91	1,89	1,88

Fonte: Ufficio di Statistica, Comune di Torino

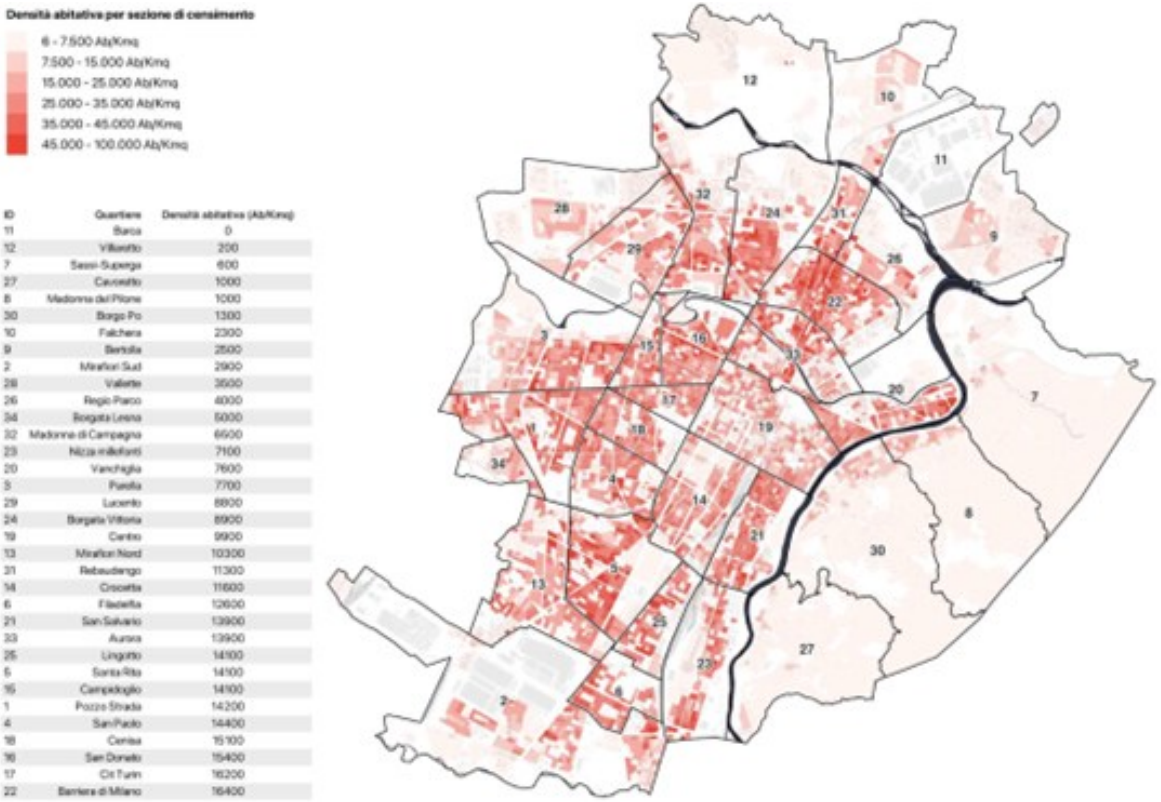
I dati, estratti dalle piattaforme conoscitive e dai piani strategici vigenti (PUMS, PULS, PAESC e PRQA), delineano un territorio caratterizzato da una sostanziale fragilità demografica e da un marcato processo di invecchiamento. La popolazione residente nella Città di Torino ha subito variazioni significative negli ultimi decenni, riflettendo le trasformazioni economiche e sociali del territorio.

Dall'elaborazione dei dati ISTAT, relativi alla popolazione residente, e dei dati MEF (Ministero di Economia e Finanze), relativi ai Redditi e principali variabili Irpef su base comunale, risulta che Torino nel 2025, raccoglie il 38,80% della popolazione della Città Metropolitana e produce un reddito complessivo pari al 40,59% di quello totale della Città Metropolitana. Il 73% dei residenti metropolitani è concentrato in un'area pari a solo il 16% della superficie totale, coincidente con il capoluogo e la prima cintura.

Dai dati raccolti per la redazione del Piano di Resilienza Climatica emerge che Torino presenta una densità urbana estremamente elevata, pari a circa 6.656,75 - 6.701 ab/km². Questo valore è significativamente superiore alla media della Città Metropolitana, che si attesta su circa 330 ab/km². Dopo aver raggiunto un picco di circa 1,1 milioni di abitanti nel 1981, la popolazione è scesa costantemente fino a un minimo di circa 860.793 residenti nel 2019. Al 31 dicembre 2023, la popolazione si è attestata su un valore di 860.973 abitanti.

Al 31 dicembre 2024, la popolazione residente nella città, è di 862.999 unità. La popolazione residente indica una progressiva riduzione del numero di residenti iniziata nel 2013 (quando contava circa 905.000 abitanti), dopo un andamento altalenante tra gli anni 2007 e 2012, dove si è toccato il numero massimo di circa 912.000 abitanti (Annuario Statistico della Città di Torino).

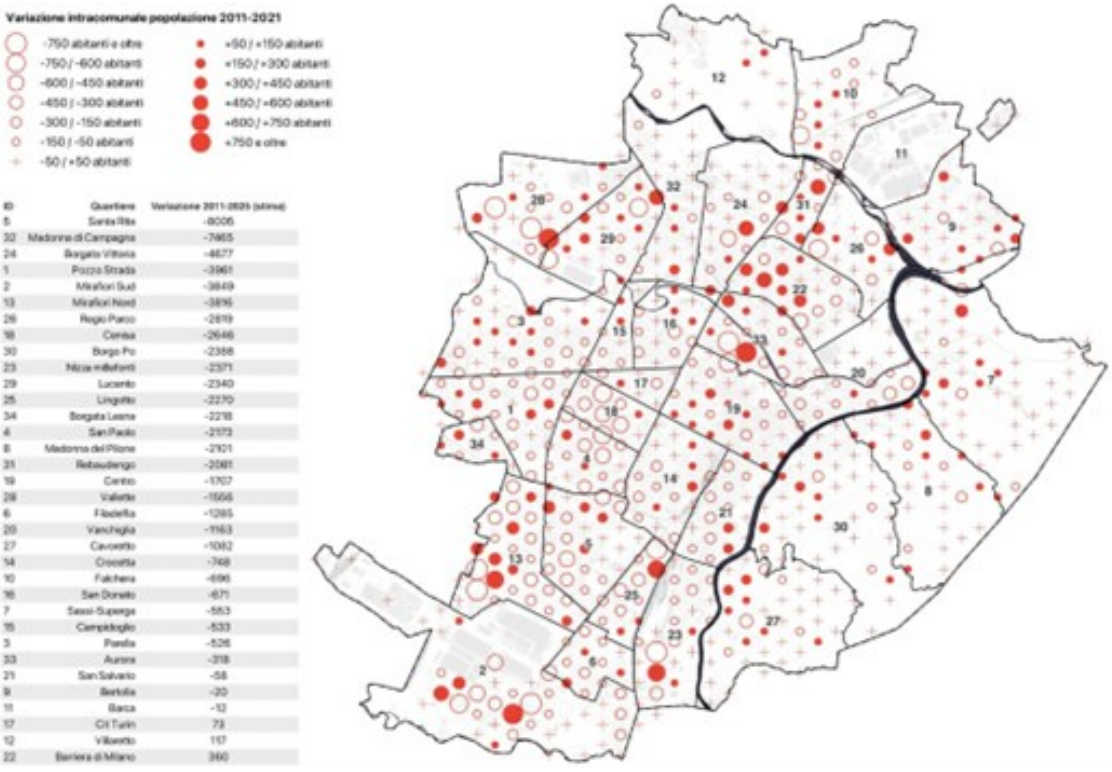
Mappa della densità abitativa per sezione di censimento



ID	Quartiere	Densità abitativa (Ab/Kmq)
11	Barca	0
12	Villaretto	200
7	Sassi-Superga	600
27	Cavoretto	1000
8	Madonna del Pilone	1000
30	Borgo Po	1300
10	Falchera	2300
9	Bertolla	2500
2	Mirafiori Sud	2900
28	Vallette	3500
26	Regio Parco	4000
34	Borgata Lesna	5000
32	Madonna di Campagna	6500
23	Nizza millefonti	7100
20	Vanchiglia	7600
5	Pozzo	7700
29	Lucento	8800
24	Borgata Vittoria	8900
19	Centro	9900
13	Mirafiori Nord	10300
31	Rebaudengo	11300
14	Crocetta	11600
6	Filadelfia	12600
21	San Salvario	13900
33	Aurora	13900
25	Lingotto	14100
5	Santa Rita	14100
15	Campidoglio	14100
1	Pozzo Strada	14200
4	San Paolo	14400
18	Cenisia	15100
16	San Donato	15400
17	Cit Turin	16200
22	Barriera di Milano	16400

Fonte: Anagrafe Comune di Torino

Mappa della variazione della popolazione decennio 2011-2021



ID	Quartiere	Variazione 2011-2021 (stima)
5	Santa Rita	-8005
32	Madonna di Campagna	-7465
24	Borgata Vittoria	-4677
1	Pozzo Strada	-3961
2	Mirafiori Sud	-3849
13	Mirafiori Nord	-3816
26	Regio Parco	-2619
18	Cenisia	-2646
30	Borgo Po	-2358
23	Nizza millefonti	-2371
29	Lucento	-2340
25	Lingotto	-2270
34	Borgata Lesna	-2218
4	San Paolo	-2173
8	Madonna del Pilone	-2101
31	Rebaudengo	-2081
19	Centro	-1707
28	Vallette	-1668
6	Filadelfia	-1285
20	Vanchiglia	-1163
27	Cavoretto	-1082
14	Crocetta	-748
10	Falchera	-696
16	San Donato	-671
7	Sassi-Superga	-553
15	Campidoglio	-533
5	Pozzo	-526
33	Aurora	-318
21	San Salvario	-58
9	Bertolla	-20
11	Barca	-12
17	Cit Turin	73
12	Villaretto	117
22	Barriera di Milano	360

Fonte: Stima su dati dell'ISTAT e dell'Anagrafe Comune di Torino

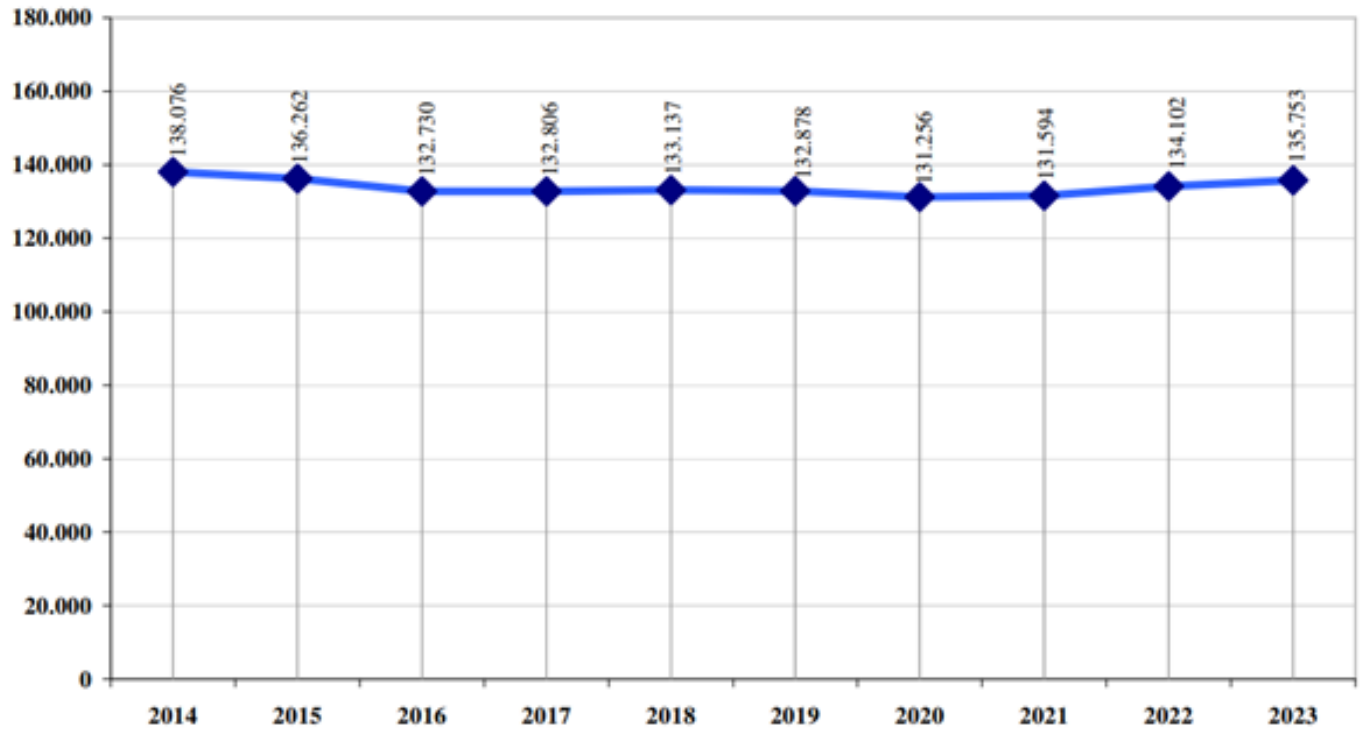
Gli stranieri residenti iscritti all'anagrafe, al 31 dicembre 2023, sono 135.753 unità, pari al 15,76% della popolazione totale (Annuario Statistico della Città di Torino: 2018 2023). La tendenza di crescita degli stranieri residenti, avviatasi all'inizio degli anni Novanta, ha raggiunto il massimo nel 2012, contando 142.191 unità, pari ad un'incidenza del 15,6 sul totale dei residenti; dal 2012 sono in lieve flessione, con andamento altalenante, specie negli ultimi tre anni, nell'intorno delle 134.000 unità, pari ad una frazione di circa il 15% (Staricco e Brovarone 2019; Annuario Statistico della Città di Torino: 2023).

Tabella 49: Numero di residenti, numero di stranieri residenti e incidenza percentuale di stranieri sul totale dei residenti al 31/12 di ogni anno, dal 2014 al 2023

Anno	Totale residenti	Stranieri	% di stranieri su totale residenti
2014	898.714	138.076	15,36%
2015	892.276	136.262	15,27%
2016	888.921	132.730	14,93%
2017	884.733	132.806	15,01%
2018	879.004	133.137	15,15%
2019	872.316	132.878	15,23%
2020	866.510	131.256	15,15%
2021	861.636	131.594	15,27%
2022	858.404	134.102	15,62%
2023	860.973	135.753	15,77%

Fonte: Elaborazione dati Annuario Statistico della Città di Torino: 2023

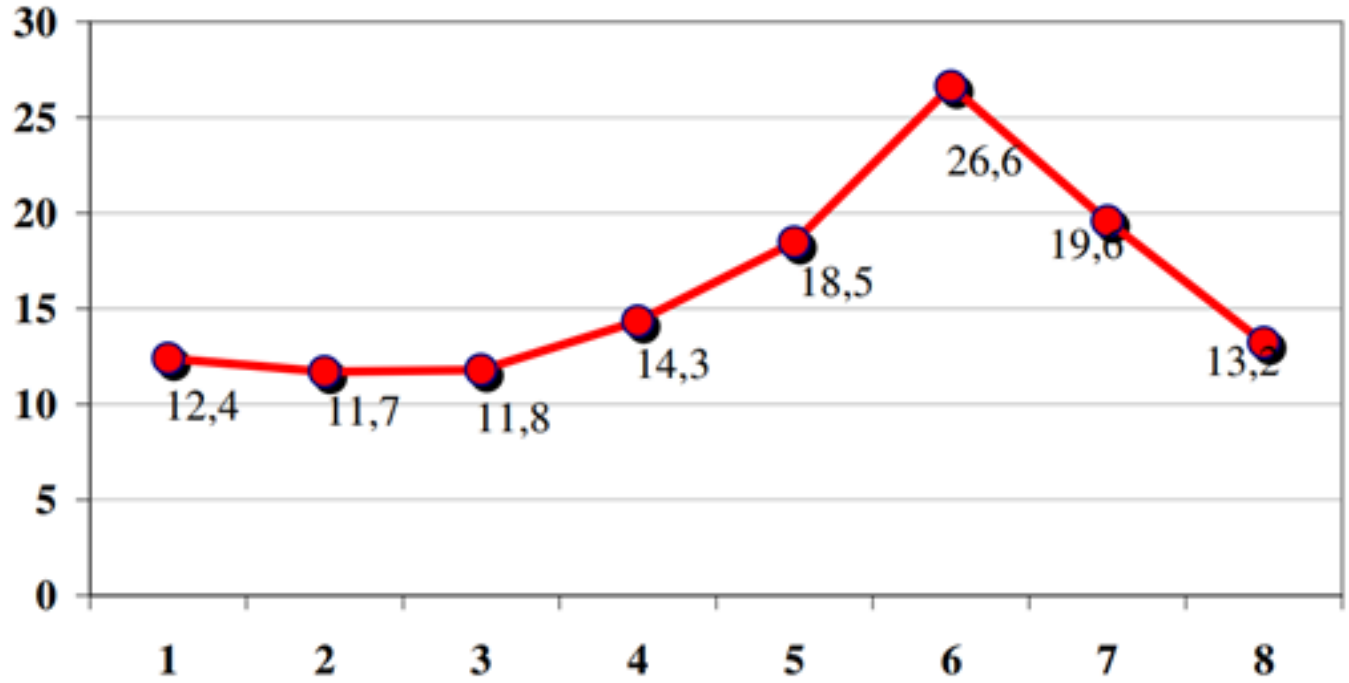
Serie storica degli stranieri residenti iscritti in anagrafe al 31/12 di ogni anno, dal 2024 al 2023



Fonte: Annuario Statistico della Città di Torino: 2023

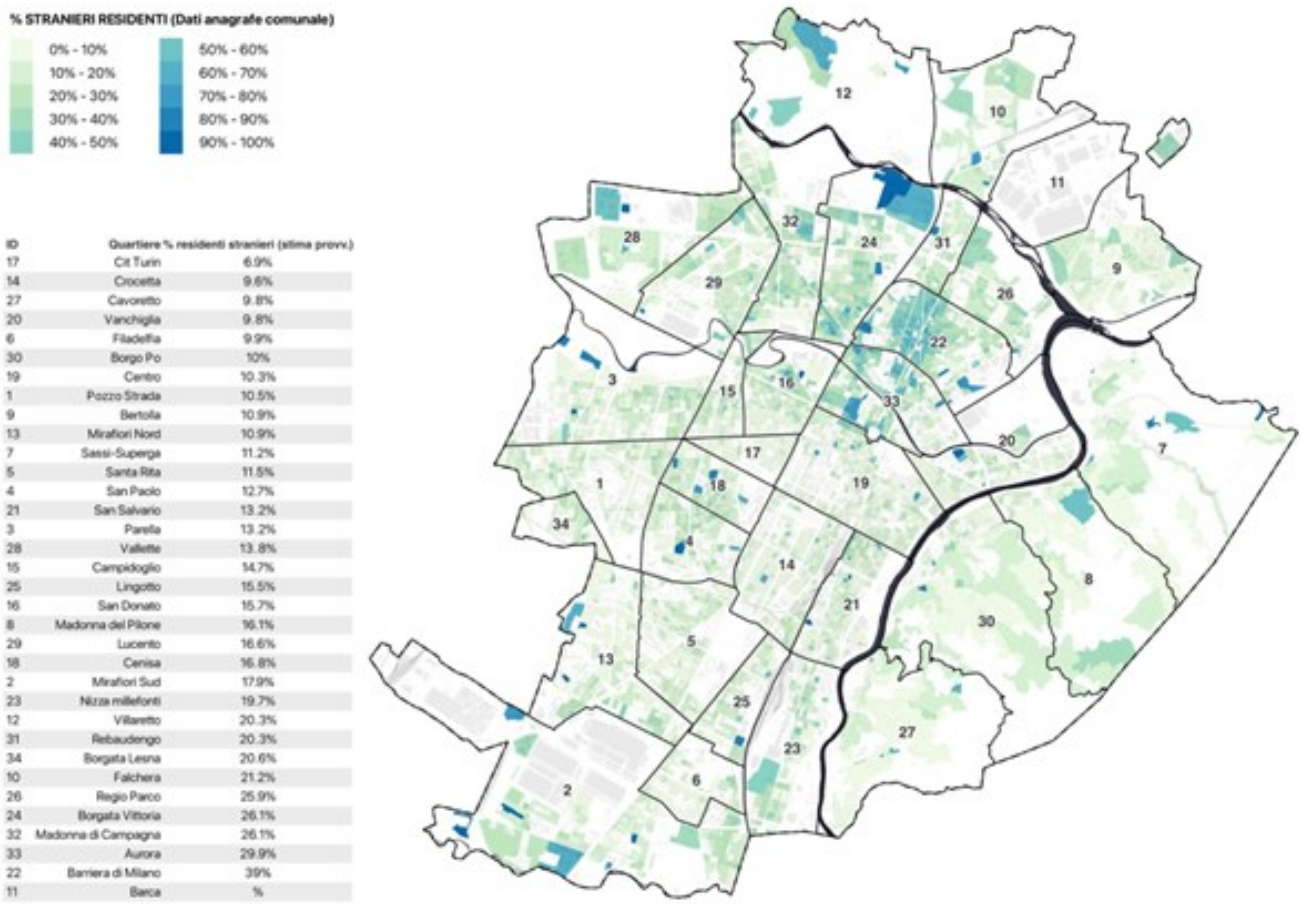
Quanto alla ripartizione sul territorio, i dati indicano una localizzazione disomogenea che privilegia il quadrante nord della Città (circoscrizioni 5, 6 e 7) dove risiede oltre il 60% della popolazione straniera (Annuario Statistico della Città di Torino: 2023).

Ripartizione degli stranieri residenti iscritti in anagrafe al 31/12 dell'anno 2023



Fonte: Annuario Statistico della Città di Torino: 2023

Mappa dell'incidenza della popolazione straniera



ID	Quartiere	% residenti stranieri (stima provv.)
17	Cit Turin	6.9%
14	Crocetta	9.6%
27	Cavoretto	9.8%
20	Vanchiglia	9.8%
6	Filadelfia	9.9%
30	Borgo Po	10%
19	Centro	10.3%
1	Pozzo Strada	10.5%
9	Bertolla	10.9%
13	Mirafiori Nord	10.9%
7	Sassi-Superga	11.2%
5	Santa Rita	11.5%
4	San Paolo	12.7%
21	San Salvario	13.2%
3	Parella	13.2%
28	Vallette	13.8%
15	Campidoglio	14.7%
25	Lingotto	15.5%
16	San Donato	15.7%
8	Madonna del Pilone	16.1%
29	Lucento	16.6%
18	Cenisia	16.8%
2	Mirafiori Sud	17.9%
23	Nizza millefonti	19.7%
12	Villaretto	20.3%
31	Rebaudengo	20.3%
34	Borgata Lesna	20.6%
10	Falchera	21.2%
26	Regio Parco	25.9%
24	Borgata Vittoria	26.1%
32	Madonna di Campagna	26.1%
33	Aurora	29.9%
22	Barriera di Milano	39%
11	Barca	%

Fonte: Anagrafe Comune di Torino

I dati indicano che circa la metà degli stranieri residenti (62.404 unità, pari al 45,97%) provengono da Stati ad economia avanzata (Unione Europea, Svizzera, Norvegia, Giappone, Nord America, Oceania, ecc.); i medesimi dati, ripartiti tra area

geografica comunitaria e area geografica extracomunitaria, indicano che il 36,61% dei cittadini proviene da Stati comunitari, mentre il 63,39% proviene da Stati extracomunitari.

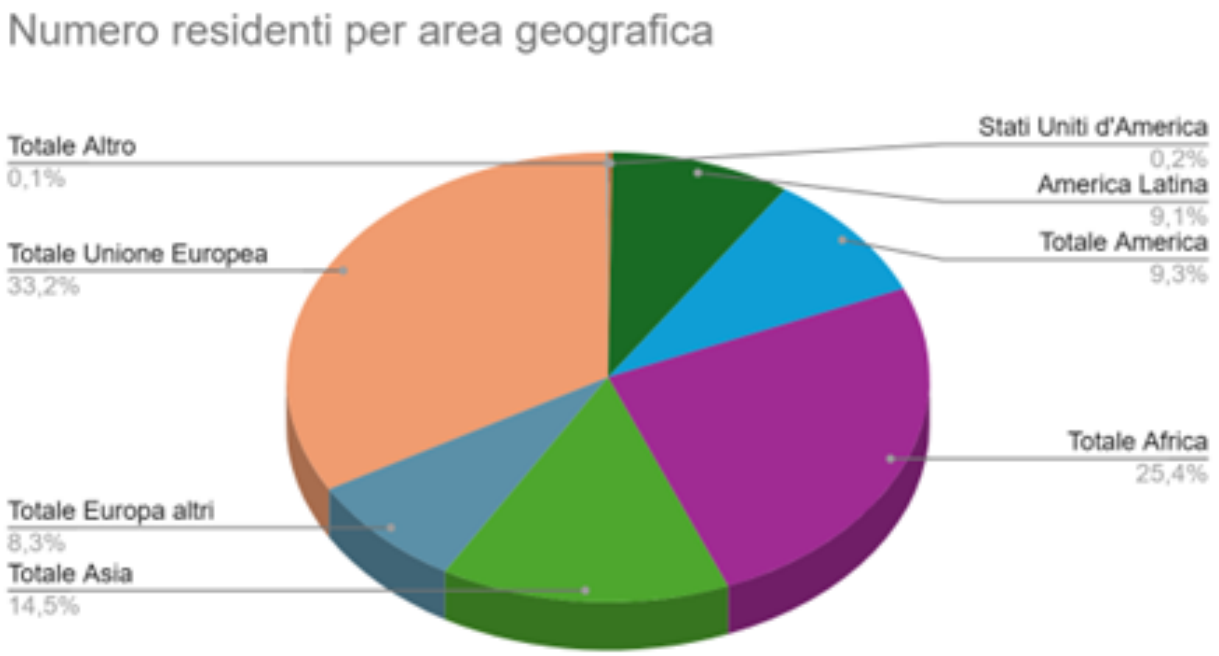


Tabella 50: Ripartizione geografica degli stranieri residenti iscritti in anagrafe al 31/12 dell'anno 2023

AREA GEOGRAFICA	N. RESIDENTI
Canada	54
Stati Uniti d'America	273
America Latina	13.546
Totale America	13.873
Totale Africa	37.963
Totale Asia	21.748
Totale Europa altri	12.347
Totale Unione Europea	49.701
Totale Oceania	29
Totale Altro	92
TOTALE	*135.753*

Fonte: Elaborazione dati Annuario Statistico della Città di Torino: 2023

TASSI SULLA POPOLAZIONE MEDIA - ANNO 2024

Tasso di natalità: 6 (definisce il numero di nati in un anno ogni 1.000 abitanti).
Tasso di mortalità: 12 (definisce il numero di deceduti in un anno ogni 1.000 abitanti).
Tasso di nuzialità: 2 (definisce il numero di matrimoni in un anno ogni 1.000 abitanti).

INDICATORI STRUTTURALI DELLA POPOLAZIONE - ANNO 2024

Indice di vecchiaia: 240,8 (descrive il peso della popolazione anziana in una determinata popolazione. Stima il grado di invecchiamento di una popolazione).

Indice dipendenza anziani: 41 (rappresenta il numero di individui non autonomi ogni 100 individui potenzialmente indipendenti).

Indice dipendenza giovani: 17 (valuta quanti giovani ci sono ogni 100 adulti: più il valore è alto, più la popolazione giovane dipende da quella adulta).

L'analisi per classi di età evidenzia uno squilibrio strutturale volto all'invecchiamento, con profonde implicazioni per i servizi sociali e la pianificazione della mobilità.

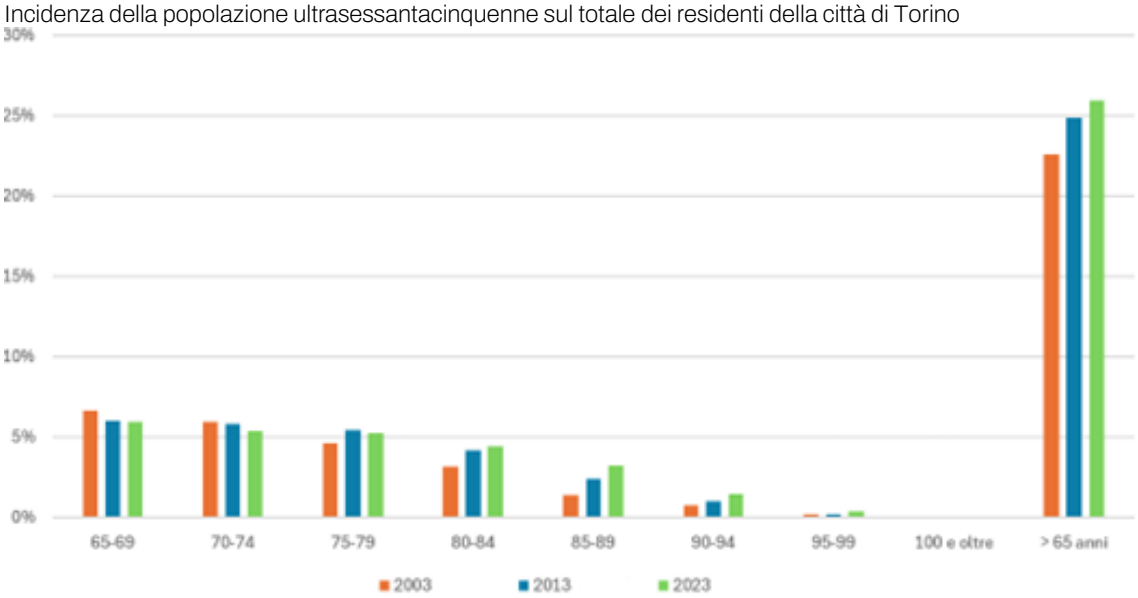
La percentuale di persone con oltre 65 anni è raddoppiata tra il 1981 e il 2019, passando dal 12,9% al 25,5%. Contestualmente, la popolazione sotto i 15 anni è quasi dimezzata, scendendo a poco più del 13%.

Torino presenta un indice di vecchiaia molto elevato, passato da 0,63 nel 1981 a 2,16 nel 2019. Ciò significa che per ogni 100 giovani sotto i 15 anni risiedono circa 216 persone ultrasessantacinquenni.

L'indice di 0,63 indica che ogni persona in età lavorativa deve idealmente farsi carico del sostegno di un'altra persona non occupabile (anziani o bambini).

Ai fini della valutazione dei rischi climatici (ondate di calore), è definita "vulnerabile" la popolazione sotto i 5 anni e sopra i 65 anni, che nel 2019 rappresentava il 30% del totale dei residenti.

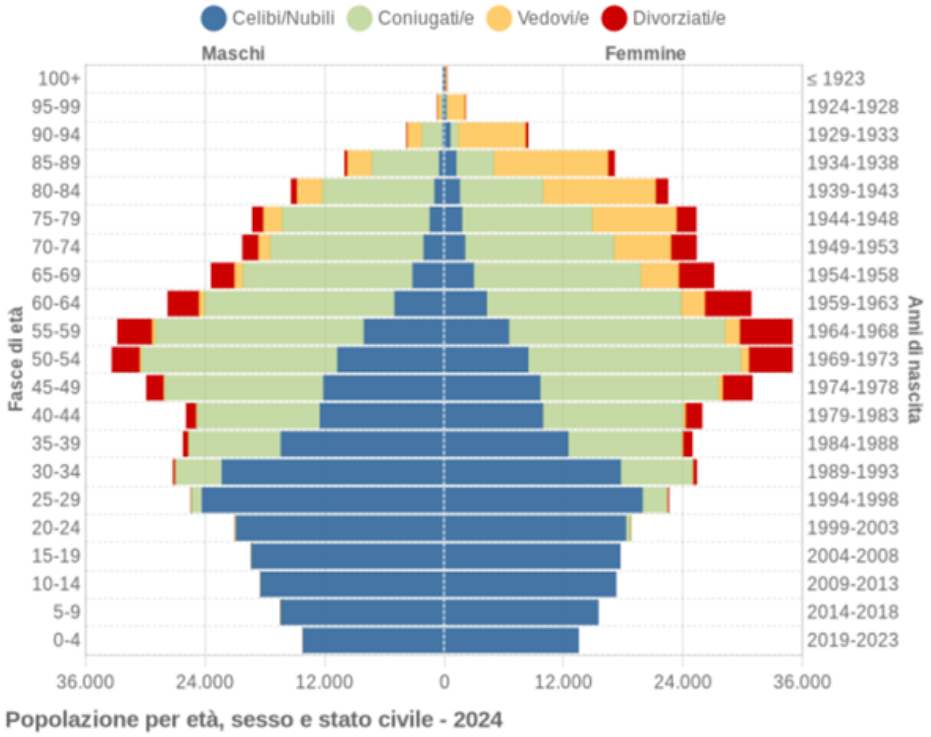
Incidenza della popolazione ultrasessantacinquenne sul totale dei residenti della città di Torino



Fonte: Elaborazione dati Annuario Statistico della Città di Torino: dal 2003 al 2023

La piramide demografica è uno strumento statistico che rappresenta graficamente la popolazione suddivisa per classi d'età, generalmente distinguendo tra maschi e femmine. Sull'asse verticale sono indicate le diverse classi di età, mentre sull'asse orizzontale viene riportata la numerosità della popolazione per ciascuna classe. Una piramide larga alla base e stretta in sommità indica una popolazione in crescita, con un elevato potenziale di forza lavoro futura; al contrario, una piramide più sviluppata nella parte superiore segnala un paese in declino demografico.

Piramide demografica della popolazione residente nella città di Torino



Fonte: Elaborazione dati ISTAT 1° gennaio 2024 – Elaborazione grafica di TUTTAITALIA.IT

La piramide relativa alla popolazione torinese, più corposa nella parte superiore, con una vistosa componente della fascia d'età ultrasettantenne, raffigura condizioni di declino demografico che comporta minori tassi di natalità e più elevati tassi di mortalità.

LE FAMIGLIE

La struttura dei nuclei familiari riflette il processo di atomizzazione e invecchiamento della società urbana.

Al 2019 si contano 446.347 famiglie nel comune di Torino. La dimensione media dei nuclei è in calo, passando da 2 componenti nel 2005 a 1,9 nel 2019.

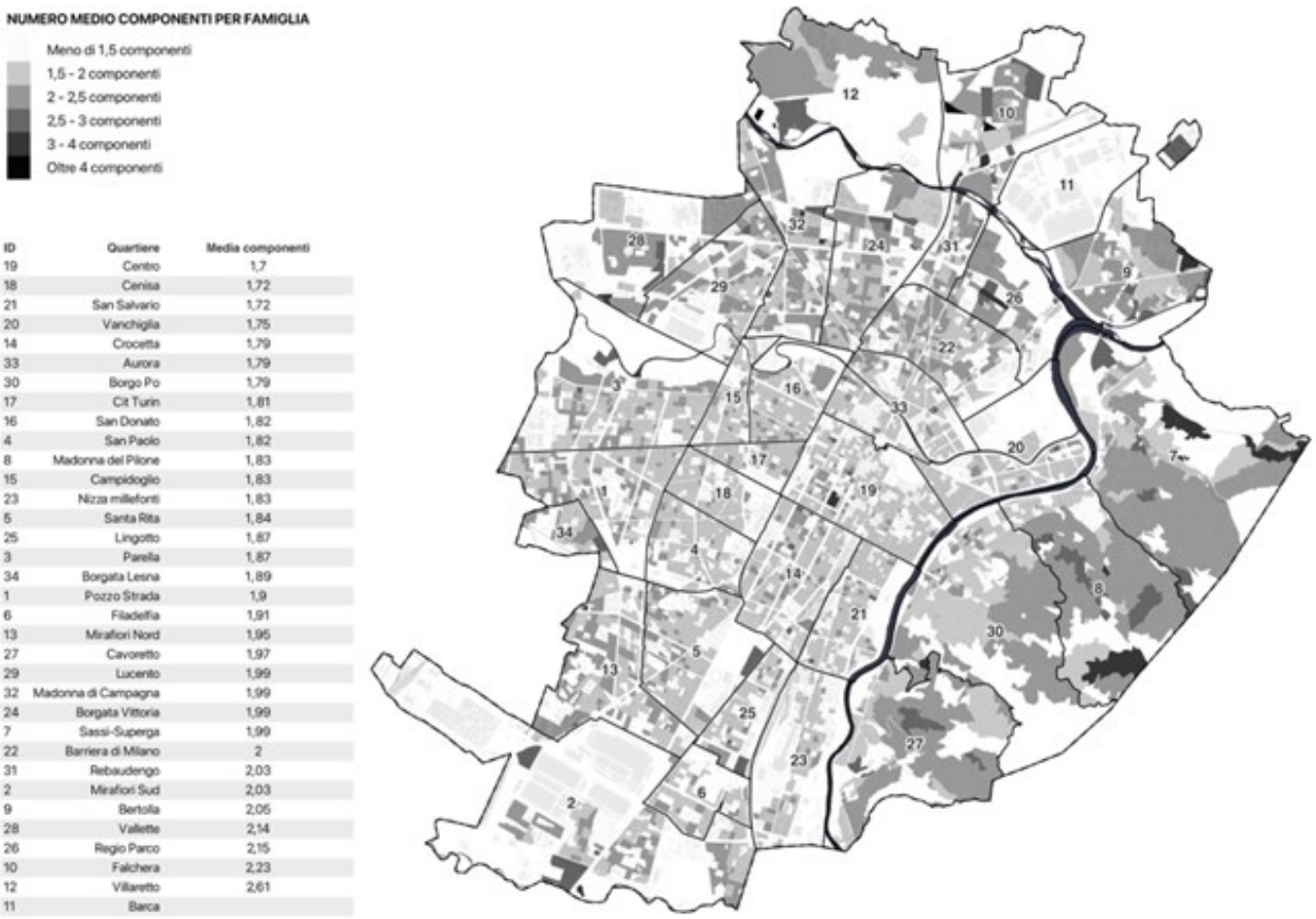
Al 31 dicembre 2023, si contavano nella città di Torino 455.626 famiglie, con un numero medio di componenti per famiglia pari a 1,89, ma con una netta prevalenza delle famiglie monocomponente, che rappresentano quasi la metà delle famiglie (50,18%) (Annuario Statistico della Città di Torino: 2023). Solo il 13-16% delle famiglie conta quattro o più persone. Le famiglie più numerose tendono a risiedere nelle zone di cintura esterna, mentre il centro storico e le aree montane più deboli presentano i nuclei più piccoli, spesso composti da soli anziani.

Tabella 51: Numero dei componenti per famiglia iscritta in anagrafe al 31/12 dell'anno 2023

N. COMPONENTI PER FAMIGLIA	CIRCOSCRIZIONE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTALE	%
1	28.792	31.521	32.960	25.739	26.085	23.432	25.328	34.773	228.630	50,18%
2	9.780	19.243	17.065	13.161	16.950	13.259	10.547	17.326	117.331	25,75%
3	4.797	9.754	8.488	6.615	8.618	6.942	5.236	8.489	58.939	12,94%
4	3.165	6.089	5.310	4.135	5.763	4.766	3.354	5.406	37.988	8,34%
5	673	1.261	957	880	1.516	1.743	961	1.213	9.204	2,02%
6	129	316	185	195	436	647	290	281	2.479	0,54%
7	35	76	48	51	109	229	84	73	705	0,15%
8	11	20	13	14	37	52	38	17	202	0,04%
9	6	10	7	6	16	31	7	6	89	0,02%
10	2		2	2	8	6	4	3	27	0,01%
11	3	3			3	5	1	1	16	0,00%
12						3	1		4	0,00%
13					1	2	1		4	0,00%
14	1	1			2	1			5	0,00%
15									0	0,00%
16						1			1	0,00%
17						2			2	0,00%
Totale	47.394	68.294	65.035	50.798	59.544	51.121	45.852	67.588	455.626	

Fonte: Elaborazione dati Annuario Statistico della Città di Torino: 2023

Mappa della dimensione dei nuclei familiari



ID	Quartiere	Media componenti
19	Centro	1,7
18	Cenisia	1,72
21	San Salvario	1,72
20	Vanchiglia	1,75
14	Crocetta	1,79
33	Aurora	1,79
30	Borgo Po	1,79
17	Cit Turin	1,81
16	San Donato	1,82
4	San Paolo	1,82
8	Madonna del Pilone	1,83
15	Campidoglio	1,83
23	Nizza millefonti	1,83
5	Santa Rita	1,84
25	Lingotto	1,87
3	Parella	1,87
34	Borgata Lesna	1,89
1	Pozzo Strada	1,9
6	Filadelfia	1,91
13	Mirafiori Nord	1,95
27	Cavoretto	1,97
29	Lucento	1,99
32	Madonna di Campagna	1,99
24	Borgata Vittoria	1,99
7	Sassi-Superga	1,99
22	Barriera di Milano	2
31	Rebaudengo	2,03
2	Mirafiori Sud	2,03
9	Bertolla	2,05
28	Vallette	2,14
26	Regio Parco	2,15
10	Falchera	2,23
12	Villaretto	2,61
11	Barca	

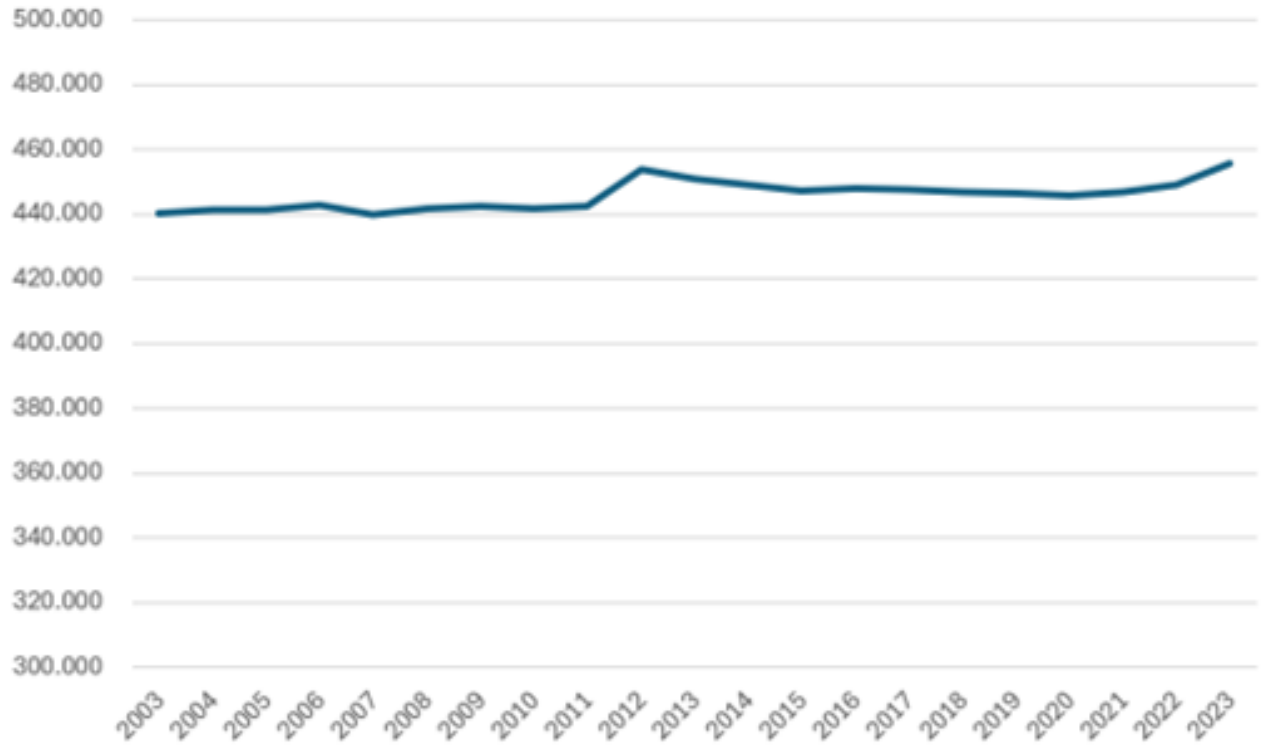
Fonte: Anagrafe Comune di Torino

Nel 2003, il numero di famiglie era 432.287, con un numero medio di componenti per famiglia pari a 2 (Staricco e Mangione 2019).

Nel 2009, il numero di famiglie era 442.277, con un numero medio di componenti sempre pari a 2,06 e nel 42% dei casi i nuclei familiari erano composti da un'unica persona (Divisione Servizi Sociali della Città di Torino 2009).

Tra il 2003 e il 2023 si è registrato un incremento costante del numero di nuclei familiari, culminato nel 2023 con un valore massimo di circa 455.626 famiglie. Nonostante le oscillazioni annuali, con variazioni sia in crescita che in calo, il bilancio complessivo del periodo risulta positivo, con un aumento pari al 3,47%.

Grafico del numero dei componenti per famiglia iscritta in anagrafe al 31/12 dall'anno 2003 al 2023



Fonte: Elaborazione dai dati Annuario Statistico della Città di Torino: 2003-2023

Nel 2023 le famiglie di cittadini stranieri residenti e iscritti all'anagrafe ammontano a 60.109 unità, pari al 13,19% del totale delle famiglie (Annuario Statistico della Città di Torino, 2023). Anche tra le famiglie straniere, la composizione evidenzia una netta prevalenza di famiglie monocomponente, che rappresentano il 52,21% del totale, valore molto vicino al 50,18% rilevato per l'intera popolazione.

2.2.2. I CITY USERS

L'analisi sui *city users* è fondamentale per comprendere la pressione antropica reale che insiste sul territorio, ben superiore a quella esercitata dai soli residenti, con riflessi diretti sulla pianificazione della mobilità, della gestione delle risorse e della resilienza climatica.

La Città di Torino agisce come polo attrattore primario all'interno della sua Functional Urban Area (FUA), un bacino che comprende 89-98 comuni caratterizzati da un'alta dipendenza dal mercato del lavoro del capoluogo. Mentre la popolazione residente si attesta su circa 861.000 abitanti, il numero reale di fruitori giornalieri è significativamente più elevato a causa dei flussi in entrata di lavoratori pendolari, studenti universitari e turisti [Piano di Resilienza Climatica].

Il flusso quotidiano di persone che entrano in città per motivi di studio o lavoro rappresenta la componente più consistente dei City Users.

- ➔ Volumi in entrata: Si stima che nei giorni feriali si registrino circa 245.300 ingressi medi nel Comune di Torino [Piano di Resilienza Climatica].
- ➔ Lavoratori: Nell'ambito dell'Area Metropolitana, si contano circa 815.000 lavoratori, di cui una quota rilevante gravita quotidianamente sul capoluogo per la presenza di "servizi di rango superiore" (Tribunali, uffici regionali, sedi direzionali). Torino ospita il 50% della forza lavoro del settore automotive regionale, con poli come Mirafiori che attraggono migliaia di addetti dalle zone di cintura (Nichelino, AMT Sud) [Piano Urbano Mobilità Sostenibile e Piano Urbano Logistica Sostenibile].
- ➔ Studenti: La domanda di mobilità per studio è fortemente centripeta verso Torino, sede delle principali istituzioni universitarie (UniTO e PoliTO) e di centri di ricerca. Al 2011, la componente studentesca metropolitana era di circa 356.000 unità. Le matrici O/D evidenziano che, mentre gli spostamenti scolastici di base sono interni alle zone, quelli universitari si concentrano quasi esclusivamente sul capoluogo [Piano Urbano Mobilità Sostenibile].

Negli ultimi anni, comunque, non risultano indagini specifiche aggiornate sui *city users* diretti verso Torino; tuttavia, alcune informazioni utili sulle motivazioni che spingono i residenti fuori città a recarsi nel capoluogo possono essere

ricavate dall'ultima Indagine sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti in Piemonte (IMQ), relativa al 2022 e pubblicata dall'Agenzia Mobilità Piemontese (AMP) nel 2024.

L'indagine, condotta tramite interviste telefoniche a un campione rappresentativo della popolazione piemontese di età compresa tra i 10 e gli 85 anni, stratificato per sesso e classi di età, ricostruisce la matrice origini-destinazioni degli spostamenti motorizzati nella regione, con un focus specifico sull'area metropolitana di Torino. Quest'ultima viene analizzata distinguendo tre ambiti: la città di Torino, la cintura torinese e il resto della città metropolitana.

Dall'indagine emerge che la città di Torino è quotidianamente destinazione di oltre 300.000 spostamenti (esclusi i ritorni a casa) provenienti da località situate al di fuori del capoluogo.

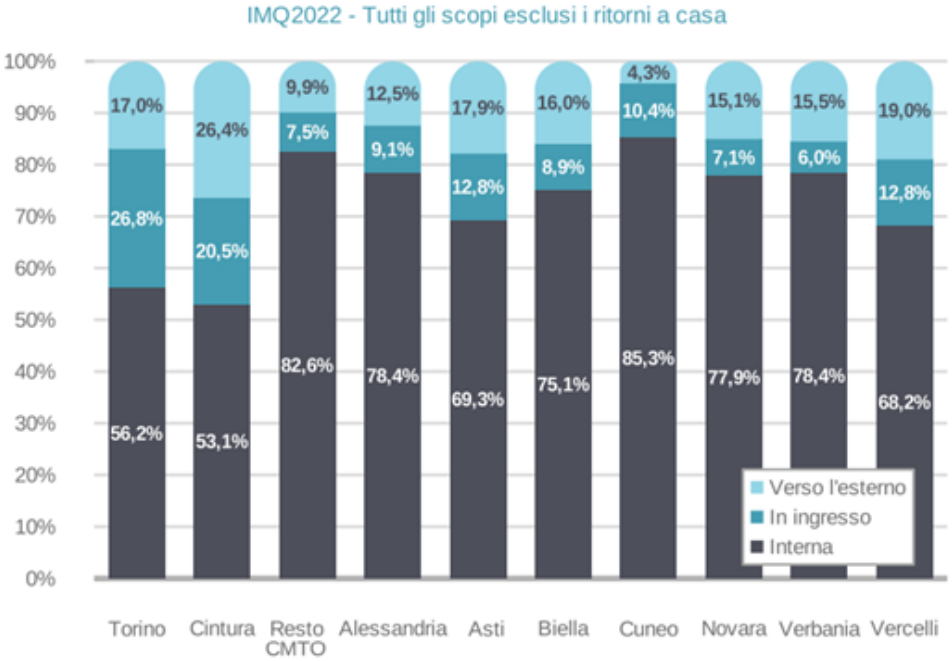
Tabella 52:Flussi veicolari in entrata e uscita della città di Torino

	1991	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2013	2022
Motorizzato												
Motorizzato/Totale in entrata a Torino	201.074	193.651	234.721	229.325	207.846	195.942	219.686	248.845	208.426	210.414	245.300	199.375
Motorizzato/Totale in uscita da Torino	204.124	210.668	233.692	241.202	208.217	194.723	223.068	250.489	210.722	212.673	122.000	127.278
Delta	-3.049	-17.017	1.029	-11.877	-371	1.219	-3.382	-1.644	-2.297	-2.259	123.300	72.097
Pubblico												
Pubblico/Totale in entrata a Torino	67.702	41.625	63.708	56.145	55.586	53.104	54.142	57.053	50.544	54.038	83.800	44.100
Pubblico/Totale in uscita da Torino	68.569	48.411	63.734	58.408	55.838	53.433	53.270	54.957	49.613	53.970	15.500	14.600
Delta	-867	-6.786	-26	-2.263	-252	-330	872	2.096	931	69	68.300	29.500
Privato												
Privato/Totale in entrata a Torino	133.373	152.026	171.013	173.180	152.781	142.838	166.086	192.919	157.882	156.376	161.500	155.100
Privato/Totale in uscita da Torino	135.555	162.257	170.502	183.335	152.380	141.290	169.798	195.531	161.109	158.169	106.500	112.630
Delta	-2.182	-10.231	510	-10.155	402	1.548	-3.712	-2.613	-3.227	-1.793	55.000	42.470

Fonte: Agenzia Mobilità Piemontese

Nel complesso Torino attrae la maggior parte degli spostamenti della Regione, avendo spostamenti in ingresso e in uscita di circa il 44% della mobilità motorizzata totale, superiore alla media delle altre province che si assesta su una media del 24%.

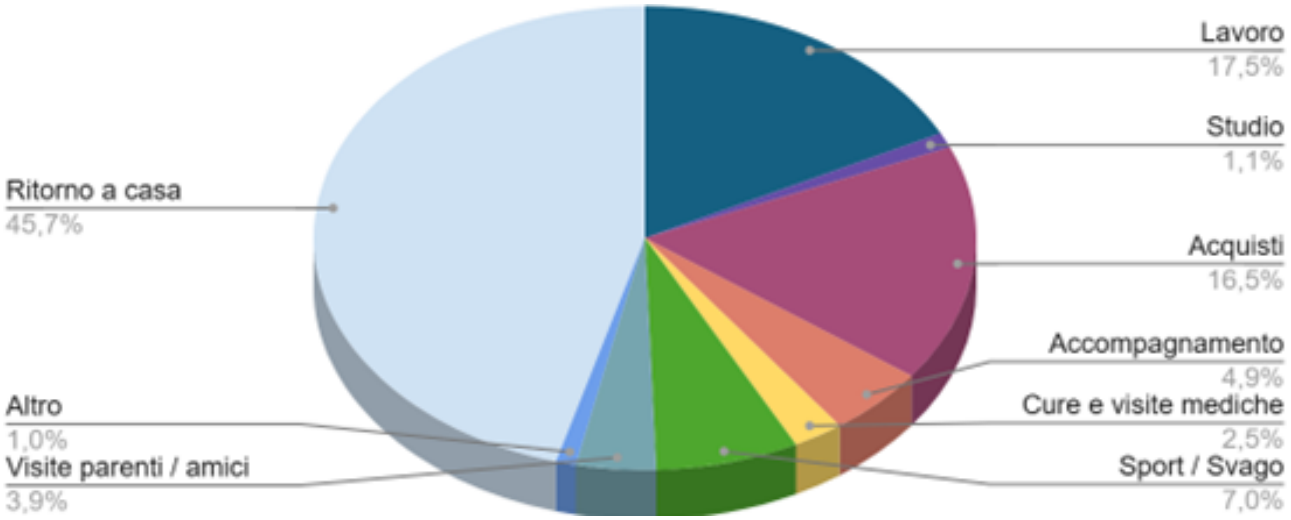
Mobilità motorizzata interna alle macroaree, verso l'esterno o in ingresso



Fonte: Indagine sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti in Piemonte anno 2022

Se si analizzano le motivazioni degli spostamenti verso la città metropolitana di Torino, si riscontra come oltre il 30% di essi sia di tipo sistematico, ossia per motivi di studio (2%) o lavoro (32%) che tendono a ripetersi con regolarità. Tra gli spostamenti non sistematici, il 30% (pari a 702.220 spostamenti) è finalizzato ad acquisti e commissioni, il 5% a cure e visite mediche, un altro 12% a sport e svago, un ulteriore 7% a visite a parenti e amici, il 9% a semplice accompagnamento e altri motivi al 2%.

Motivazioni di spostamento verso la città metropolitana di Torino secondo le interviste telefoniche effettuate per l'indagine



Fonte: Elaborazione dall'indagine sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti in Piemonte anno 2022

Le abitudini di spostamento dei *city users* differiscono da quelle dei residenti e mostrano criticità specifiche. Nell'Area Metropolitana, il 60% degli spostamenti avviene con auto privata. Tuttavia, per chi deve raggiungere Torino, l'utilizzo del mezzo pubblico è superiore alla media (59% degli utenti del Trasporto Pubblico Locale risiede nella Città Metropolitana) [Piano Regionale sulla Qualità dell'Aria].

Tra il 2013 e il 2022 si è registrato un drastico calo nell'uso del trasporto pubblico locale (-55,4% nella città di Torino), dovuto in parte agli effetti della pandemia e alla diffusione dello *smart working*, che ha ridotto la mobilità sistematica di circa il 41% complessivo. A queste minacce è però possibile reagire valorizzando una serie di occasioni od opportunità, associate all'adozione di soluzioni *smart* per l'erogazione dei servizi di trasporto pubblico, all'ottimizzazione dei sistemi di interscambio, alla gestione integrata dei collegamenti ciclabili, alla riprogettazione degli spazi stradali. La stessa riduzione della domanda di mobilità, associata ad esempio alla diffusione del telelavoro, viene letta come un'opportunità di miglioramento del sistema di trasporto metropolitano [Piano Urbano Mobilità Sostenibile].

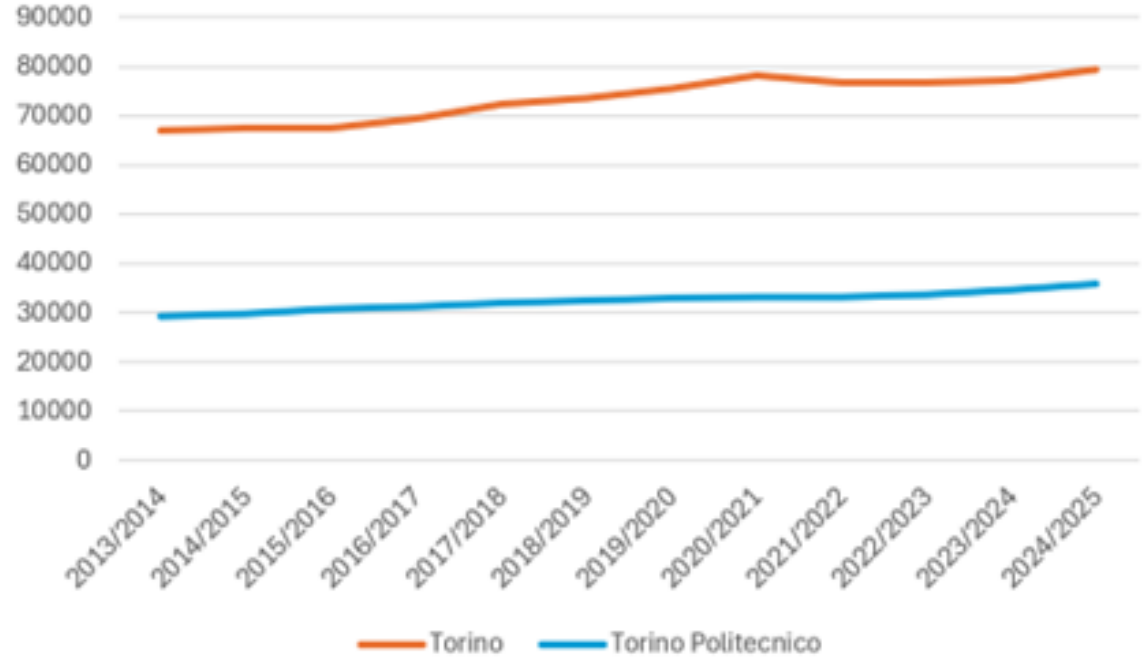
L'afflusso massiccio di non residenti determina pressioni ambientali e rischi per la salute. In particolare tra i rischi si evidenziano:

- ➔ Consumo energetico: Il settore trasporti (privati e pubblici) è responsabile di circa 2,5 milioni di MWh/anno di consumo energetico. Le ondate di calore estive aumentano la domanda elettrica per il raffrescamento degli uffici e dei servizi frequentati dai City Users [Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima].
- ➔ Qualità dell'aria: Il traffico indotto dai City Users contribuisce per il 76,3% alle emissioni di NO2 a Torino-Lingotto [Source Apportionment]. Si stima che il 57% della popolazione dell'agglomerato sia esposto a superamenti dei limiti di legge per gli inquinanti atmosferici [Dati 2023].
- ➔ Sicurezza stradale: I City Users sono, inoltre, esposti al rischio di incidentalità, con particolare attenzione agli "utenti deboli" (studenti e pendolari che usano bici o monopattini) [Piano Urbano Mobilità Sostenibile].
- ➔ Isola di Calore: I City Users che lavorano nei distretti industriali (Fiat Mirafiori, Iveco) sono i più colpiti dall'effetto Isola di Calore Urbana (UHI), poiché queste aree presentano le temperature superficiali più elevate della città a causa dell'asfalto e della mancanza di verde.

POPOLAZIONE STUDENTESCA UNIVERSITARIA

Nell'anno accademico 2023/24 gli studenti universitari iscritti alle istituzioni universitarie torinesi sono 111.938: il 67% è iscritto all'Università degli Studi di Torino (pari a 77.205 studenti), il 30% al Politecnico di Torino (pari a 34.733), il 3% (pari a 3.446 studenti) è iscritto ai corsi dell'Accademia Albertina, dell'Istituto di Arte Applicata e Design (IAAD), dell'Istituto Europeo del Design (IED) e del Conservatorio di Musica di Torino "Giuseppe Verdi". Nell'ultimo decennio la tendenza è quella di un aumento degli iscritti, in entrambi i maggiori atenei torinesi.

Nell'ultimo decennio la tendenza è quella di un aumento degli iscritti, in entrambi i maggiori atenei.



Fonte: Ministero dell'Università e della Ricerca

L'analisi statistica della provenienza degli iscritti, riportata nella tabella seguente, evidenzia una crescita costante, nel periodo 2019–2024, degli studenti italiani fuori sede (residenti in altre regioni) presso l'Università degli Studi di Torino. Al contrario, il Politecnico di Torino, dopo una tendenza positiva protrattasi per diversi anni, registra una lieve flessione, pur mantenendo una quota significativa di studenti fuori sede, pari a circa il 45% del totale degli iscritti nell'Anno Accademico 2023/2024.

Studenti universitari e istituti superiori di formazione iscritti per diverse aree di residenza

	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
Stima "Iscritti totali"	**111.819**	**114.737**	**114.369**	**114.797**	**117.012**
Stima totali "fuori CM Torino"	**55.203**	**58.369**	**57.768**	**57.175**	**58.352**
Stima "Fuori Regione + Stranieri"	**34.776**	**35.987**	**36.061**	**35.396**	**36.651**
Totale					
Università degli Studi di Torino					
A. Iscritti Totali	**75.643**	**78.241**	**77.154**	**77.192**	**78.006**
B. Iscritti totali CM Torino	43.293	44.169	43.082	43.022	42.984
C. Iscritti totali 'fuori CM Torino' (E+F+G)	**32.350**	**34.072**	**34.072**	**34.170**	**35.022**
D. Iscritti totali 'fuori Regione + Nazione' (F+G)	**16.671**	**17.887**	**18.300**	**18.416**	**19.269**
E. Iscritti totali Piemonte (esclusi CM Torino)	15.679	16.185	15.772	15.754	15.753
F. Iscritti totali fuori Regione	15.313	16.484	16.673	16.664	17.098
G. Iscritti totali fuori Nazione	1.358	1.403	1.627	1.752	2.171
% Fuori sede (C/A)	42,77%	43,55%	44,16%	44,27%	44,90%
% Fuori sede (D/A)	22,04%	22,86%	23,72%	23,86%	24,70%

Politecnico di Torino					
A. Iscritti Totali	**32.682**	**32.865**	**32.978**	**33.421**	**34.460**
B. Iscritti totali CM Torino	11.698	12.062	12.776	13.910	14.624
C. Iscritti totali 'fuori CM Torino' (E+F+G)	**20.984**	**20.803**	**20.202**	**19.511**	**19.836**
D. Iscritti totali 'fuori Regione + Nazione' (F+G)	**16.821**	**16.759**	**16.217**	**15.510**	**15.780**
E. Iscritti totali Piemonte (esclusi CM Torino)	4.163	4.044	3.985	4.001	4.056
F. Iscritti totali fuori Regione	14.460	14.592	14.149	13.683	14.147
G. Iscritti totali fuori Nazione	2.361	2.167	2.068	1.827	1.633
% Fuori sede (C/A)	64,21%	63,30%	61,26%	58,38%	57,56%
% Fuori sede (D/A)	51,47%	50,99%	49,18%	46,41%	45,79%

Istituto Europeo del Design (IED) - TORINO	708	671	699	740	765
Istituto d'Arte Applicata e Design (IAAD) - TORINO	1.037	1.134	1.018	828	694
Accademia di Belle Arti statale di TORINO "Albertina"	1.237	1.276	1.316	1.313	1.425
Conservatorio di Musica statale di TORINO "Giuseppe Verdi"	512	550	544	555	562
ESCP Business School (*stima)			660	748	1.100
Totale	**3.494**	**3.631**	**4.237**	**4.184**	**4.546**
Totale "Fuori CM Torino"	**1.869**	**3.494**	**3.494**	**3.494**	**3.494**
Totale "Fuori Regione + Nazione"	**1.284**	**1.341**	**1.544**	**1.470**	**1.602**
Media "Iscritti non CM Torino"	53,5%	53,4%	52,7%	51,3%	51,2%
Media "Fuori Regione + Nazione"	36,8%	36,9%	36,4%	35,1%	35,2%

Fonte: Portale dei dati dell'istruzione superiore, Ministero dell'Università e della Ricerca – MU

I dati riportati nella tabella riassumono i temi sulla popolazione del Comune di Torino trattati nei sottocapitoli sopra citati. Le informazioni indicano che la città non sta manifestando una crescita endogena, ma sta contrastando il calo demografico attraverso un elevato potenziale di attrazione esterna.

Questa componente di *city users* incide però in modo differenziato sui servizi pubblici rispetto alla popolazione residente e agli studenti fuori sede (sanità di prossimità, scuole, spazi verdi), aprendo la prospettiva di uno sviluppo mirato per le diverse categorie di popolazione.

Popolazione residente

	2022	2023	2024
Popolazione residente	858.404	860.973	862.999
Studenti (stima totali "fuori CM Torino")	57.175	58.352	58.948
Studenti (stima "Fuori Regione+Stranieri")	*35.396*	*36.651*	*37.247*
Turisti (Presenze medie giornaliere)	10.912	11.696	12.581
Pendolari (stima)	199.375	n.a.	n.a.
Totale (stima, esclusi pendolari)	**926.491**	**931.021**	**934.528**
Totali	**1.125.866**	-	-
% popolazione residente/Totale	*76.24%*	-	-
% popolazione fluttuante/Totale	*23.76%*	-	-
esclusi pendolari			
% popolazione residente/Totale	*92.65%*	*92.48%*	*92.35%*
% popolazione fluttuante/Totale	*7.35%*	*7.52%*	*7.65%*

2.2.3. DIFFERENZE ECONOMICO-SOCIALI

Osservando i dati disponibili nell'annuario statistico della Città di Torino e le analisi sociodemografiche svolte nel corso degli ultimi anni dal gruppo di ricerca del Rapporto "Giorgio Rota" su Torino, è possibile individuare alcune dinamiche e differenze all'interno del territorio di Torino. La decrescita della popolazione residente a Torino e il suo invecchiamento sono fenomeni chiari evidenziati dai dati demografici (Annuari statistici della Città di Torino). Queste tendenze mostrano però anche caratteristiche differenziate a seconda dei diversi quartieri torinesi, che possono essere messe in relazione con ulteriori dati socioeconomici. La crescita dei nuclei familiari e dei nuclei monocomponente è evidente considerando la popolazione residente, questi dati mostrano come sia a Torino, sia nell'area metropolitana, il cambiamento delle strutture familiari sia ormai consolidato.

Le tendenze della popolazione torinese sono allineate con i permessi di costruire (dati 2003-2011), che confermano la crescita del settore edilizio tra il 1995 e il 2007 (Cabodi et al. 2014). L'aumento di edilizia residenziale a Torino ha infatti beneficiato dell'incremento nel numero delle famiglie, dei bassi tassi di interesse e della redditività che avevano gli investimenti nel settore edilizio.

Dal 2013 al 2023 il tasso di natalità è diminuito, ma il dato più rilevante è che si è ampliata la forbice tra la natalità e il tasso di mortalità. Ad un tasso di natalità di 8,2 e di mortalità di 10,7 ogni 1.000 abitanti nel 2013 si è passati ad un tasso di 6 e 12 nel 2023. Un recupero del tasso di fecondità è avvenuto solo nel primo decennio del 2000, grazie alla presenza delle donne immigrate, che però nel corso del tempo si sono avvicinate per dinamiche familiari a quelli delle italiane, spingendo nuovamente il tasso di fecondità complessivo verso il basso. La popolazione straniera è infatti cresciuta nel corso del tempo passando da un 3% sul totale della popolazione torinese nel 1998, al 15% nel 2018 (*ibid*.). Da segnalare che negli anni successivi alla crisi economica, nel 2011-2012, si è verificato uno spostamento di popolazione straniera da Torino e dalla provincia verso altre nazioni o verso la terra d'origine (Cabodi et al. 2014). Al 2023, le circoscrizioni con una maggiore popolazione straniera sono la 5 e la 6, (che corrispondono alla periferia nord), ma se si osserva la percentuale di popolazione straniera rispetto al totale dei residenti, sono la 6 e la 7 quelle nelle quali le percentuali sono più alte (Annuario Statistico della Città di Torino 2023).

Anche la percentuale di laureati sul totale della popolazione, (dati dei censimenti Istat 1991- 2011), mostra una differenziazione nel territorio comunale. Le concentrazioni maggiori si trovano nelle zone più vicine alle Spine 1 e 2, nel centro storico e nelle aree collinari. La quota di laureati si è estesa progressivamente nella fascia che da est a ovest attraversa la città, ma si sono accentuate tra il 1991 e il 2011 le distanze con le periferie nord e sud, nelle quali il numero di laureati è estremamente basso (Davico et al. 2017).

La geografia sociale cittadina risulta consolidata da decenni. La distribuzione del reddito dei cittadini torinesi al 2009 conferma come le aree urbane più benestanti siano quelle della collina e della pre-collina, con picchi nelle zone del Parco della rimembranza, strada San Vito e strada Santa Margherita, ma anche la zona di piazza Crimea. Nelle aree centrali le aree con un reddito più elevato si localizzano in alcuni isolati nei pressi di corso Matteotti e dei comandi militari, e poi nel quartiere Crocetta. Corso Regina Margherita è il confine netto con le aree più povere a nord. Alcune aree a basso reddito si trovano però anche in alcune zone di San Salvario (ibid.).

I dati relativi ai redditi si rispecchiano in quelli dei nuclei familiari assistiti economicamente da soggetti diversi, quali Comune, Centri di ascolto diocesano Caritas, Ufficio Pio della Compagnia di San Paolo. Questi soggetti nel 2016 hanno sostenuto le famiglie torinesi con ingenti flussi di aiuti, che erano diretti soprattutto nella periferia nord, *in primis* nell'area tra piazza Respighi e le vie Bologna e Sempione. La situazione nella periferia meridionale è invece a macchia di leopardo, con zone più o meno sostenute dagli aiuti. Anche nel 2018, la Città conferma un investimento maggiore nelle circoscrizioni 6 e 5 con forme di sostegno al reddito (Città di Torino 2019). La periferia settentrionale di Torino si conferma quindi in una situazione di marcata deprivazione, che si può tracciare dagli anni '70 in poi (Davico et al. 2017) osservando l'indice di deprivazione. Dal 1971 al 2001, infatti, si nota una persistenza notevole di alta deprivazione nell'ambito settentrionale.

Anche i dati sull'emergenza abitativa del comune di Torino mostrano una forte concentrazione nella periferia settentrionale, con picchi di criticità registrati nell'area tra Borgo Dora, Aurora e Barriera di Milano. Ulteriori aree critiche sono in Cenisia, San Paolo, Santa Rita e Mirafiori sud (Davico et al. 2017). Inoltre, i dati sugli sfratti a Torino mostrano una crescita costante dal 2008 al 2014-2015 come effetto della crisi economica, per poi dimezzarsi nel biennio successivo (Davico et al. 2019). Il quadro dell'emergenza abitativa trova una cornice strutturale nel patrimonio di edilizia residenziale pubblica disponibile in città. Secondo il Rapporto sulla condizione abitativa del Comune di Torino (21ª edizione, dati 2024, presentato in Commissione il 20 giugno 2025), a Torino sono presenti 17.656 alloggi di edilizia residenziale pubblica: due terzi sono di proprietà di ATC Piemonte Centrale, mentre un terzo, pari a circa 5.900 alloggi, è di proprietà del Comune di Torino. Va segnalato che circa tremila di questi alloggi comunali si trovano al di fuori del territorio comunale e vengono assegnati dalle amministrazioni locali in cui ricadono, pur restando a carico del Comune di Torino gli oneri di manutenzione

straordinaria. A fronte di questa disponibilità, la domanda supera ampiamente l'offerta: l'ultimo bando per alloggi di edilizia residenziale pubblica, promosso dalla Città il 15 marzo 2023, ha raccolto 7.368 domande, a fronte di una graduatoria provvisoria pubblicata nel maggio 2025 che comprende 1.763 aventi diritto. Nel solo 2024, le domande di emergenza abitativa presentate sono state 737, il 59% delle quali motivate da sfratto per morosità. Sempre nel 2024 gli sfratti avviati sono stati 1.354, con un aumento significativo (+45%) della componente per finita locazione. Sul fronte dell'affitto privato, il canone medio registra un calo del 2,4%, con riduzioni più marcate nelle aree centrali (–8,3%) e in periferia (–4,8%), mentre nelle zone semicentrali si registra un lieve aumento (+1,4%). A questa polarizzazione sociale ed economica, si somma la geografia della salute torinese, che conferma come le aree più povere della città abbiano anche tassi di mortalità maggiori (Cabodi et al. 2014). Negli ultimi anni, inoltre, sono aumentate le distanze tra la speranza di vita di chi vive in zone più ricche e chi in quelle più povere: trent'anni fa c'era una differenza di 3,2 anni per gli uomini e 1,4 per le donne, nel 2009 c'è una differenza pari a 4 anni per gli uomini e a 2 per le donne (*ibid.*). Concentrandosi sugli effetti della crisi economica del 2007-2008, i redditi medi e i patrimoni delle famiglie italiane si sono contratti in maniera generalizzata tra il 2008 e il 2011. La stessa città di Torino scende di alcune posizioni nella classifica per reddito medio dichiarato tra il 2006 e il 2011, e al 2011 la città è solo 35esima considerando i comuni della sua provincia (*ibid*). Tra il 2008 e il 2012 anche i consumi delle famiglie torinesi vengono tagliati, escludendo le spese alimentari risulta preoccupante il taglio delle spese per l'istruzione e per la salute (*ibid.*).

La crisi economica enfatizza la polarizzazione delle disuguaglianze e delle distanze sociali, consolidando una fascia di popolazione in condizioni vulnerabili, di sostanziale povertà. Secondo i dati raccolti nel Rapporto Rota 2014, al 2010 oltre un decimo della popolazione torinese si trovava in condizioni di povertà assoluta. Il Piemonte stesso è una delle regioni europee dove questo indicatore è aumentato maggiormente tra il 2008 e il 2011. Tornando ad osservare le geografie dei redditi tra il 1991 e il 2010 sono scomparse le poche aree che segnalavano la presenza di ceto medio nelle periferie nord e sud, queste sezioni di territorio sono peggiorate scendendo al livello dei quartieri limitrofi. Le condizioni di difficoltà economica si leggono anche negli sfratti per morosità, nelle insolvenze sulle bollette dei consumi abitativi (acqua ed elettricità), che al 2012 colpiscono non solo le circoscrizioni settentrionali, ma anche alcune aree di San Salvario e del centro storico. Nella gerarchia cittadina 14 dei 27 quartieri torinesi dal 2009 al 2012 hanno estremizzato la propria posizione: 6 sono migliorati ancora, 8 sono peggiorati nella loro debolezza (*ibid*.).

I dati sulla disoccupazione mostrano in maniera molto evidente gli impatti della crisi economico-finanziaria sul territorio torinese. Dal 2008 al 2012 il sistema locale del lavoro di Torino è il sesto in termini di peggioramento, considerando l'area del centro-nord Italia. Al 2009 la maggiore presenza di disoccupati si rilevava nei quartieri settentrionali della città, ma anche in altre aree come Cenisia, San Paolo, San Salvario e tra corso Turati e via Arquata. I valori più alti di disoccupazione si confermano al 2011 a Torino nord, nell'area compresa tra Vallette, Regio Parco e Falchera, con alcuni ambiti a sud, al confine tra Mirafiori, Nichelino e Moncalieri (Davico et al. 2017). Secondo i dati degli anni 2015-2016 la disoccupazione è in parte diminuita, ma la città continua ad avere il tasso di disoccupazione maschile più alto del centro nord e il secondo peggiore per disoccupazione femminile (*ibid.*). Inoltre, il tasso di disoccupazione giovanile torinese è analogo a quello delle città meridionali: nel 2015 tra i giovani dai 14 ai 24 anni è pari al 57,8%, mentre è più alto tra le ragazze, arrivando al 64,4%. La geografia della disoccupazione giovanile è più frammentata e irregolare, con valori elevati nelle zone periferiche, ma anche in alcune aree in collina, nel centro e nelle cinture.

La struttura demografica di Torino evidenzia un progressivo squilibrio, accompagnato da una crescente fragilità sociale. La città è attraversata da un vero e proprio "inverno demografico": l'indice di vecchiaia ha raggiunto il 216% nel 2019, indicando la presenza di oltre due anziani ogni giovane. Le fasce più vulnerabili ai rischi, in particolare bambini sotto i 5 anni e anziani sopra i 65, rappresentano circa il 30% della popolazione. Questo processo si riflette anche nell'indice di dipendenza strutturale, pari a 0,63, che segnala un carico crescente sulla popolazione attiva. Parallelamente, si registra una diffusione sempre più ampia della solitudine abitativa: il 40% delle famiglie è composto da una sola persona, a fronte di una media metropolitana inferiore, mentre la dimensione media dei nuclei familiari si attesta a 1,9 componenti (Annuario Statistico della Città di Torino).

Sul piano economico, Torino continua a risentire degli effetti di una lunga fase di deindustrializzazione, che ha lasciato tracce profonde nella struttura produttiva e sociale della città. Il sistema economico appare fortemente polarizzato: le microimprese costituiscono la maggioranza delle unità produttive ma offrono una quota ridotta di occupazione, mentre un numero limitato di imprese medio-grandi concentra la maggior parte dei posti di lavoro (Piano Urbano della Logistica Sostenibile, Città Metropolitana di Torino).

Queste dinamiche si riflettono in una geografia urbana fortemente segmentata, in cui le condizioni di vulnerabilità tendono a concentrarsi in specifiche aree. Quartieri come Barriera di Milano e Aurora emergono come contesti particolarmente fragili, caratterizzati da ba

ssi redditi, elevati livelli di disoccupazione e minori livelli di istruzione (Piano di Resilienza Climatica, Città di Torino).

Nel complesso, le diverse dimensioni analizzate — demografica, economica e sociale — delineano una città segnata da forti disuguaglianze territoriali. Le aree più svantaggiate coincidono spesso con quelle maggiormente esposte anche ai rischi ambientali, come isole di calore urbano, inquinamento e carenza di spazi verdi di qualità. Questa sovrapposizione di criticità evidenzia la necessità di politiche integrate, capaci di affrontare congiuntamente le disuguaglianze sociali e le vulnerabilità ambientali, orientando le strategie urbane verso principi di equità e giustizia climatica (Piano Strategico dell'infrastruttura verde).

2.2.4. SALUTE

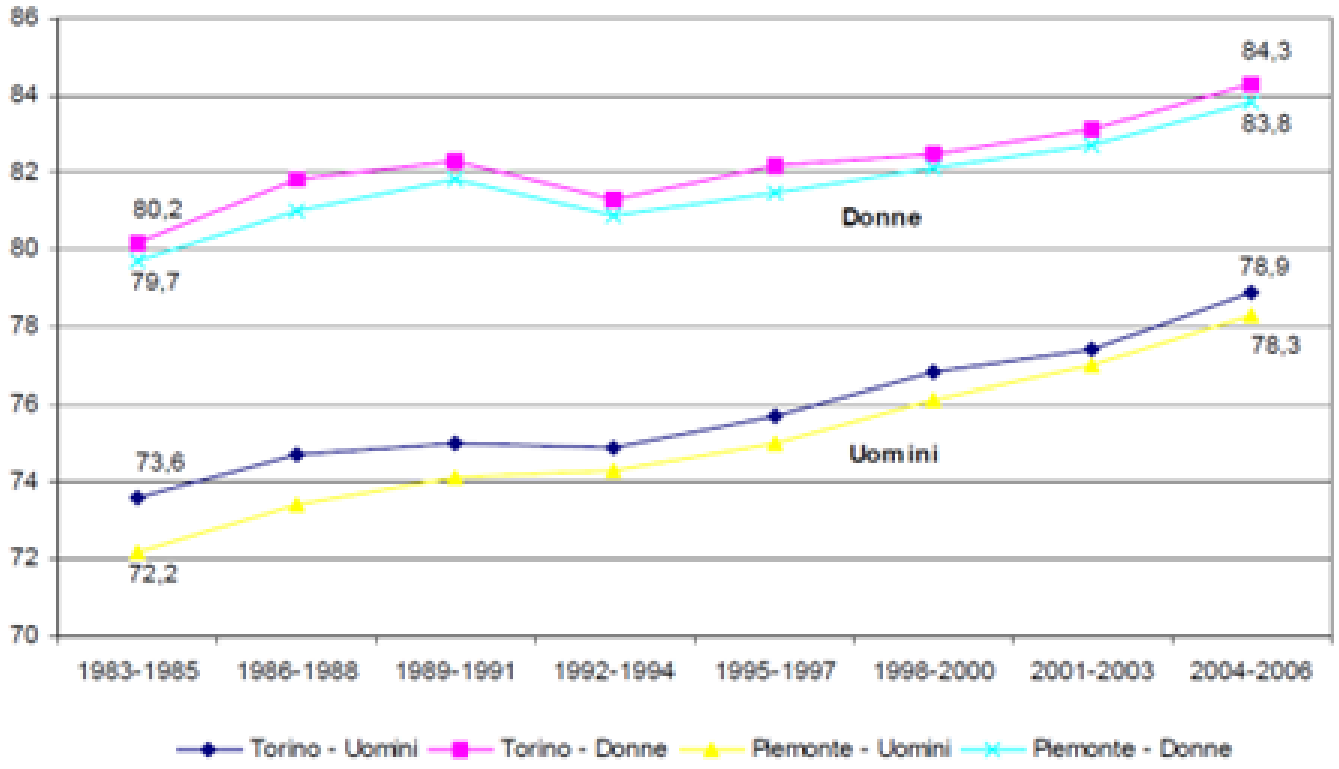
Per la valutazione dei rischi sanitari associati all'inquinamento sarebbero necessari studi di coorte, caratterizzati da elevata complessità, tempi lunghi e costi significativi. Poiché tali studi non risultano compatibili con i limiti temporali e di risorse previsti dal D.Lgs. 152/2006, il rapporto è redatto sulla base di studi già disponibili e dei dati forniti dall'ISTAT, in particolare dell'Annuario statistico, con riferimento alla Parte 4 *Sanità, salute e stili di vita*, aggiornata al 2024, che rappresenta la fonte dei dati più recenti attualmente accessibili.

LA SALUTE DEI TORINESI RISPETTO AL RESTO DEL PIEMONTE

Nel biennio 2009-2010 la Città di Torino, nell'ambito del Piano Regolatore Sociale e in adesione al network dell'OMS "Città Sane", ha elaborato il Profilo di Salute al fine di analizzare lo stato di salute e di benessere della popolazione. Dai Profili di Salute è stata tratta una sintesi del quadro epidemiologico, che mette a confronto la salute della popolazione torinese con quella del resto del Piemonte, successivamente aggiornata mediante l'utilizzo dei dati più recenti accessibili, al fine di individuare l'andamento e le principali tendenze nel tempo.

La gran parte degli indicatori di salute presenta valori più favorevoli a Torino che nel Piemonte. La misura più riassuntiva e significativa di questo vantaggio è la speranza di vita, che negli ultimi 21 anni è passata da 73,6 anni nel triennio 1983-1985 a 78,9 nel triennio 2004-2006 tra gli uomini e da 80.2 a 84,3 tra le donne. Nella regione, nello stesso periodo, la speranza di vita è rimasta sistematicamente più bassa in entrambi i sessi, passando da 72,2 a 78,3 tra gli uomini e da 79,7 a 83,8 tra le donne. Questo significa che a Torino in 21 anni la popolazione ha guadagnato 5,3 anni tra gli uomini e 4,6 anni tra le donne di speranza di vita, una media di circa 1 anno ogni cinque anni per genere.

Speranze di vita alla nascita. Torino e Piemonte. Periodo 1983-2006



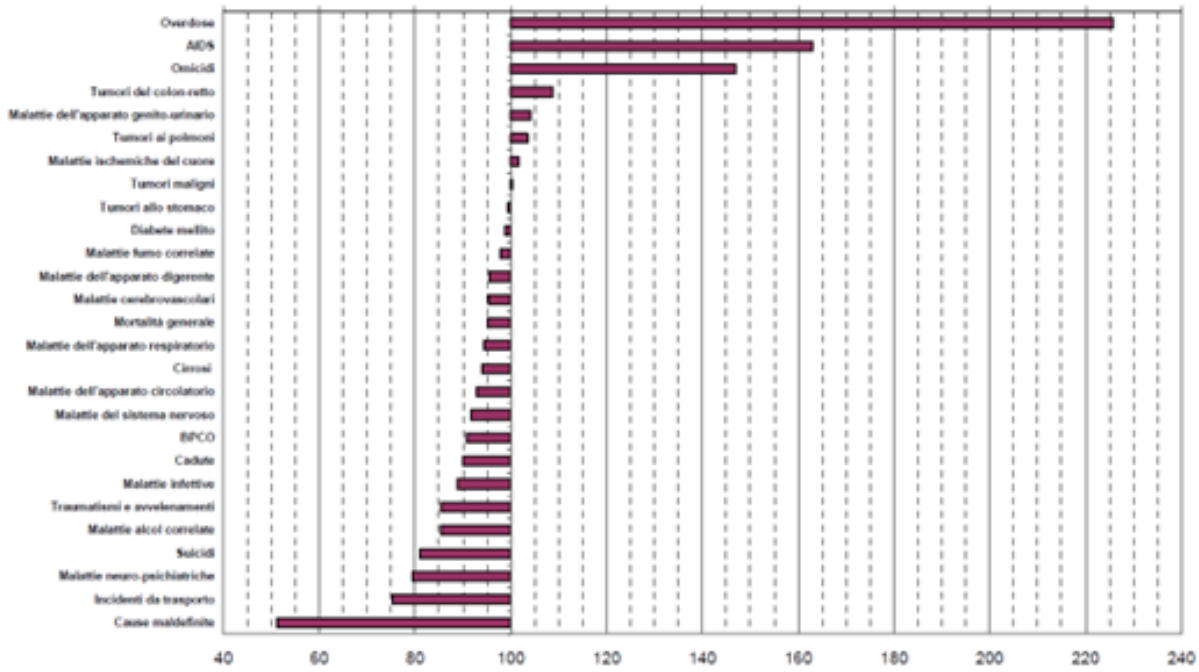
Fonte: DoRS e SEPI 2010

La speranza di vita alla nascita nel 2022 (ISTAT, Annuario Statistico Regionale, 2023) per l'ASL di Torino risulta pari a 80,7 anni per gli uomini e 84,8 anni per le donne, valori leggermente superiori rispetto alla media regionale del Piemonte, che si attesta a 80,4 anni per gli uomini e 84,7 anni per le donne. In riferimento ai dati del periodo 1983–2006, si osserva

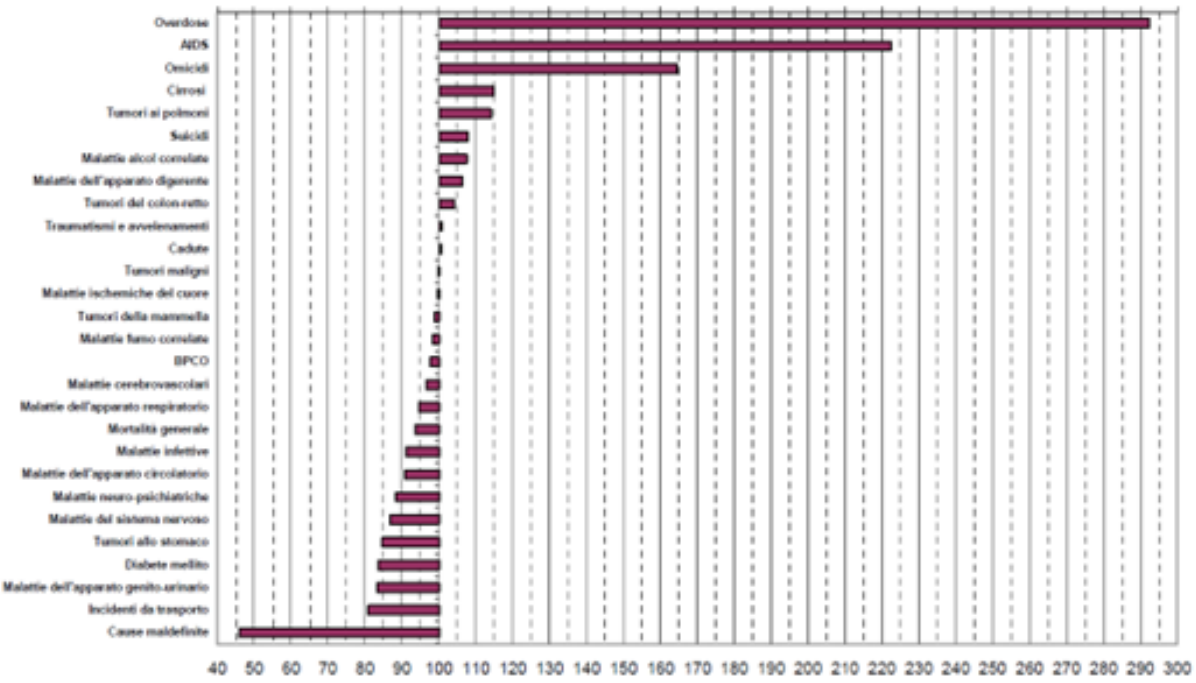
un aumento della speranza di vita, mentre la differenza tra il dato regionale e quello dell'area torinese risulta progressivamente diminuita.

Il vantaggio che a Torino si può osservare può essere scomposto, con un buon livello di approssimazione, nelle varie categorie di malattia di cui è possibile morire, esaminando le differenze esistenti tra Torino e Piemonte nel rischio relativo alla mortalità per specifiche cause di morte.

Mortalità per gruppi di cause in ordine di rilevanza a Torino rispetto al Piemonte (fatto=100). Rapporti standardizzati di mortalità. Periodo 2002-2003, 2006 - Donne



Mortalità per gruppi di cause in ordine di rilevanza a Torino rispetto al Piemonte (fatto=100). Rapporti standardizzati di mortalità. Periodo 2002-2003, 2006 – Uomini



Fonte: DoRS e SEPI 2010

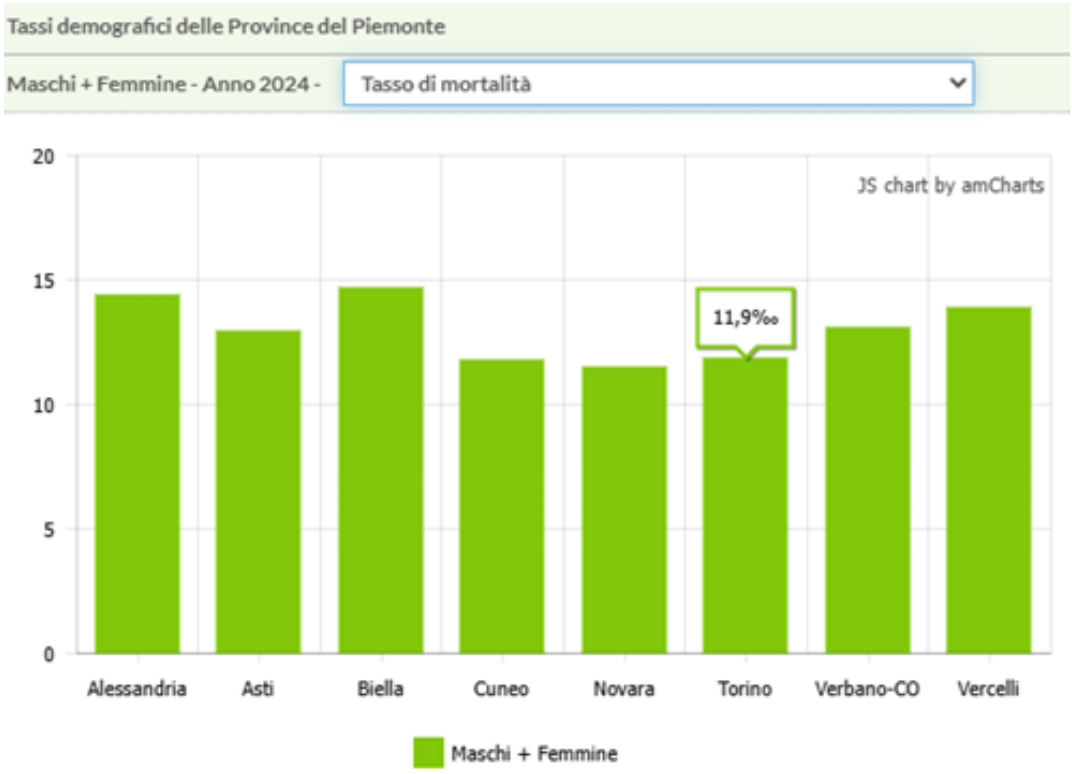
In effetti, a partire dai dati della mortalità generale, che fa apparire Torino in una situazione di maggiore protezione rispetto al Piemonte, è possibile notare che i più importanti gruppi di malattie considerati spiegano questo minor rischio di mortalità tra i torinesi. Fanno eccezione le morti tipiche dei contesti urbani (come quelle correlate alla droga e alla violenza fra gli uomini) che continuano a manifestare eccessi persistenti nel periodo 2002-2003, 2006 e fumo, cirrosi e malattie

alcol-correlate, nonché quelle dell'apparato digerente tra le donne. In termini di anni di vita perduti, i torinesi sono particolarmente avvantaggiati rispetto ai piemontesi per il minore impatto delle morti accidentali (incidenti da trasporto in particolare), evidenti tra i giovani sia uomini che donne. Risultano rilevanti anche i dati dei suicidi e delle malattie neuro-psichiatriche tra i soggetti di sesso maschile e tra quelli di sesso femminile e delle malattie dell'apparato genito-urinario o di altre cause non meglio definite.

La situazione torinese è paragonabile a quella degli altri contesti urbani del nord-ovest, come Milano, dove le differenze di mortalità tra la città e la media della Lombardia appaiono di entità anche superiore a quelle misurate tra Torino e il resto del Piemonte.

Secondo i dati demografici al 2024/2025 il tasso di mortalità (per 1.000 abitanti) nella provincia di Torino è di circa 12,3‰, inferiore alla media piemontese (12,7‰). Nel complesso la mortalità piemontese è leggermente più alta della media nazionale, riflettendo anche una popolazione mediamente più anziana.

Tassi demografici Piemonte



Tassi demografici Piemonte per genere

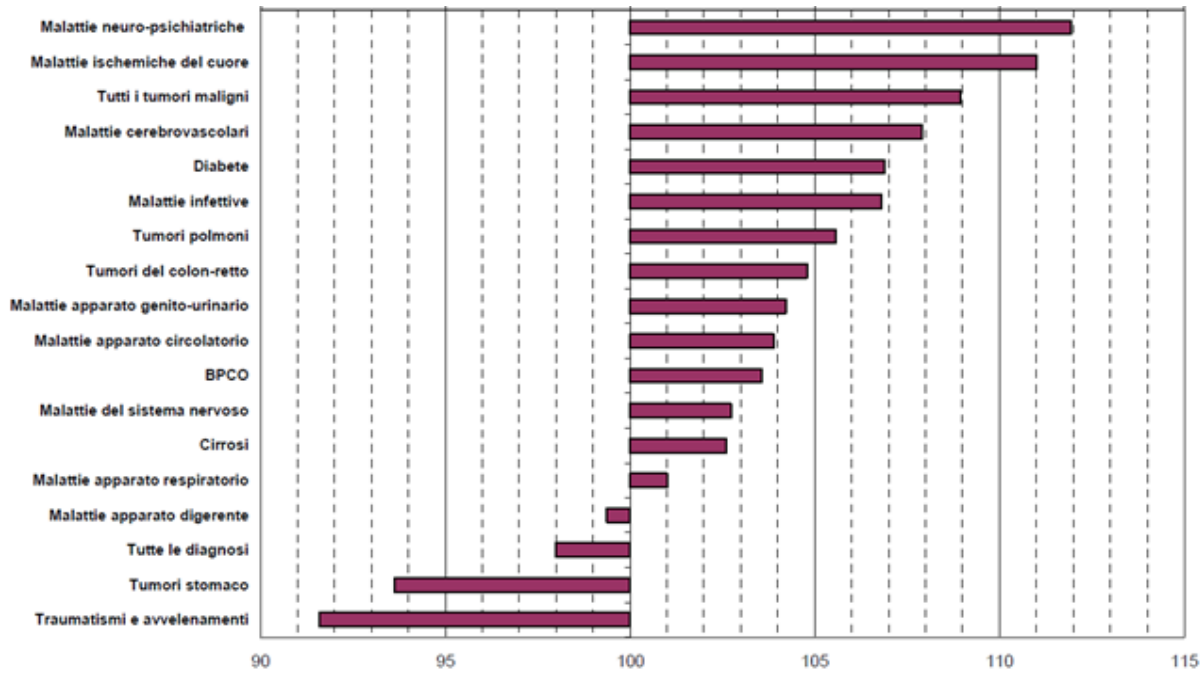
Tassi demografici delle Province del Piemonte - Maschi + Femmine - Anno 2024

Provincia	Tasso di natalità	Tasso di mortalità	Incremento naturale	Tasso di immigrazione	Tasso di emigrazione	Incremento migratorio totale	Incremento totale
Alessandria	5,1	14,4	-9,3	42,6	31,5	11,1	2,0
Asti	5,9	13,0	-7,2	41,2	33,3	7,9	-0,2
Biella	4,7	14,7	-10,0	48,3	40,1	8,2	-1,5
Cuneo	6,6	11,8	-5,2	39,2	33,2	6,0	-0,2
Novara	6,1	11,5	-5,4	42,1	33,9	8,2	1,8
Torino	5,8	11,9	-6,1	37,8	31,6	6,1	-0,3
Verbano-CO	4,9	13,1	-8,1	39,1	34,5	4,6	-3,1
Vercelli	5,4	13,9	-8,4	42,2	31,8	10,3	1,2
Piemonte	5,8	12,4	-6,6	39,6	32,5	7,0	0,1

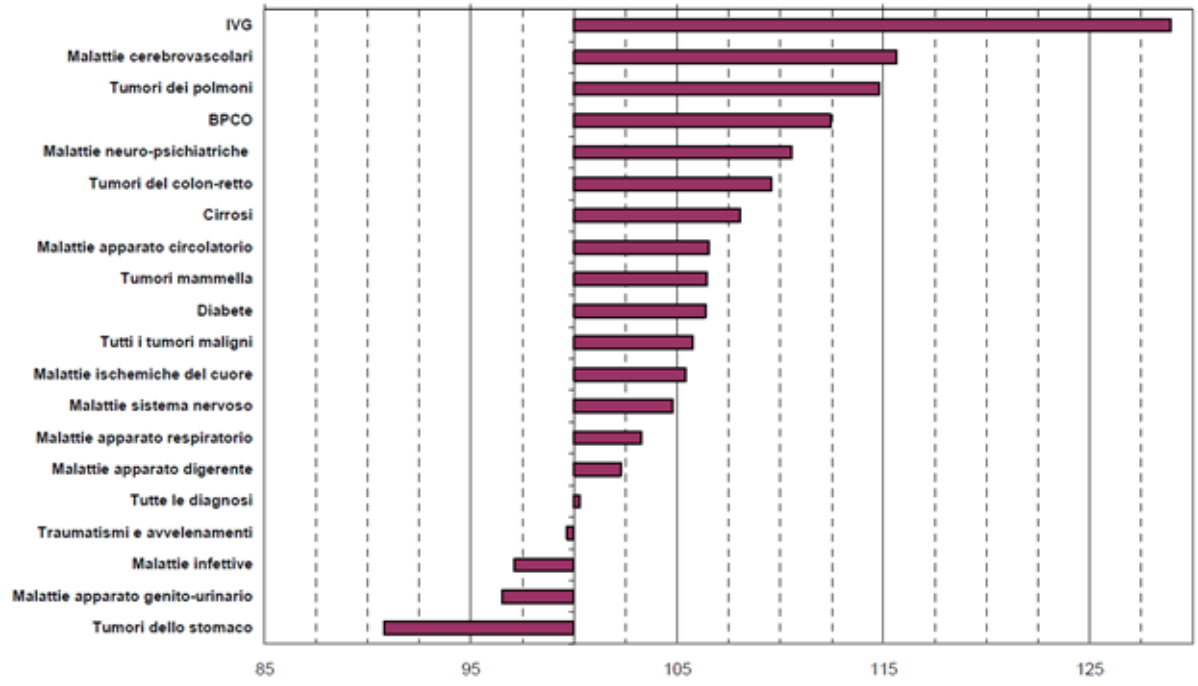
Nel Report BEST Piemonte 2025 (dati ufficiali ISTAT) la speranza di vita alla nascita per la provincia di Torino nel 2024 è circa 83,6 anni.

Sulla base dei dati analizzati di DoRS e SEPI relativi al 2010, non è possibile confrontare direttamente il carico di malattia tra Torino e Piemonte, poiché i registri di patologia sono disponibili quasi esclusivamente per la popolazione torinese. Una misura indiretta dell'incidenza è rappresentata dal primo ricovero ospedaliero, assumendo una simile propensione al ricovero all'interno della regione. Dai dati emerge che a Torino i ricoveri sono lievemente inferiori alla media piemontese tra gli uomini e leggermente superiori tra le donne. Negli uomini torinesi si osservano eccessi significativi per patologie neuro-psichiatriche, cardiopatie ischemiche, tumori, malattie cerebrovascolari, diabete e malattie infettive; nelle donne si riscontrano numeri maggiori per interruzioni volontarie di gravidanza, tumori del polmone, BPCO, tumori del colon-retto e della mammella e cirrosi. Risultano invece meno frequenti i traumatismi e i tumori allo stomaco negli uomini, e le malattie dell'apparato genitourinario e i tumori allo stomaco nelle donne. Nel complesso, il profilo di morbosità della popolazione torinese appare simile a quello regionale, con eccessi legati a disagio sociale, immigrazione, inquinamento, fumo, cambiamenti riproduttivi e minori rischi per cause legate alla sicurezza e all'alimentazione.

Frequenza relativa di primo ricovero per tipo di patologia a Torino rispetto al Piemonte (fatto uguale a 100). Primi ricoveri. Rapporti standardizzati di ospedalizzazione. Anno 2008 – Donne



Frequenza relativa di primo ricovero per tipo di patologia a Torino rispetto al Piemonte (fatto uguale a 100). Primi ricoveri. Rapporti standardizzati di ospedalizzazione. Anno 2008 - Uomini



Fonte: DoRS e SEPI 2010

Con il passaggio da un modello “biomedico” a uno multidimensionale, la salute include oggi qualità della vita e benessere psicologico e sociale. Per valutare la “salute percepita” della popolazione torinese, l’indagine ISTAT 2005 (SF-12) mostra che la maggioranza degli over 14 dichiara di stare bene o molto bene, con percentuali leggermente più alte tra gli uomini. Rispetto ai dati nazionali e regionali, la percezione di buona salute a Torino risulta lievemente inferiore, pur senza differenze statisticamente significative. Ciò indica che il vantaggio oggettivo dei torinesi in termini di mortalità e speranza di vita non si riflette pienamente nella percezione soggettiva della salute.

Secondo i dati dell’Annuario “Popolazione residente per condizione di salute, malattie croniche dichiarate, consumo di farmaci negli ultimi due giorni precedenti l'intervista” per il 2024, in Piemonte il 67,2% della popolazione si trova in buono stato di salute, valore quasi uguale a quello dell’intera Italia (67,1%). Rispetto al 2020, questa percentuale è diminuita rispetto al 70,8% registrato in Piemonte.

L’indagine ISTAT rileva numerose malattie croniche gravi, alcune difficilmente intercettabili dai flussi sanitari correnti, come Alzheimer e demenze senili. La prevalenza di persone con almeno due malattie croniche gravi a Torino è leggermente superiore alla media regionale, ma inferiore al dato nazionale, senza differenze significative tra le aree. La comorbilità aumenta con l’età ed è un fattore predittivo di perdita di funzionalità: in Piemonte, tra gli uomini passa dal 2,5% (45-64 anni) al 10,7% (65+), e tra le donne dall’1,1% all’8,3%. A livello cittadino o subregionale, la stratificazione per età non è possibile, ma le prevalenze regionali forniscono una stima attendibile del fenomeno (DoRS e SEPI 2010).

L’ISTAT sviluppa inoltre un'indagine che si occupa di definire il concetto di disabilità di una persona attraverso la dichiarazione di un massimo grado di difficoltà in almeno una funzione, anche con ausili, utilizzando quesiti OCSE basati sulla classificazione ICIDH dell’OMS. La rilevazione intercetta limitazioni fisiche, sensoriali e nelle attività quotidiane (ADL), ma può sottostimare problemi cognitivi o comportamentali. A Torino e nelle aree subregionali non è possibile stimare numeri puntuali per la bassa numerosità del campione; la prevalenza regionale fornisce invece un’indicazione approssimativa. In Piemonte, la prevalenza standardizzata di disabilità è del 3,0% tra gli uomini e del 5,5% tra le donne, con circa il 40% dei casi di disabilità grave (confinamento a letto, sedia a rotelle o in casa). La disabilità aumenta con l’età: tra i 65 anni ed oltre, interessa il 13% degli uomini e il 20% delle donne (DoRS e SEPI 2010).

Tra il 1991 e il 2007 il numero di incidenti stradali a Torino è più che raddoppiato, passando da 2.021 a 4.432, con un aumento simile dei feriti (da 2.846 a 6.697). Il picco si registra nel 2002 (5.470 incidenti e 8.089 feriti), seguito da una significativa riduzione dal 2003, probabilmente grazie all’introduzione della patente a punti. Tra il 2001 e il 2007, la diminuzione degli incidenti e dei feriti a Torino (-15% e -14%) è stata leggermente superiore rispetto alla media regionale (-13,6% e -14,8%). Il numero di morti per incidenti stradali in città mostra un andamento variabile: dai 63 decessi del 1991 si scende a 47 nel 2007, senza un trend costante, anche se tra il 2004 e il 2007 si nota una riduzione legata probabilmente alle nuove norme del codice della strada. L’indice di mortalità (morti per incidente × 100) evidenzia un rischio inferiore nella rete urbana rispetto alla media regionale, grazie a traffico più lento e strade meno pericolose. Nel 2001 l’indice era 3,3 a livello regionale e 1,2 a Torino; nel 2007 scende rispettivamente a 2,7 e 1,1. L’indice di mortalità regionale è calato più rapidamente rispetto a quello della città di Torino, riducendo così il grado di “protezione” relativa della città rispetto alla regione. Questa tendenza emerge anche considerando i residenti torinesi coinvolti in incidenti ovunque in Italia: nonostante il tasso grezzo cittadino scenda dal 10,8 del 1995 all’8,6 del 2006, il Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR) aumenta da 66,1 a 83,7, perdendo significatività statistica (DoRS e SEPI 2010).

Nel 2024 in Piemonte sono stati registrati 171 morti per incidenti stradali, rispetto ai 265 del 2014, con una diminuzione di circa il 35,5% negli ultimi dieci anni. In Città Metropolitana di Torino i decessi sono passati da 107 a 63 nello stesso periodo, pari a una riduzione di circa il 41,1%. Nella Città Metropolitana di Torino, sempre nel 2024, si sono verificati 5.483 incidenti, con 7.926 feriti. Nel 2024 nel comune di Torino si osserva un leggero aumento degli incidenti (+1,7%) e dei feriti (+3,8%) rispetto al 2023, ma una diminuzione significativa dei decessi (-30,4%) rispetto al 2023. Sebbene la Città di Torino concentri circa la metà degli incidenti regionali, il tasso di mortalità stradale nel capoluogo è il più basso della Città Metropolitana (0,7 decessi per 100 feriti) ed è in calo del 59% nel ventennio (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Città Metropolitana di Torino).

Tabella 53: Incidenti stradali in Piemonte e a Torino

ANNO	INCIDENTI PIEMONTE	MORTI PIEMONTE	FERITI PIEMONTE
2017	10.823	279	15.783
2023	~10.029	178	~13.918
2024	10.487	171	14.692
ANNO	INCIDENTI TORINO	MORTI TORINO	FERITI TORINO
2010	~3.729 incidenti	29 morti	5.666 feriti
2023	2.918 incidenti	23 morti	4.131 feriti
2024	2.968 incidenti	16 morti	4.288 feriti

Fonte: Istat 16 dicembre 2025

Nel biennio 2005-2006 a Torino si sono verificati 18.079 infortuni sul lavoro con almeno tre giorni di assenza, pari a un tasso di 21,27 per mille addetti, leggermente inferiore alla media piemontese (22,88). Rispetto al biennio 2002-2003 si registra una diminuzione degli infortuni (da 19.661 a 18.079) ma un aumento della durata media di assenza (da 29,88 a 30,77 giorni), indicando una maggiore incidenza di infortuni gravi. Il tasso standardizzato per attività economica conferma una tendenza alla riduzione sia a Torino sia a livello regionale e nazionale. Il numero di morti per infortuni sul lavoro è invece calato significativamente, da 42 a 22. Si osserva inoltre un aumento degli infortuni in itinere, che passano dal 15,63% al 20,46% del totale e dal 22,57% al 27,48% degli infortuni gravi (DoRS e SEPI 2010).

Secondo l'Appendice statistica 2023 di INAIL, in Piemonte il numero di denunce di infortunio per luogo di accadimento ha oscillato negli ultimi cinque anni, passando da 47.780 nel 2019 a un picco di 54.451 nel 2022, per poi scendere a 43.085 nel 2023. Nello stesso anno, la provincia di Torino ha registrato 22.309 infortuni, rappresentando circa la metà del totale regionale.

La rilevazione delle malattie professionali è complessa, a causa delle difficoltà nel riconoscere il nesso causale tra esposizione lavorativa e patologia, dei tempi lunghi tra esposizione e manifestazione dei sintomi e dell'iter necessario per definire i casi denunciati. In Piemonte, tra il 2000 e il 2008, il 95% delle malattie denunciate è stato definito, ma solo il 15% riconosciuto dall'Inail come causato dal lavoro. A livello nazionale, i dati provengono dai flussi dell'Inail e dagli SPreSAL, questi ultimi utili per l'analisi delle responsabilità. Nella città di Torino, le segnalazioni SPreSAL sono aumentate dai 586 casi del 2008 ai 778 del 2009 (+30%). Le principali cause di denuncia sono tumori e ipoacusie (oltre il 60% dei casi), seguite da malattie da movimentazione manuale di carichi e disturbi muscoloscheletrici degli arti superiori (DoRS e SEPI 2010).

Secondo le Appendici statistiche annuali di INAIL, nel 2023 in Piemonte sono state denunciate 1.514 malattie professionali, di cui 538 nella provincia di Torino. Negli anni precedenti si osservano fluttuazioni: nel 2019 le denunce regionali erano state 1.740, mentre nel 2022 si erano attestate intorno a 1.300 casi. Questi dati evidenziano una certa variabilità annuale nella segnalazione delle malattie professionali, pur mantenendo Torino come provincia con la quota più significativa di casi.

Le principali malattie croniche, come cardiovascolari, tumori, respiratorie e diabete, sono strettamente legate a fattori di rischio modificabili, tra cui il fumo, una dieta poco salutare e la scarsa attività fisica. L'indagine ISTAT sulla salute analizza la diffusione di questi comportamenti nella popolazione, considerando anche l'indice di massa corporea e rischio cardiovascolare. A Torino nel 2005, circa un quarto degli uomini e oltre il 15% delle donne fumava quotidianamente, con differenze significative nella quota di forti fumatori (20 o più sigarette al giorno), molto più alta tra gli uomini. Dal punto di vista geografico, non ci sono differenze rilevanti tra Torino, il Piemonte e l'Italia, ma le donne torinesi risultano leggermente più esposte al fumo leggero (<20 sigarette al giorno), probabilmente in relazione al più alto livello di istruzione (DoRS e SEPI 2010).

Secondo i dati di sorveglianza sanitaria PASSI 2025, in Piemonte circa il 26,3% dei residenti fuma regolarmente, una percentuale leggermente superiore alla media nazionale. Nella Città di Torino, le rilevazioni locali del Sistema PASSI indicano che la prevalenza di fumatori adulti si colloca tra il 21 e il 27% negli ultimi anni (2021-2023), con una quota rilevante di persone che non ha mai fumato e di ex fumatori.

L'eccesso di peso rappresenta un importante fattore di rischio per numerose malattie croniche, tra cui cardiovascolari, osteoarticolari, diabete, ipertensione e alcuni tumori. Fattori genetici, comportamentali e sociali, insieme a diete ricche di grassi e zuccheri e a uno stile di vita sedentario, aumentano il rischio di sovrappeso e obesità. L'indagine ISTAT sulla salute stima la prevalenza di questi problemi calcolando l'Indice di Massa Corporea (IMC) degli adulti, basato su dati autoriferiti di peso e altezza. I residenti a Torino risultano generalmente meno esposti al rischio di sovrappeso e obesità rispetto alla media nazionale, con un vantaggio particolarmente significativo tra le donne; rispetto alla media piemontese, il vantaggio è più contenuto, pur con prevalenze torinesi inferiori per gli obesi in entrambi i sessi.

È noto dalla letteratura scientifica che la pratica regolare di attività fisica aerobica agisce come fattore protettivo nei confronti di molte patologie ad alta incidenza nella popolazione, come malattie cardiovascolari (in particolare coronaropatia e ipertensione), osteoartriti e osteoporosi. È dimostrata l'efficacia dell'esercizio svolto per almeno 30 minuti al giorno, cinque giorni alla settimana, considerando sufficiente qualsiasi tipo di attività aerobica. A Torino la pratica di attività fisica sembra più diffusa: la percentuale di chi non svolge alcuna attività è inferiore rispetto alla media nazionale e piemontese, con differenze statisticamente significative tra le donne. Anche questo fenomeno, come nel caso del sovrappeso e dell'obesità, può essere correlato al più alto livello di istruzione dei residenti torinesi e alla minor esposizione al rischio di sedentarietà tra le persone con maggiore istruzione. L'indice di rischio cardiovascolare stima la probabilità di un primo evento maggiore (infarto o ictus) nei dieci anni successivi, sulla base di fattori di rischio come fumo, diabete, pressione arteriosa e colesterolo. Il rischio aumenta con il numero di fattori presenti contemporaneamente. A Torino, l'esposizione al rischio cardiovascolare è simile a quella del Piemonte e dell'Italia, con una protezione maggiore osservata tra le donne torinesi nei casi con due fattori di rischio, rispetto alla media regionale e nazionale (DoRS e SEPI 2010).

Nei dati più recenti della sorveglianza PASSI relativi al biennio 2022-2023 si osserva che, tra gli adulti piemontesi di 18-69 anni, circa 30 % risulta in sovrappeso e circa 9 % obeso, con un eccesso ponderale complessivo di circa 39 %, leggermente inferiore alla media italiana (circa 43 %). I dati della sorveglianza aggiornati al 2023-2024 mostrano che la popolazione adulta piemontese ha livelli di attività fisica generalmente migliori rispetto alla media nazionale. Questi dati riflettono una situazione relativamente favorevole in Piemonte rispetto ad altre aree d'Italia, dove la quota di sedentari risulta più elevata (STATO PONDERALE IN PIEMONTE Analisi dei dati delle sorveglianze PASSI, PASSI d'Argento e Okkio alla SALUTE).

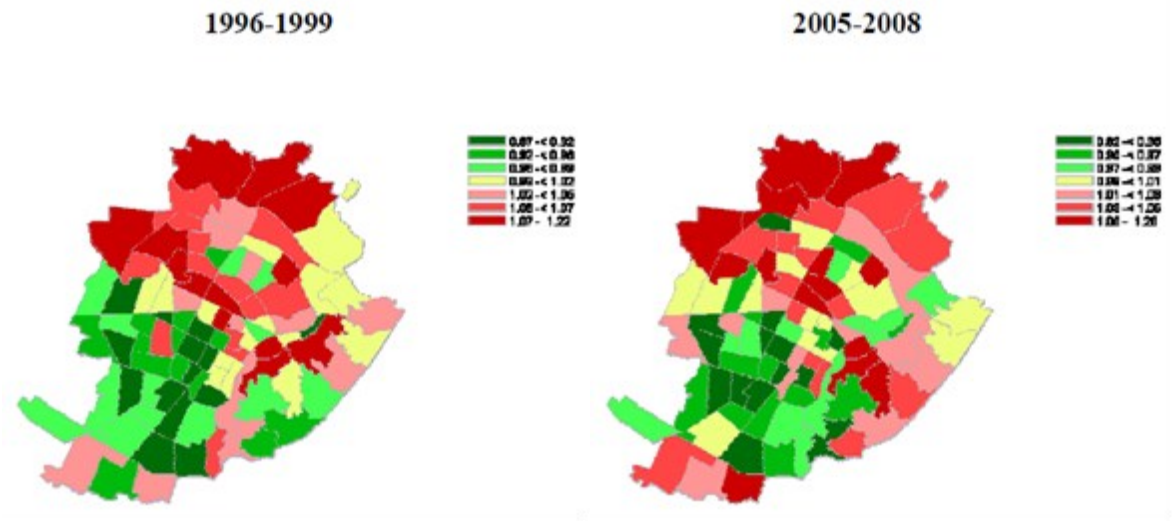
I dati epidemiologici indicano a Torino un eccesso di mortalità legato all'uso di droghe (56 decessi in tre anni), un fenomeno contenuto nei numeri assoluti ma significativo per evidenziare situazioni di malessere urbano, soprattutto tra i giovani e le fasce più vulnerabili. La stima dell'uso di sostanze è complessa, ma un indicatore utile è l'utenza dei Servizi per le Tossicodipendenze (SerT). Nel 2008, i torinesi utenti dei SerT erano 4.389, con tassi di frequenza molto variabili tra le diverse sedi, suggerendo concentrazioni più elevate in alcune aree (DoRS e SEPI 2010).

La situazione dell'abuso di alcool è altrettanto delicata: pur essendo socialmente accettato e diffuso, il consumo eccessivo rappresenta un rischio sottovalutato. A Torino, nel 2008, poco più di mille persone si sono rivolte ai SerT per problemi di alcolismo, con punte elevate in alcune sedi (via Farinelli e via degli Artisti), in particolare dove si registrano anche alti tassi di uso di droghe. Questi dati evidenziano la necessità di interventi preventivi e di sensibilizzazione, soprattutto tra i giovani, per ridurre l'uso e l'abuso di sostanze nocive (DoRS e SEPI 2010).

Nel 2023, i Dipartimenti per le Patologie da Dipendenza (DPD) del Piemonte hanno seguito 20.891 utenti. Le principali dipendenze trattate riguardano eroina e altri oppiacei, alcol (284,8 trattamenti standardizzati ogni 100.000 abitanti), cocaina/crack, cannabinoidi e tabacco, evidenziando la varietà delle problematiche di dipendenza affrontate dai servizi regionali.

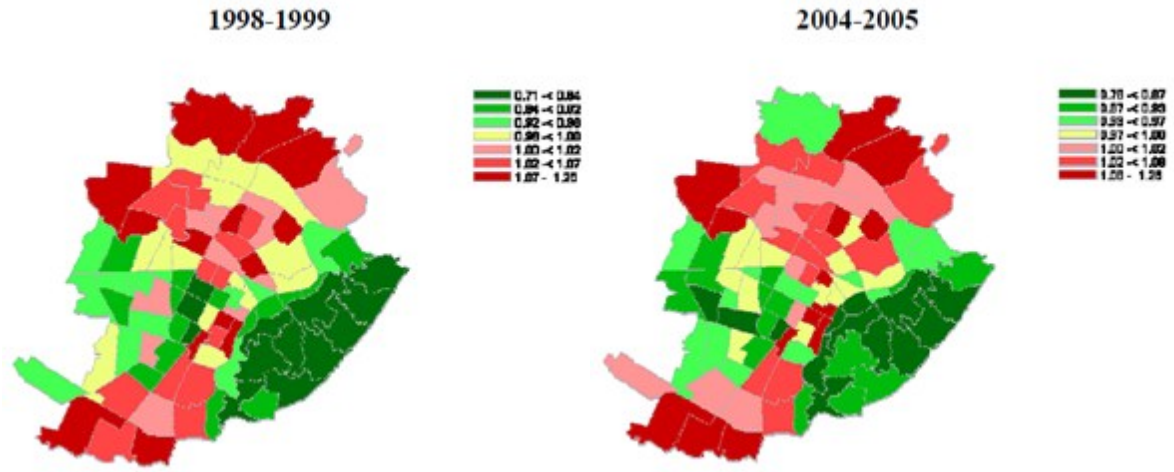
La distribuzione della salute a Torino non è uniforme: la mortalità e la morbosità mostrano uno svantaggio nelle vecchie e nuove barriere operaie a Nord di Dora, a Mirafiori Sud e in alcune zone del centro storico, mentre l'asse collina–Crocetta–Santa Rita–Mirafiori Nord presenta un profilo più protetto, sebbene alcune aree della collina abbiano perso parte di questo vantaggio nel tempo. Anche i ricoveri ospedalieri seguono una geografia simile, con eccessi nelle stesse aree meno favorevoli e protezione nei quartieri borghesi e del ceto medio, confermando una correlazione tra distribuzione della morbosità e mortalità (DoRS e SEPI 2010).

Mortalità per tutte le cause Torino per zona statistica di residenza. Rischi bayesiani medi standardizzati per età



Fonte: DoRS e SEPI 2010

Ricoveri ospedalieri a Torino per quartiere di residenza. Rischi bayesiani medi standardizzati per età.



Fonte: DoRS e SEPI 2010

A Torino, lo svantaggio sociale lungo l'intero corso di vita si associa a una salute peggiore e a un rischio maggiore di mortalità e patologie, inclusi tumori, malattie cardiovascolari, respiratorie, incidenti, suicidi e problemi legati a fumo, alcool o droghe. Queste disuguaglianze sono pervasive: il rischio di morte diminuisce progressivamente con l'aumento del titolo di studio, della posizione lavorativa o delle condizioni abitative. Gli stranieri, soprattutto quelli provenienti da paesi a bassa pressione economica, e le seconde generazioni mostrano un aumento dello svantaggio sanitario, pur partendo da indicatori iniziali di buona salute, simile a quanto osservato negli immigrati meridionali di decenni fa.

Il profilo di salute dei residenti a Torino mostra un vantaggio rispetto alla media regionale in termini di speranza di vita e mortalità generale, anche se questo vantaggio si sta riducendo nel tempo, principalmente perché il resto del Piemonte sta migliorando più rapidamente. Tuttavia, alcune cause di morte tipiche dei contesti urbani - come omicidi, overdose, AIDS, cirrosi, suicidi e tumori polmonari - restano più elevate in città, spesso legate a stili di vita rischiosi o a deprivazione socioeconomica. La popolazione torinese mostra benefici legati a un maggiore livello di istruzione, con più attività fisica e minor sovrappeso/obesità, soprattutto tra le donne, riflettendo minori rischi cardiovascolari. Nonostante ciò, persistono forti disuguaglianze interne alla città, con svantaggi nelle aree a Nord della Dora, a Mirafiori Sud e in alcune zone del centro storico, collegati a condizioni socioeconomiche e culturali più sfavorevoli (DoRS e SEPI 2010).

SISTEMA ANTROPICO E SALUTE PUBBLICA

I condizionamenti imposti dagli elementi naturali allo sviluppo della città, per lungo tempo ritenuti superabili dalla tecnologia, non sono più prescindibili, soprattutto in conseguenza delle pressioni che l'essere umano impone all'ambiente e che, di fatto, rendono inservibili le osservazioni delle serie storiche sulle quali la tecnologia imposta le proprie soluzioni. Si pensi ad esempio ai tempi di ritorno degli eventi alluvionali su cui sono impostati i perimetri delle fasce fluviali inondabili, calcolate su serie storiche di piogge che paiono seriamente alterate dagli effetti dell'innalzamento della temperatura del pianeta.

Le pressioni sul sistema urbano e i cambiamenti ambientali incidono direttamente sulla salute pubblica, aumentando la domanda di interventi ospedalieri e le spese sanitarie. I servizi sanitari devono quindi adattarsi a scenari sempre più imprevedibili, integrando nei piani di emergenza i rischi derivanti dai mutamenti naturali e antropici. La resilienza della città diventa così strettamente legata alla capacità di proteggere la salute dei cittadini.

Secondo i dati ISTAT, le spese sanitarie continuano a crescere ogni anno. In Piemonte, nel 2022, le spese sanitarie pubbliche correnti per abitante hanno raggiunto i 2.232 euro, rispetto ai 1.834 euro del 2016. L'aumento riguarda non solo le spese pro capite, ma anche quelle delle famiglie: nel 2012 le famiglie sostenevano il 24,5% della spesa sanitaria totale, corrispondente al 2,3% del PIL, mentre nel 2021 tale incidenza è salita al 28%, pari al 2,5% del PIL.

Contemporaneamente, in Piemonte il numero di medici specialisti per abitante è in aumento, raggiungendo nel 2023 i 30,6 ogni 10.000 abitanti, rispetto ai 25,7 del 2015. Questo trend si riflette anche sui flussi di emigrazione ospedaliera verso altre regioni, che si è attestata al 6,7% nel 2023, in lieve calo rispetto al 6,9% del 2014. Anche il numero di posti letto negli ospedali piemontesi si è stabilizzato, raggiungendo nel 2022 i 36,7 per 10.000 abitanti, valore pressoché invariato rispetto al 2017, ma inferiore ai 40,1 posti per 10.000 abitanti registrati nel 2013.

L'inquinamento atmosferico rappresenta il principale fattore di rischio ambientale per la salute, sia a livello globale sia europeo. A Torino, le principali criticità riguardano il particolato fine (PM2,5), il biossido di azoto (NO_2) e l'ozono (O_3), con livelli di esposizione ancora diffusi tra la popolazione. L'esposizione al PM2,5 è associata in modo causale a un aumento della mortalità e all'insorgenza di patologie respiratorie e cardiovascolari, oltre che al tumore al polmone. A livello locale, alcune componenti del particolato, in particolare quelle legate ai processi di combustione e all'usura del traffico veicolare, mostrano una correlazione significativa con la mortalità (Piano Regionale di Qualità dell'Aria, Regione Piemonte).

La vulnerabilità climatica della città di Torino è strettamente legata all'aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore, definite "silent killers" per i loro effetti sanitari non immediatamente visibili. Le evidenze epidemiologiche mostrano una forte correlazione tra il numero di giorni di ondata di calore e l'eccesso di mortalità, in particolare tra la popolazione anziana. Il fenomeno è aggravato dalla presenza dell'isola di calore urbana (UHI), legata all'elevato grado di impermeabilizzazione del suolo e alla struttura urbana. Le aree industriali dismesse e produttive, in particolare nei settori sud-occidentale e nord-orientale della città, registrano scostamenti termici fino a 3–5 °C rispetto alle aree circostanti. Negli ultimi vent'anni si osserva inoltre un aumento del disagio fisiologico legato al caldo, misurato attraverso l'Heat Stress Index (HSI), con effetti più marcati in presenza di ondate di calore umide (moist heatwaves), caratterizzate da scarsa ventilazione e ridotta capacità di raffrescamento notturno (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, Città di Torino).

2.3. TURISMO

2.3.1. LE CONSEGUENZE SOCIALI

Nel 2024 si sono registrati più di 1 milione e 700 mila arrivi e oltre 4 milioni e 450 mila presenze, pari a circa 12.200 presenze giornaliere. Il 45% dei pernottamenti è rappresentato dal turismo estero, cresciuto nettamente dal 2019 dove si registrava il 31%.

Tabella 54: Arrivi e presenze turistiche nel Comune di Torino

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Totale / Arrivi	1.389.077	418.258	781.569	1.466.861	1.607.196	1.722.307
Totale /Presenze	3.643.998	1.403.008	2.346.008	3.862.976	4.140.347	4.453.637
Flusso medio turisti giornaliero	3.806	1.146	2.141	4.019	4.403	4.719
Popolazione turistica residente temporanea media	10.294	3.963	6.627	10.912	11.696	12.581

Fonte: Osservatorio Turistico della Regione Piemonte

Il primo bacino di domanda estera per Torino è la Francia che vale il 16,1% del totale dei pernottamenti dall'estero; seguono Germania (7,4%), Spagna (7%) e Svizzera (6,7%). Il mercato statunitense si posiziona al quinto posto, con una crescita del 19,2% nei pernottamenti rispetto al 2023.

Anche il turismo italiano è cresciuto sia negli arrivi (+7,1%) sia nei pernottamenti (+3,6%). Piemonte e Lombardia sono le due principali provenienze nei pernottamenti; negli arrivi il turismo interno si posiziona al terzo posto, dietro a Lombardia e Lazio. I turisti lombardi crescono del 6,2% negli arrivi e del 3,4% nelle presenze, quelli laziali del 7% negli arrivi e del 7,5% nei pernottamenti. I piemontesi incrementano gli arrivi (+5,7%) e rimangono stabili nelle presenze.

2.3.2. L'IMPATTO ECONOMICO

La città di Torino chiude il 2024 con più di 1 milione e 700 mila arrivi e con oltre 4 milioni e 450 mila presenze, generando un incremento del 7,2% di arrivi e del 7,6% di pernottamenti rispetto al 2023.

Nel 2024 la quota del mercato estero aumenta rispetto all'anno precedente e cresce anche in confronto al periodo pre-pandemico: il 45% dei pernottamenti è generato dal turismo estero; nel 2023 e nel 2019 era rispettivamente pari al 43% e al 31%. I movimenti turistici esteri crescono del 7,3% negli arrivi e del 12,8% nelle presenze in confronto all'anno precedente.

Analizzando l'andamento stagionale, per i mesi primaverili (marzo-maggio), si assiste ad una crescita dei movimenti turistici: +7,2% di arrivi e +9,3% di presenze rispetto allo stesso periodo del 2023. L'aumento è evidente anche in confronto al periodo pre-pandemico: +24% negli arrivi e +11% nei pernottamenti. In particolare, nel mese di aprile, grazie alla presenza delle vacanze pasquali e dei ponti primaverili, si registrano oltre 161.000 arrivi e circa 407.000 pernottamenti, con un incremento dell'1,9% negli arrivi e del 3,8% nelle presenze rispetto all'anno precedente.

Nel trimestre autunnale 2024 (settembre-novembre), si registra un incremento dell'8% dei movimenti turistici rispetto allo stesso periodo del 2023. Il mese con la miglior performance annuale è ottobre con circa 166.000 arrivi e oltre 425.000 presenze.

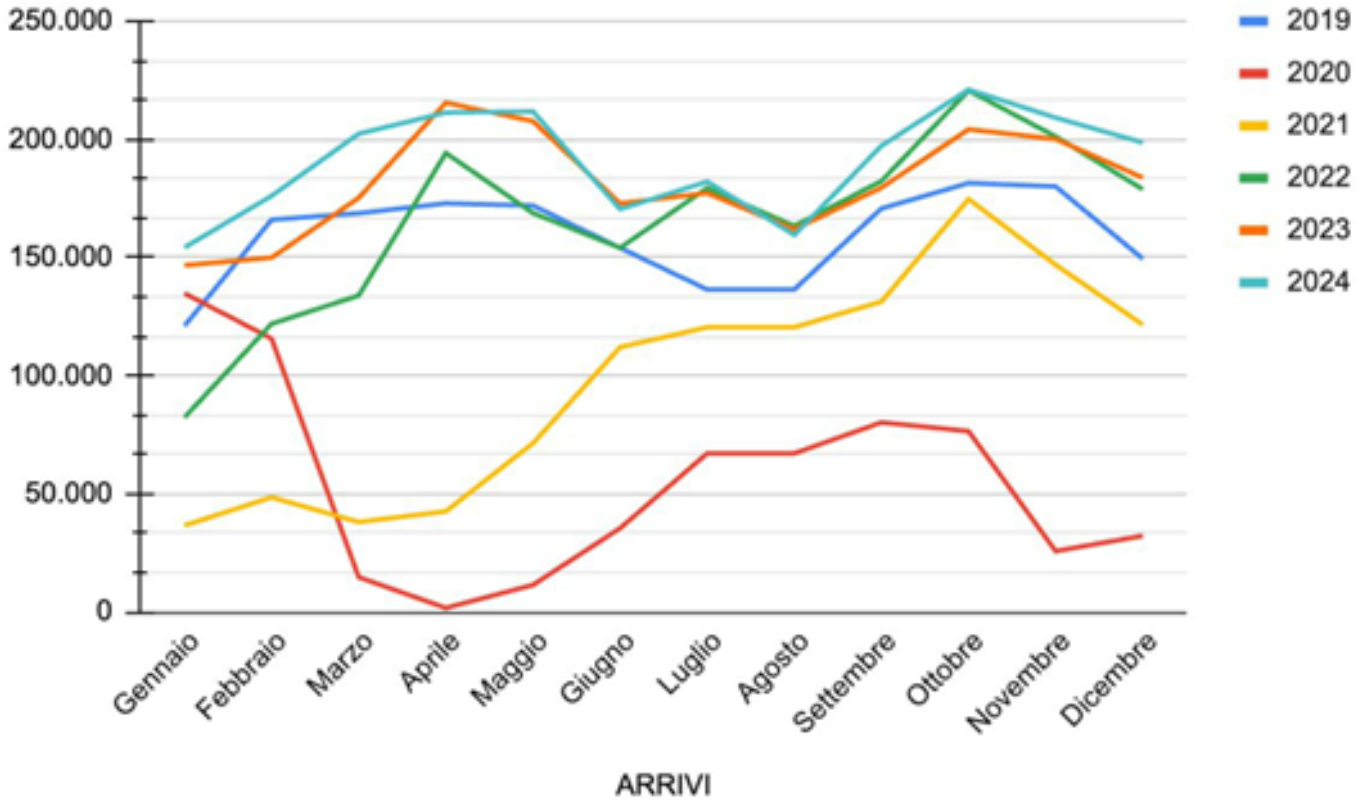
Torino è destinazione ormai posizionata per eventi di portata nazionale ed internazionale, anche molto diversi fra loro per tipologia e pubblico coinvolto, che generano movimenti turistici di rilievo in diversi momenti dell'anno. Ad esempio, per il periodo di fine giugno – luglio, si legge nelle analisi dei dati giornalieri il picco di arrivi e presenze in corrispondenza dei giorni in cui si è svolto il Kappa FuturFestival (5-7 luglio 2024) e ancora di eventi congressuali nella seconda metà del mese. A novembre 2024, mese in cui si sono svolte le Nitto ATP Finals, Torino registra una crescita del 4,8% negli arrivi e del 6% nelle presenze.

Dall'analisi dei dati giornalieri, si osserva come il periodo del "ponte di ognissanti" (31 ottobre – 3 novembre), presenti risultati superiori rispetto agli anni precedenti. Un dato positivamente condizionato dalla concomitanza con la settimana dell'arte contemporanea e dal festival musicale C2C. Nei giorni infrasettimanali (11-15 novembre) della settimana delle Nitto ATP Finals, si registra un incremento del numero medio di arrivi del 31,6% rispetto alla settimana precedente, e del 18,5% in confronto a quella successiva; in termini di pernottamenti, la crescita è stata del 32,7% in confronto alla settimana precedente, e del 24,5% in rapporto a quella successiva. Nell'edizione 2024 delle Nitto ATP Finals (periodo considerato da venerdì 8 a domenica 17 novembre), si è registrato un incremento dei movimenti turistici rispetto all'edizione dell'anno precedente: +5,3% di arrivi e +7,4% di presenze; in confronto all'edizione 2022, la crescita risulta ancora maggiore: +38% di arrivi e +26,6% di presenze.

Arrivi turistici per mese a Torino e nella cintura metropolitana

ARRIVI	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
2019	121.068	166.006	168.754	172.951	171.992	154.091
2020	134.861	115.712	14.702	1.677	11.407	35.422
2021	36.590	48.521	38.061	42.548	71.404	112.050
2022	82.338	121.956	133.929	194.251	168.843	154.115
2023	146.724	149.962	175.278	215.556	207.729	172.943
2024	154.244	176.094	202.404	211.353	211.826	170.508

ARRIVI	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2019	136.480	136.480	170.781	181.509	180.081	149.479
2020	67.105	67.105	80.216	76.492	25.732	32.206
2021	120.488	120.488	131.362	174.760	146.906	121.564
2022	179.439	163.326	182.399	220.695	201.237	178.888
2023	177.291	161.976	179.582	204.246	200.163	183.771
2024	182.129	159.599	197.284	221.065	209.191	198.660

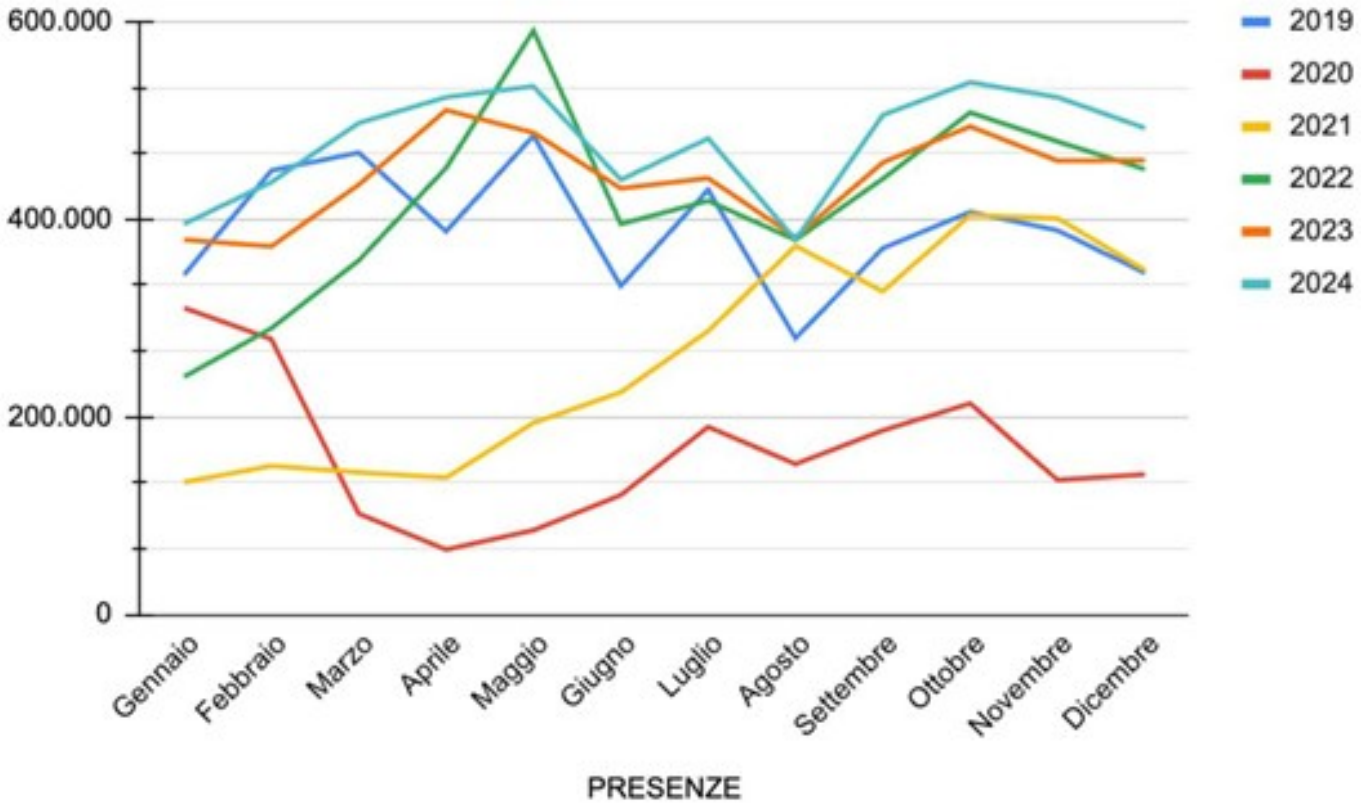


Fonte: Dati dell'Osservatorio Turistico della Regione Piemonte

Presenze turistiche per mese a Torino e nella cintura metropolitana

PRESENZE	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
2019	343.805	449.502	467.634	387.860	484.845	332.496
2020	310.451	278.771	102.020	65.656	85.256	120.877
2021	133.922	150.421	143.809	138.514	193.983	224.952
2022	240.605	289.799	358.432	452.208	591.195	395.374
2023	379.362	372.706	435.136	510.569	487.793	431.457
2024	395.374	437.824	497.592	523.767	534.770	440.176

PRESENZE	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2019	430.044	279.694	370.817	407.542	388.873	345.858
2020	189.932	152.304	186.317	213.677	136.155	141.862
2021	286.980	373.094	327.222	404.439	401.125	348.735
2022	418.780	379.283	441.118	508.241	478.834	450.843
2023	441.750	382.088	457.716	494.106	459.362	459.873
2024	481.975	379.439	505.719	538.872	523.646	492.513



Fonte: Dati dell'Osservatorio Turistico della Regione Piemonte

Secondo l'analisi del Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde, emerge una crescente domanda di "turismo verde", strettamente connessa alla valorizzazione della collina, dei fiumi e dei parchi urbani. Questa tendenza è sostenuta da progetti strategici come Corona Verde e la ciclovia VenTo, che contribuiscono a rafforzare l'infrastruttura ecologica e a promuovere una fruizione sostenibile del territorio attraverso forme di turismo a basso impatto.

Torino si distingue per un patrimonio naturale di grande rilevanza, supportato da un'infrastruttura verde che copre circa il 37% della superficie cittadina e valorizzato dal riconoscimento MAB UNESCO per la Collina del Po, un sistema che offre oltre 70 km di sentieri e numerose opportunità per il turismo outdoor, tra cui trekking, mountain bike e canottaggio. In questo contesto, il cicloturismo assume un ruolo strategico a scala europea grazie alla realizzazione della ciclovia VenTo (Venezia-Torino), un'infrastruttura capace di attivare significativi ritorni economici nel settore della ricettività e dei servizi. Parallelamente, si registra una crescente domanda di turismo green e di prossimità, alimentata da una maggiore sensibilità ambientale, in particolare tra le nuove generazioni, orientate verso esperienze a basso impatto che valorizzino il patrimonio

naturalistico. A questi elementi si affianca il processo di rigenerazione dell'eredità industriale, che attraverso il riuso di complessi come il Lingotto e le OGR ha dato origine a nuovi spazi multifunzionali, in grado di integrare cultura, ricerca e attività economiche, consolidando il ruolo della città come polo attrattivo a livello internazionale.

2.4. IL CONTESTO ECONOMICO

In ambito economico, la competitività dei territori si misura mediante il confronto con aree dell'intera Unione Europea che, nell'attrazione di risorse umane e finanziarie, diventano dirette *competitor*. A questo proposito, gli elementi di competitività da prendere in considerazione si inquadrano in una classificazione ormai consolidata e condivisa in ambito accademico e politico: i fattori *hard* (infrastrutture e servizi alle imprese, modello di specializzazione produttiva, presenza di centri di formazione e di ricerca ed innovazione, ecc.) e quelli, probabilmente più rilevanti in termini di valore aggiunto, di tipo *soft* (qualificazione del capitale umano, stratificazione territoriale di conoscenza scientifica e tecnica, qualità delle istituzioni pubbliche nel promuovere sviluppo, qualità della vita, regolamentazione e funzionamento dei mercati dei beni, dei servizi e del lavoro, ecc.). Gli effetti di tale competizione allargata si riflettono sulla tenuta sociale delle comunità locali in termini di benessere, opportunità di occupazione, soprattutto dei giovani, sostenibilità dei sistemi di *welfare*, composizione anagrafica e tenuta dei livelli demografici. In una sorta di circuito virtuoso/vizioso, poi, la stessa tenuta sociale ha effetti sul potenziale competitivo della regione, perché incide su fattori (quali la dimensione del mercato ed il relativo dinamismo) che possono facilitare o meno il *business* (Camera di commercio di Torino dicembre 2019).

È quindi evidente che lo sguardo deve essere rivolto al sistema regione, con eventuale *focus* sulla condizione cittadina, laddove sono disponibili i dati disaggregati.

Lo scenario previsto dagli esperti della Banca d'Italia attraverso le proiezioni macroeconomiche del triennio 2025-27 stima una crescita costante del PIL, sospinto principalmente dalla ripresa dei consumi. Inoltre, si stima che l'inflazione rimanga contenuta, collocandosi all'1,5 per cento nella media dell'anno in corso e del prossimo e al 2,0 per cento nel 2027.

L'occupazione nella stima continuerebbe a crescere, ma a ritmi inferiori a quelli del prodotto. Ne deriverebbe un leggero recupero della produttività del lavoro. Il tasso di disoccupazione calerebbe marginalmente, portandosi al 6 per cento nel 2027.

Proiezioni macroeconomiche per l'economia italiana nel triennio 2025-2027

	Giugno 2025				Aprile 2025		
	2024	**2025**	**2026**	**2027**	**2025**	**2026**	**2027**
PIL (1)	0,5	0,6	0,8	0,7	0,6	0,8	0,7
Consumi delle famiglie	0,4	1,0	1,1	1,1	1,0	1,2	1,2
Consumi della PA	1,1	1,2	0,4	-0,7	0,1	1,0	-1,1
Investimenti fissi lordi	0,0	0,3	1,1	0,4	0,6	0,4	0,6
di cui: Investimenti in beni strumentali	-1,2	0,0	2,4	1,1	1,1	1,8	0,7
Investimenti in costruzioni	1,0	0,5	0,0	-0,2	0,2	-0,8	0,4
Esportazioni totali	-0,3	-0,2	1,2	2,2	-0,1	1,5	2,2
Importazioni totali	-1,5	1,5	1,8	2,2	1,1	2,0	2,2
Saldo di conto corrente della bilancia dei pagamenti (2)	1,1	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1
Prezzi al consumo (IPCA)	1,1	1,5	1,5	2,0	1,6	1,5	2,0
IPCA al netto dei beni energetici e alimentari	2,2	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6
Occupazione (ore lavorate)	1,6	0,8	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5
Occupazione (numero di occupati)	1,6	1,3	0,5	0,5	1,1	0,6	0,5
Tasso di disoccupazione (3)	6,6	6,2	6,1	6,0	5,9	6,0	6,1

Fonte: elaborazioni su dati Banca d'Italia e Istat. Quadro previsivo per l'Italia basato sulle informazioni disponibili al 14 maggio (per la formulazione delle ipotesi tecniche) e al 20 maggio (per i dati congiunturali).
(1) Per il PIL e le sue componenti, variazioni stimate su dati trimestrali destagionalizzati e corretti per il numero di giornate lavorative. Senza tale correzione il PIL crescerebbe dello 0,5 per cento nel 2025, dello 0,9 nel 2026 e dello 0,7 per cento nel 2027. – (2) In percentuale del PIL. – (3) Medie annue, valori percentuali.

Il rapporto dell'ISTAT sulle prospettive per l'economia italiana nel 2025-2026 indica:

> *"- Il Pil italiano è atteso in crescita dello 0,6% nel 2025 e dello 0,8% nel 2026, dopo essere aumentato dello 0,7% nei due anni precedenti;*

L'aumento del Pil, nel biennio di previsione, verrebbe sostenuto interamente dalla domanda interna al netto delle scorte (+0,8 e +0,9 punti percentuali rispettivamente), mentre la domanda estera netta fornirebbe un contributo negativo in entrambi gli anni (-0,2 e -0,1 p.p.). Lo scenario previsivo per la domanda estera netta sconta l'ipotesi di un'attenuazione nella seconda parte del 2025 del clima di incertezza relativo all'indirizzo della politica commerciale statunitense. Si ipotizza comunque un impatto negativo dei dazi sul commercio mondiale e sulle prospettive di crescita internazionali;

Si prevede che i consumi privati continuino a crescere a ritmi moderati ma stabili (+0,7% in entrambi gli anni) da un lato favoriti dalla prosecuzione della crescita delle retribuzioni e dell'occupazione, dall'altro frenati da un incremento della propensione al risparmio. La crescita degli investimenti, nel 2025 (+1,2%), in accelerazione dal +0,5% del 2024, sarebbe favorita dal buon andamento registrato nel primo trimestre per poi segnare nel 2026 una ulteriore leggera accelerazione (+1,7%) in concomitanza con la fase conclusiva del PNRR;

L'occupazione, misurata in termini di unità di lavoro (ULA), segnerebbe un aumento superiore a quello del Pil (+1,1% nel 2025 e +1,2% nel 2026), ma in decelerazione rispetto agli anni precedenti a cui si accompagnerebbe un ulteriore calo del tasso di disoccupazione (6,0% quest'anno e 5,8% nel 2026);

Dopo la risalita dei prezzi tra la fine del 2024 e i primi mesi del 2025, nel corso dell'anno ci si attende una dinamica più moderata dell'inflazione, favorita dalla discesa dei listini dei beni energetici e dall'indebolirsi delle prospettive di domanda. L'aumento del deflatore della spesa delle famiglie residenti nel 2025 sarebbe in linea con tali andamenti (+1,8%), con una nuova leggera riduzione nel 2026 (+1,6%)."

Previsioni per l'economia italiana: PIL e principali componenti

Anni 2023-2026, valori concatenati per le componenti di domanda; variazioni percentuali sull'anno precedente e punti percentuali

	2023	2024	2025	2026
Prodotto interno lordo	0,7	0,7	0,6	0,8
Importazioni di beni e servizi fob	-1,6	-0,7	2,1	2,2
Esportazioni di beni e servizi fob	0,2	0,4	1,3	1,8
DOMANDA INTERNA INCLUSE LE SCORTE	0,1	0,4	0,8	0,9
Spesa delle famiglie residenti e delle ISP	0,4	0,4	0,7	0,7
Spesa delle AP	0,6	1,1	0,6	0,6
Investimenti fissi lordi	9,0	0,5	1,2	1,7
CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DEL PIL				
Domanda interna (al netto della variazione delle scorte)	2,3	0,5	0,8	0,9
Domanda estera netta	0,7	0,4	-0,2	-0,1
Variazione delle scorte	-2,3	-0,2	0,0	0,0
Deflatore della spesa delle famiglie residenti	5,0	1,4	1,8	1,6
Deflatore del prodotto interno lordo	5,9	2,1	1,6	1,6
Retribuzioni lorde per unità di lavoro dipendente	2,1	2,9	3,3	3,3
Unità di lavoro	2,4	2,2	1,1	1,2
Tasso di disoccupazione	7,5	6,5	6,0	5,8
Saldo della bilancia dei beni e servizi / Pil (%)	1,4	2,3	2,0	2,0

Fonte: ISTAT

2.4.1. PROFILO SOCIO-ECONOMICO

Secondo l'indagine condotta dalla Camera di Commercio di Torino nell'ambito del progetto S.I.S.PR.IN.T. (*Sistema Integrato di Supporto alla Progettazione degli Interventi Territoriali)* e descritta in un *report* pubblicato sulla rete, che analizza il posizionamento e le traiettorie di sviluppo della regione sotto tre aspetti multidimensionali:

- ➔ il confronto (sulla base di 84 indicatori) con uno scenario internazionale, mediante un benchmark europeo rispetto all'innovazione tecnologica, alla competitività territoriale ed alla tenuta sociale, usando il Regional Innovation Scoreboard 2019, l'European Competitiveness Index 2019 (RCI);
- ➔ l'elaborazione di prime analisi delle evoluzioni del sistema produttivo alla luce della Smart Specialisation Strategy (S3);
- ➔ l'analisi dell'evoluzione del modello di sviluppo socioeconomico territoriale sulla base della dimensione dei comuni.

Relativamente al confronto con lo scenario internazionale, le principali risultanze indicano che il Piemonte si colloca in una situazione composta da punti di forza e punti di debolezza.

Quali punti di forza, sono elencati:

- ➔ con riferimento all'innovazione: alta quota di personale impiegato in settori high tech e quota di fatturato imprenditoriale derivante dall'innovazione, spesa in Ricerca e Sviluppo (R&S) delle imprese;
- ➔ con riferimento alla competitività territoriale: dotazione di infrastrutture, sistema sanitario, dimensioni del mercato interno regionale;
- ➔ con riferimento alla tenuta sociale: condizioni sanitarie della popolazione, Pil pro capite.
- ➔ Quali punti di debolezza, sono elencati:
- ➔ con riferimento all'innovazione: scarsa capacità delle imprese di fare rete su progetti comuni di R&S, incidenza dell'istruzione superiore e formazione permanente del capitale umano;
- ➔ con riferimento alla competitività territoriale: stabilità macroeconomica, qualità dei sistemi di educazione superiori e di formazione continua, qualità istituzionale;
- ➔ con riferimento alla tenuta sociale: basso tasso di occupazione giovanile, elevato indice di dipendenza degli anziani, popolazione anziana e con bassa natalità, saldo demografico negativo.

Nel rapporto, a commento, viene indicato che:

la competitività territoriale è influenzata sia da fattori nazionali (ad esempio una qualità degli assetti istituzionali non ottimale in termini di capacità di incidere sullo sviluppo, il che dipende ovviamente dall'intero assetto delle istituzioni pubbliche italiane) sia da fattori prettamente regionali, il più stringente dei quali è una qualità e diffusione dell'educazione superiore ed universitaria e della formazione permanente non del tutto ottimali.

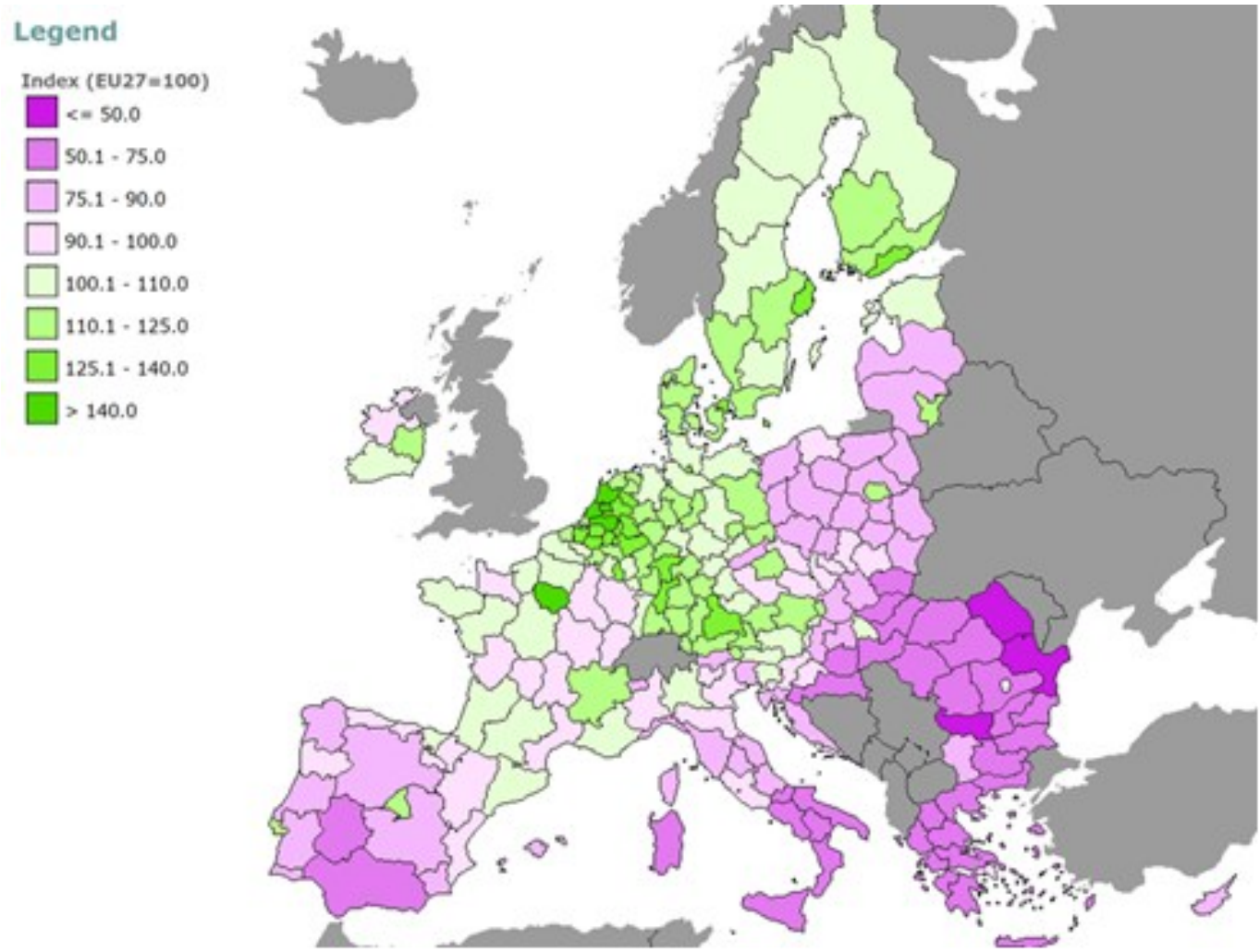
Ciò costituisce, per un verso, una contraddizione, atteso che si riscontra un'elevata quota di personale aziendale impiegato nel manifatturiero a medio-alta tecnologia e nei servizi avanzati, grazie alla presenza della grande impresa e della sua capacità di incorporare centri di ricerca ed innovazione, per un altro verso, una minaccia, perché se non si migliorano le competenze del capitale umano regionale all'interno del tessuto medium e high tech regionale, la capacità innovativa del Piemonte, che attualmente si colloca nel quadrante delle regioni europee a medio-alta competitività sulla ricerca ed innovazione, in prospettiva rischia di peggiorare.

In effetti il Piemonte è ancora una regione competitiva sul versante dell'innovazione: i privati incidono in misura consistente in termini di spesa per R&S e di quota dei prodotti innovativi sul fatturato aziendale, evidenziando un sistema imprenditoriale piuttosto innovativo, almeno rispetto al resto del Paese, ma al netto della componente della grande impresa fortemente internazionalizzata, presentano problemi di aggregazione su progetti strategici: la capacità delle PMI di fare rete per cooperare su progetti di R&S è infatti modesta e genera un ritardo nel tessuto delle PMI nello stare allo stesso passo dell'innovazione prodotta dalle più grandi. Le difficoltà nel fare rete, dipendenti da fattori di governance aziendale, oltre che dalla insufficiente presenza di strutture e piattaforme in grado di promuovere la collaborazione tecnologica, impediscono alle PMI regionali di costituire la sufficiente massa critica attorno a progetti d'investimento di rilevante impatto.

Va inoltre evidenziato che anche l'indicatore riferito al livello di cooperazione scientifico-tecnologica fra pubblico e privato presenta un valore migliorabile. In sostanza, il tessuto innovativo piemontese, pur essendo basato su punti di eccellenza assoluta, nella medio-grande impresa ed in alcuni settori della ricerca accademica e pubblica, rivela un problema di "messa a sistema", di valorizzazione congiunta e sinergica di tali eccellenze, sia fra privati che fra privati e pubblico e ciò ne riduce la competitività di insieme.

Peraltro, mentre i fattori materiali dello sviluppo, ed in particolare le infrastrutture di trasporto, come anche i servizi pubblici essenziali di carattere socio-sanitario sono di livello competitivo, la regione è minacciata da un declino demografico, e da processi di invecchiamento della popolazione: il Piemonte è fra le dieci regioni europee con il più alto indice di dipendenza degli anziani rispetto alla popolazione in età da lavoro, il che, ovviamente, incide sulla produttività del sistema, ma anche sui costi futuri del welfare regionale (anche se, per altri versi, in una regione ancora ricca, 59-ma in Europa per Pil pro capite, si aprono opportunità per la silver economy, la domotica, la telemedicina, ecc.) e potrebbe anche avere un impatto sul livello di innovatività e creatività del sistema-regione, tipicamente legato ai più giovani.

Carta della EU Regional Competitiveness Index 2.0, 2022



Fonte: European Commission – EU regional and urban development

Alcune indicazioni con maggior dettaglio territoriale (livello metropolitano e comunale) possono essere attinte dall'ultimo Rapporto Giorgio Rota su Torino del 2022 dove si legge:

- ➔ Nel biennio Covid la mortalità è cresciuta, anche nell'area torinese, peggiorando ulteriormente il saldo già negativo tra nascite e decessi
- ➔ Il saldo migratorio è tornato negativo durante la pandemia, essendosi registrati meno immigrati sia italiani sia stranieri
- ➔ Anche a Torino, dal 2021 il sistema delle imprese si sta riprendendo, così come l'export
- ➔ Automotive ed elettronica – ma anche l'industria alimentare – hanno guidato la ripresa, qualche recente segnale di ripresa viene anche dal turismo
- ➔ Pur con una lieve recente ripresa, Torino resta penultima tra le città metropolitane centrosettentrionali per tassi di occupazione
- ➔ Sui livelli occupazionali dei neolaureati la pandemia non ha inciso negativamente, viceversa è aumentata la quota di giovani che né lavorano né studiano
- ➔ I consumi dei torinesi sono in ripresa (ma meno della media nazionale) dopo la forte contrazione registrata nel primo anno di pandemia
- ➔ Gli impatti del biennio Covid sui ceti più poveri non sono ancora chiari, tra numerosi aiuti economici pubblici, mentre a Torino aumentano le richieste alla Caritas
- ➔ Due anni con tanta DAD hanno impoverito – ovunque – le competenze acquisite dagli allievi, quelle dei Torinese rimangono di livello medio basso tra le metropoli centro settentrionali
- ➔ Il sistema culturale fatica a riprendersi dal biennio pandemico, anche a Torino, che resta in retroguardia tra le metropoli del Centronord per livelli di consumi culturali
- ➔ Il traffico autostradale – fatta eccezione per quello pesante – non s'è ancora ripreso dopo il crollo del 2020, così come quello aeroportuale
- ➔ Caselle resta tra gli aeroporti metropolitani con bassi livelli di traffico, specie su voli internazionali

- ➔ Il traffico dei treni ad alta velocità è viceversa cresciuto (anche rispetto al periodo pre-Covid), Torino resta molto meno collegata alle altre metropoli italiane rispetto a Milano
- ➔ Il trasporto pubblico urbano ha registrato forti cali di passeggeri, come pure in calo è il traffico autoveicolare, con un complessivo miglioramento della qualità dell'aria in città
- ➔ Gli incidenti stradali continuano a diminuire (a Torino più che altrove), così come i reati (Torino però è la città più insicura dopo Milano)

Dal punto di vista dell'occupazione, nel corso dell'anno 2024, il numero di persone occupate nell'area subalpina torinese è risultato pari a 959.000 unità, registrando un incremento del 5,3% rispetto all'anno precedente. Parallelamente, le persone in cerca di occupazione sono state 64.000, evidenziando una riduzione del 5,9% rispetto al 2023. Il tasso di disoccupazione nella medesima area, riferito al 2024, si è attestato al 6,4% (Camera di Commercio di Torino, Cruscotto economico torinese, 2025).

Un bollettino annuale 2024 della provincia di Torino informa che, dopo un triennio di crescita sostenuta, nel 2024 la domanda di lavoro programmata dalle imprese si stabilizza sui livelli dell'anno precedente, con circa 5,5 milioni di contratti previsti a supporto degli organici aziendali. A questa stabilità nei flussi di assunzioni corrisponde un aumento del numero di imprese che intendono effettuare assunzioni, che nel 2024 sfiora le 850.000 unità, registrando una crescita del 3,1% rispetto al 2023. Il 2024 registra tuttavia un ulteriore incremento delle difficoltà riscontrate dalle imprese nel reperire i profili desiderati. Tale difficoltà riguarda il 48% delle assunzioni programmate nel corso dell'anno, con un aumento di 3 punti percentuali rispetto al 45% rilevato nel 2023.

Il capitale umano rappresenta una delle risorse più rilevanti per lo sviluppo socioeconomico del territorio. Nella fascia di età 25–39 anni, la quota di laureati si attesta al 30%, un valore leggermente superiore alla media nazionale (27%), ma ancora distante dai livelli registrati in città come Bologna (41%) e Milano (40%), che si confermano poli universitari e professionali di maggiore intensità formativa. Nonostante questo divario, il sistema universitario locale evidenzia una notevole capacità di attrazione e consolidamento della popolazione studentesca: l'Università di Torino e il Politecnico di Torino contano complessivamente oltre 111.000 iscritti nel 2021. Questo dato testimonia la centralità del sistema accademico torinese nel panorama nazionale e la sua funzione strategica non solo nella formazione del capitale umano, ma anche nell'attrazione di studenti provenienti da altre aree del Paese e dall'estero.

2.4.2. IL SISTEMA PRODUTTIVO

Relativamente al sistema produttivo, la relazione (Camera di commercio di Torino dicembre 2019) indica che nei comuni di più grandi dimensioni:

- ➔ si localizzano per il 94% delle società di capitale;
- ➔ le imprese registrate sono l'86,9% di quelle registrate in Piemonte (valore più elevato di quanto osservato nel Nord Ovest, 85,9%, ed in Italia, 83%), contro il 9,6% e il 3,5% delle imprese registrate nei comuni di fascia media e bassa;
- ➔ assumono rilevanza: quelle manifatturiere, 9,6% (Italia 9,1%); delle attività immobiliari 8% (Italia 5,2%) e delle attività professionali, scientifiche e tecniche 4,2% (Italia 3,8%);
- ➔ registrano un processo di ulteriore terziarizzazione del sistema produttivo, trainando anche i comuni a media e bassa dimensione;
- ➔ con riferimento alle dinamiche d'impresa nel periodo 2012 - 2018, rivelano una dinamica pari a -5,7%, rispetto ad un dato positivo del Paese (1,1%), a fronte di una dinamica complessiva osservata in Piemonte è negativa pari a -6,3%;
- ➔ sul versante della competitività, la presenza relativa di Start up innovative si attesta a 14,04 ‰ (contro il 12,99 ‰ regionale e 19,99 ‰ nazionale).

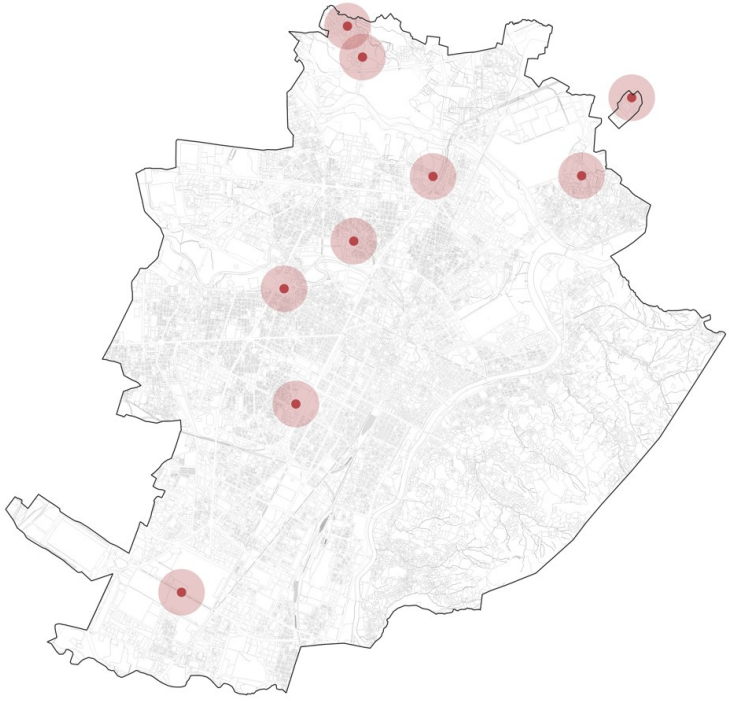
La produzione industriale torinese ha chiuso il secondo trimestre dell'anno 2025 con una crescita in termini tendenziali del +1,8% rispetto al II trimestre 2024, valore migliore di quello registrato a livello regionale (+1,2%). Si inverte pertanto la tendenza negativa evidenziata nei quattro trimestri precedenti. Anche il fatturato totale, presenta una variazione positiva del +2,7% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, migliore quindi del dato regionale che registra un -0,3%.Disaggregando i dati per settore, le industrie alimentari (+10,4% rispetto al periodo aprile - giugno 2024) sono quelle che hanno inciso maggiormente sull'andamento medio della produzione industriale; seguono le industrie dei mezzi di trasporto (+4,8%), le industrie meccaniche (+4,0%), le industrie chimiche e delle materie plastiche (+2,8%) e le altre industrie manifatturiere (+1,7%). Presentano invece una variazione negativa le industrie dei metalli (-3,8%), le industrie tessili, abbigliamento e calzature (-1,4%) e le industrie elettriche ed elettroniche (-0,8%)(Camera di commercio Torino, Torino Congiuntura, 2025).

Il sistema produttivo torinese si distingue per una marcata polarizzazione dimensionale, nella quale convivono una vasta rete di microimprese e un numero ristretto di grandi e medie aziende. Le microimprese rappresentano circa il 64% del totale delle attività produttive dell'area metropolitana, ma generano solo l'8% dell'occupazione complessiva, evidenziando una struttura frammentata e poco incisiva sul piano occupazionale. Al contrario, le grandi e medie imprese, pur costituendo appena il 5% del tessuto imprenditoriale, concentrano circa il 70% dei posti di lavoro, confermando il ruolo centrale dei grandi gruppi industriali nel sistema economico locale (Piano Urbano della Logistica Sostenibile, Città Metropolitana di Torino).

Il comparto manifatturiero resta fortemente ancorato all'automotive, che da solo impiega circa il 50% della forza lavoro industriale cittadina. In questo contesto, lo stabilimento Stellantis di Mirafiori continua a rappresentare un polo strategico, integrato nel tessuto urbano e connesso ai principali nodi logistici come lo scalo ferroviario di Orbassano. Accanto a questo settore trainante, si consolidano ulteriori specializzazioni produttive, tra cui metallurgia, aerospazio, meccatronica, ICT e industria alimentare, con produzioni di rilievo nel comparto del caffè, cacao, dolciumi e bevande alcoliche.

Nel territorio comunale sono presenti alcune attività produttive soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), le cui caratteristiche e le eventuali criticità ambientali associate costituiscono elementi di riferimento per la definizione delle strategie pianificatorie della Variante. Tali attività sono riportate di seguito:

- ➔ Baralis Cesare – Via Orvieto 48
- ➔ Cromostura – Via Occimiano 46
- ➔ FIAT Mirafiori – Corso Settembrini 53 e 90, via Aristide Facioli 31, Corso Tazzoli 75
- ➔ Iren Energia – Corso Ferrucci 123, Corso Unità d'Italia 253
- ➔ Iren Energia – Corso Regina
- ➔ Luigi Lavazza – Strada Settimo 410
- ➔ Fiore – Strada del Francese 117
- ➔ Valente Group – Strada del Francese 160
- ➔ Oxerra Italy – Via Reiss Romoli 44



Ubicazione delle attività produttive soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)

IMPRESE INNOVATIVE

La Camera di commercio di Torino, in collaborazione con il Politecnico di Torino (Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione), svolge periodicamente alcune analisi sulle attività di innovazione tecnologica e organizzativa sviluppate dalle imprese locali, i cui risultati confluiscono nell' Osservatorio sulle imprese innovative del Torinese.

Il Rapporto 2025 dell'Osservatorio sulle Imprese Innovative del torinese presenta i risultati della sesta edizione della ricerca che dal 2008 la Camera di commercio di Torino realizza in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione (DIGEP) del Politecnico di Torino. Il rapporto offre evidenze sistematiche sulle prospettive di diffusione delle tecnologie digitali e delle pratiche di transizione digitale e sostenibile sul territorio, tra le startup, PMI e grandi imprese e potrà essere di supporto alla definizione di strumenti e iniziative mirate ad accelerare questo processo. Il rapporto ha analizzato un insieme di 1.969 imprese selezionate per la loro propensione all'innovazione, raccogliendo un campione di 428 imprese rispondenti al questionario. L'intero processo di raccolta e analisi dei dati è stato progettato con l'obiettivo di approfondire i temi della governance, le strategie di innovazione implementate, gli ostacoli affrontati dalle imprese e i fattori abilitanti all'innovazione, inoltre è stato indagato il ruolo delle politiche e degli strumenti di finanziamento a supporto dei processi innovativi.

Nel complesso le evidenze riportate nello studio confermano la presenza sul territorio di un gruppo significativo di imprese con orientamento all'innovazione, che si riflette in performance di crescita e redditività. Rispetto a queste tendenze di carattere generale lo studio ha permesso un'analisi più granulare sui modelli di innovazione, sulle caratteristiche di sottoinsiemi di imprese e sui vincoli agli investimenti nella ricerca e sviluppo. Le startup e le microimprese continuano a mostrare un orientamento prevalente verso i servizi, mentre le imprese di dimensione media risultano maggiormente concentrate sui beni. Le grandi imprese evidentemente orientano la loro attività su entrambi gli ambiti.

Anche il posizionamento all'interno delle filiere produttive conferma tendenze già osservate: la presenza delle imprese rimane soprattutto nelle fasi a valle, mentre le realtà di dimensione maggiore tendono a coprire l'intera catena del valore. Permane inoltre una forte dipendenza da un numero ristretto di clienti per le microimprese, a fronte di una maggiore diversificazione nelle imprese medie e grandi, le quali mostrano anche un'apertura più marcata verso i mercati esteri.

Per quanto riguarda le strategie di innovazione, si conferma la prevalenza di percorsi di innovazioni incrementali di prodotto o servizio. Emerge la prevalenza, soprattutto tra le imprese di piccole e medie dimensioni, di modelli di innovazione di carattere incrementale spesso focalizzati sul miglioramento di specifici elementi dei prodotti o servizi già presenti sul mercato oppure sull'efficienza dei processi produttivi. Le grandi imprese continuano a distinguersi per investimenti di natura capital intensive orientati soprattutto al miglioramento dei processi. Le startup, che rappresentano circa il 17% del campione, sono invece più focalizzate sullo sviluppo di prodotti e servizi che incorporano innovazioni più radicali. Forse anche in virtù della maggior flessibilità richiesta, si registra un interesse crescente verso modelli basati su piattaforme di prodotto, considerati utili a gestire il delicato trade-off tra contenimento dei costi e differenziazione dell'offerta.

Dallo studio emerge la rilevanza della dimensione sistemica delle attività di innovazione: le capacità ed opportunità di innovazione si basano anche sulla intensità e qualità di relazioni con altre organizzazioni ed imprese. Le imprese collaborano nel processo di innovazione soprattutto con altre imprese della filiera produttiva. Le relazioni più forti emergono verso fornitori (73%) e clienti (65%). È rilevante notare come quasi la metà del campione delle imprese analizzate dichiari di aver attivato collaborazioni con università (49,2%), indicando la rilevanza dei processi di trasferimento tecnologico. Anche i poli di innovazione (41%), i centri di ricerca pubblici ed i centri di competenza (31-29% ca.) sono stati dei partner rilevanti per il supporto all'innovazione realizzata dalle imprese del campione. Queste evidenze suggeriscono l'importanza di policy orientate a consolidare e rafforzare i legami con il sistema della ricerca per supportare le imprese nella transizione da un modello di innovazione incrementale, ancora prevalente nel campione, verso innovazioni di carattere più radicale che possano garantire un vantaggio competitivo persistente nel tempo.

Torino si configura oggi come un hub internazionale di innovazione, che ha progressivamente ridefinito la propria identità da storica capitale industriale a città orientata alla conoscenza, alla ricerca e alla cultura. La città è riconosciuta come "Global City", posizionandosi al terzo posto in Italia per rilevanza internazionale dopo Milano e Roma.

Questo posizionamento è rafforzato da un ecosistema della ricerca e del trasferimento tecnologico particolarmente strutturato, basato sulla collaborazione tra università, centri di ricerca e istituzioni pubbliche e private. Enti come Environment Park, la Fondazione LINKS e la Fondazione Piemonte Innova svolgono un ruolo chiave nel supporto all'innovazione ambientale, digitale e industriale, mentre laboratori come l'EST@energycenter del Politecnico supportano direttamente le strategie di transizione energetica e decarbonizzazione della città.

Un elemento distintivo del modello torinese è rappresentato dalle piattaforme di sperimentazione urbana, che trasformano la città in un vero e proprio laboratorio a cielo aperto. Iniziative come Torino City Lab, CTE Next, ToMove Living Lab e DoraLab permettono la sperimentazione di tecnologie avanzate nei campi della mobilità, dell'intelligenza artificiale, del 5G, dei droni e dell'aerospazio, favorendo la collaborazione tra imprese, startup e istituzioni e accelerando i processi di innovazione. Startup e imprese innovative sviluppano soluzioni avanzate nei campi dell'efficienza energetica, della cattura della CO_2, del fotovoltaico integrato e dell'economia circolare, contribuendo a ridefinire il profilo produttivo della città.

2.4.3. AGRICOLTURA

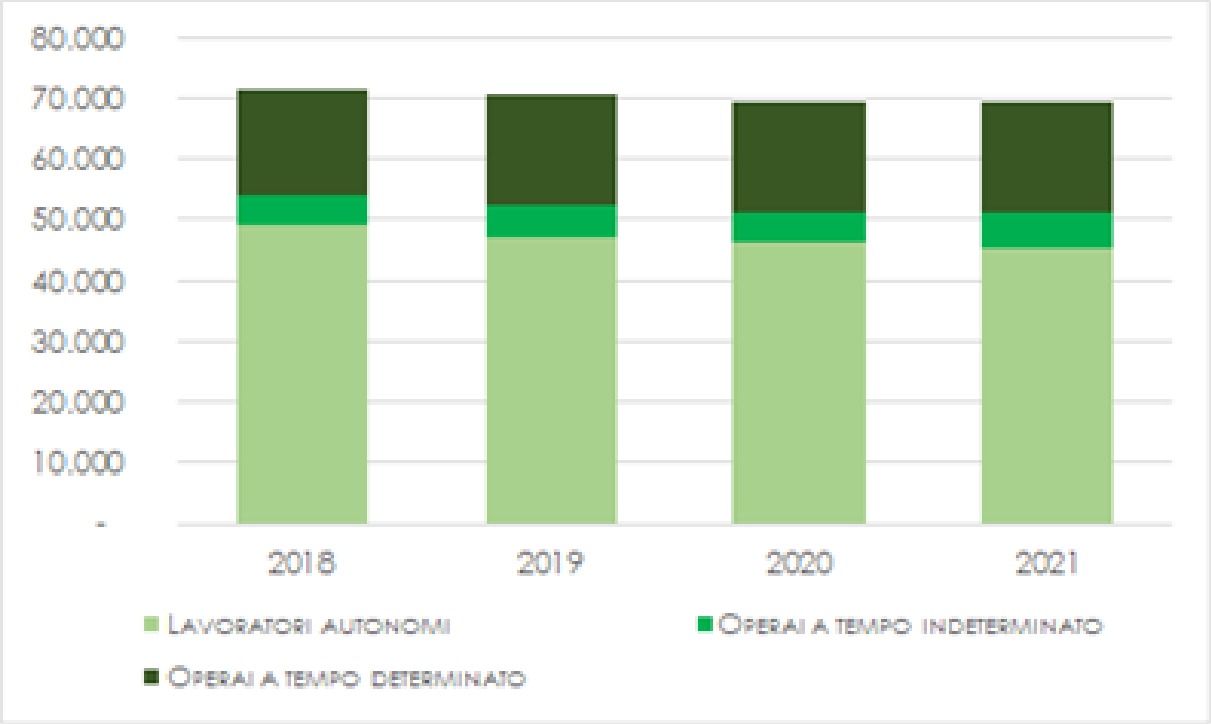
L'Osservatorio rurale del Piemonte attraverso il progetto PROSPERA restituisce un'analisi riassuntiva dei dati e delle statistiche del settore rurale e agricolo della Regione Piemonte.

Secondo lo studio il 36% del territorio regionale è dedicato all'attività agricola, corrispondente a 923.428 ettari di Superficie Agricola Utilizzata (SAU). Storicamente, questa area si caratterizza per una frammentazione sia a livello aziendale, con una media di 21 ettari per impresa agricola, sia dal punto di vista settoriale.

Negli ultimi decenni, il numero di aziende agricole in Piemonte è diminuito costantemente, con una riduzione media annua di circa l'1%. Al contrario, il numero di addetti è rimasto stabile nelle ultime annate, mantenendosi poco sopra le 70.000 unità. La contrazione riguarda principalmente le aziende marginali, caratterizzate da una minore professionalità e gestite da titolari di età più avanzata.

L'andamento dell'occupazione nel settore agricolo piemontese risulta negativo nel triennio 2018-2021. Il numero totale di occupati, secondo la banca dati dell'INPS, ammontava a 69.531 a fine 2021, con una perdita nell'ultimo anno di 190 unità (-0,3%) e nel triennio di 2.290 unità (-3,3%).

Numero di aziende agricole registrate in Piemonte nel triennio 2018-2021



Fonte: Elaborazione Ires Piemonte su dati INPS

Nel contesto della città metropolitana di Torino le imprese registrate nel settore agricoltura risultano il 5,1% del totale. Anche in questo areale si assiste ad una diminuzione delle imprese agricole, con 11.262 attività registrate nel 2024 rispetto alle 11.116 del 2023 (-1,3%). In particolare, decrescono le coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali (-2,9%; il 24,1% del totale) e le coltivazioni di cereali (-0,7%; il 24,9%), così come in flessione risultano le attività di allevamento di bovini da latte (-3,0%; il 7,4%). In leggera crescita sono le colture di ortaggi (+0,6%; l'11,1%), la floricoltura (+0,2%; il 4,2%) e le coltivazioni di uva (+1,0%; il 2,8%).

Il territorio di Torino, pur caratterizzato da un elevato grado di urbanizzazione e artificializzazione (circa il 65%), conserva ancora una significativa componente agricola e rurale che svolge funzioni ambientali, paesaggistiche e sociali di rilievo. Il comune si estende su circa 130,1 km², di cui il 37% è costituito da aree verdi, mentre solo una quota più ridotta, pari a circa il 5%, è effettivamente destinata ad attività agricole. Complessivamente, le superfici agricole comunali e private raggiungono circa 600 ettari, distribuiti in prevalenza nelle fasce periurbane della città, in particolare a nord (Villaretto), lungo il corso del Sangone a sud e nelle aree collinari a ovest.

Dal punto di vista produttivo, l'agricoltura locale è caratterizzata da una prevalenza di colture estensive e da una redditività relativamente bassa. Le coltivazioni principali sono i cereali (53% della superficie, con forte presenza di mais),

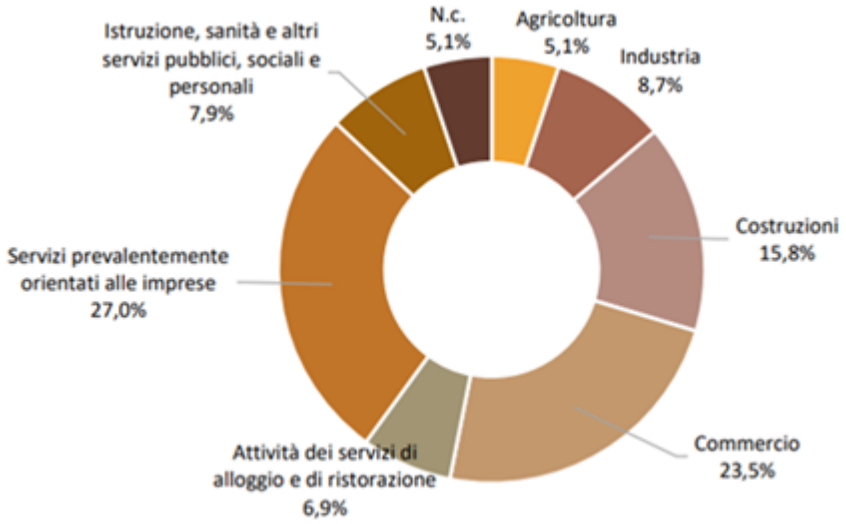
seguiti da prati e foraggi (32,5%), leguminose (8,5%) e una quota marginale di orti, frutteti e vivai. Una parte significativa delle superfici agricole pubbliche, pari a circa 190 ettari, è di proprietà comunale e in larga misura concessa a conduttori agricoli, svolgendo tuttavia una funzione che va oltre la produzione economica, contribuendo alla tutela del paesaggio, alla continuità ecologica e alla salvaguardia dei servizi ecosistemici.

Il sistema agricolo è strettamente connesso alle infrastrutture logistiche e alla filiera agroalimentare metropolitana. Il Centro Agro-Alimentare di Torino (CAAT) rappresenta uno dei principali hub nazionali, con un volume di movimentazione superiore al milione di tonnellate annue. Nonostante la presenza di un tessuto agricolo locale, il bilancio commerciale resta negativo, con un'importante dipendenza dalle importazioni alimentari, dovuta anche alla specializzazione del territorio in produzioni trasformate e ad alto valore aggiunto. Il Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS) mira, tuttavia, a integrare maggiormente la filiera corta, attraverso hub e infrastrutture dedicate ai prodotti locali.

Dal punto di vista ambientale, il settore agricolo contribuisce in modo limitato ma non trascurabile alle emissioni atmosferiche urbane, in particolare di particolato fine (PM10 e PM2.5), mentre il contributo agli ossidi di azoto risulta marginale. Più rilevante è invece la pressione derivante dalle emissioni di ammoniaca a livello regionale, legate principalmente alla gestione dei reflui zootecnici. Il settore agricolo risulta inoltre vulnerabile agli effetti del cambiamento climatico, come l'aumento delle temperature e l'irregolarità delle precipitazioni, che incidono sulla disponibilità idrica e sulla stabilità dei cicli colturali.

Una componente in forte espansione è rappresentata dall'orticoltura urbana, che combina funzioni produttive, sociali e ambientali. Con oltre 400.000 m² di superfici dedicate, essa include sia orti spontanei sia aree regolamentate, e si sviluppa soprattutto lungo i corsi fluviali e nelle periferie. Progetti come "Torino Città da Coltivare" promuovono la regolarizzazione degli orti e l'agricoltura sociale, con ulteriori previsioni di espansione in diverse aree urbane.

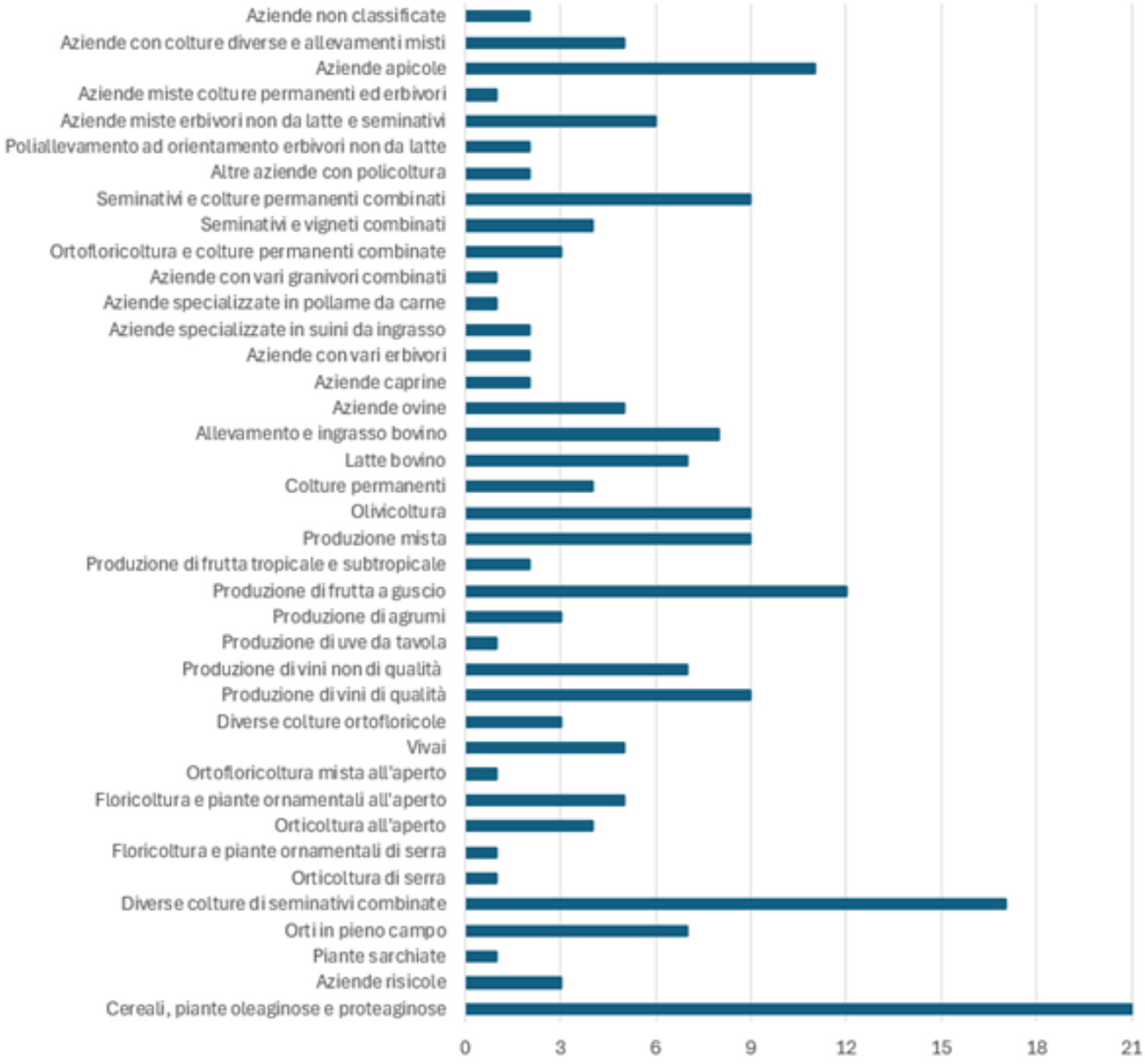
Imprese per macrosettore di attività: peso percentuale anno 2024



Fonte: Elaborazione dati della Camera di commercio di Torino

Nel Comune di Torino, pur rappresentando un settore economico marginale, l'agricoltura contava 198 aziende registrate nel 2020. Il diagramma mostra il numero di aziende suddivise per specializzazione presenti nel territorio comunale:

Numero di aziende agricole specializzate nel Comune di Torino



Fonte: Portale Open Data della Regione Piemonte (Censimento Agricoltura 2020)

Al 2025, il territorio comunale conta un totale di 260 aziende agricole. Tra queste, è presente un'azienda vinicola specializzata nella produzione di vino a Denominazione di Origine Controllata (D.O.C.) "Freisa di Chieri Secco Vigna", coltivato su una superficie vitata pari a 0,81 ettari, un vigneto storico sulle colline di Torino, all'interno della residenza sabauda di Villa della Regina.

La ricostruzione della presenza di aziende agricole nel territorio della Città di Torino presenta significativi margini di incertezza. Se da un lato risultano registrate a Torino le sedi di diverse aziende, dall'altro l'effettivo esercizio di attività agricola in ambito comunale non trova conferma univoca nei dati disponibili. La sola sede legale, infatti, non è indicatore sufficiente della localizzazione dell'attività produttiva, che può insistere su terreni esterni ai confini comunali. L'incrocio delle diverse fonti geolocalizzabili conferma tale quadro di scarsa rilevanza dell'attività agricola sul territorio. Secondo i dati del PTC2, le principali aziende ricadenti entro i confini del Comune di Torino risultano sei, nessuna delle quali riconducibile a un'attività di tipo agricolo. Sul fronte degli impianti soggetti ad autorizzazione ambientale, a Torino si censiscono oltre ottocento impianti: nessuno di essi appartiene a categorie di attività produttiva riconducibili all'agricoltura. Analogamente, con riferimento agli ambiti tematici di autorizzazione tipicamente associati all'esercizio agricolo - quali la gestione dei fanghi, le emissioni da allevamenti, l'essiccazione di cereali e semi - non si registra alcuna presenza nel territorio comunale.

Un ulteriore riscontro deriva dall'analisi delle derivazioni idriche. I dati relativi ai prelievi sono contenuti nel Sistema Informativo delle Risorse Idriche (SIRI), nella Componente Derivazioni idriche, che raccoglie i dataset relativi ai punti di prelievo, prese da acque superficiali, pozzi, sorgenti, fontanili e trincee drenanti, e ai punti di restituzione. Il Sistema Conoscenze Ambientali rende disponibili funzioni di ricerca alfanumerica e geografica sulle informazioni esposte dal

servizio, con scheda di dettaglio per ciascuna derivazione. Per il territorio di Torino risultano quattordici punti classificati come agricoli, dei quali undici associati ad aziende agricole, tra questi anche vivai.

Nel complesso, le fonti consultate - PTC2, autorizzazioni ambientali, SIRI - restituiscono un quadro coerente: l'attività agricola nel territorio comunale di Torino ha carattere residuale e frammentario, prevalentemente riconducibile a realtà di piccola scala (vivai e giardini), a fronte di una presenza di aziende registrate la cui operatività agricola effettiva entro i confini comunali non risulta confermata.

2.5. IL CONTESTO AMBIENTALE

La caratterizzazione qui proposta assume gli approfondimenti già effettuati e le informazioni ottenute:

- ➔ dal rapporto sullo stato dell'ambiente pubblicato annualmente dall'ARPA;
- ➔ dal rapporto sullo stato dell'aria pubblicato annualmente dalla Città Metropolitana di Torino;
- ➔ nell'ambito dei processi di VAS condotti nel tempo recente per altri strumenti urbanistici;
- ➔ nell'ambito delle procedure di VIA condotte per le opere costruite, o in corso di costruzione.

Quale ausilio alla caratterizzazione preliminare, sono state inoltre elaborate alcune tavole dell'allegato tecnico, denominate *Componenti morfologico-insediative e naturalistiche*, *Rete di connessione paesaggistica e siti UNESCO* e *Rete ecologica comunale*, mediante operazioni di overlay topologico, ove al territorio cittadino sono state sovrapposte le informazioni relative allo stato delle componenti ambientali (suolo e paesaggio, biodiversità, flora e fauna, patrimonio paesaggistico, ecc.) rese disponibili e acquisite dalle basi dati rese disponibili sulle pagine web dagli Enti competenti (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare –MATTM, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo –MiBACT, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – ISPRA, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte –ARPA, Regione Piemonte, Città Metropolitana di Torino, Città di Torino).

2.5.1. AMBIENTE URBANO

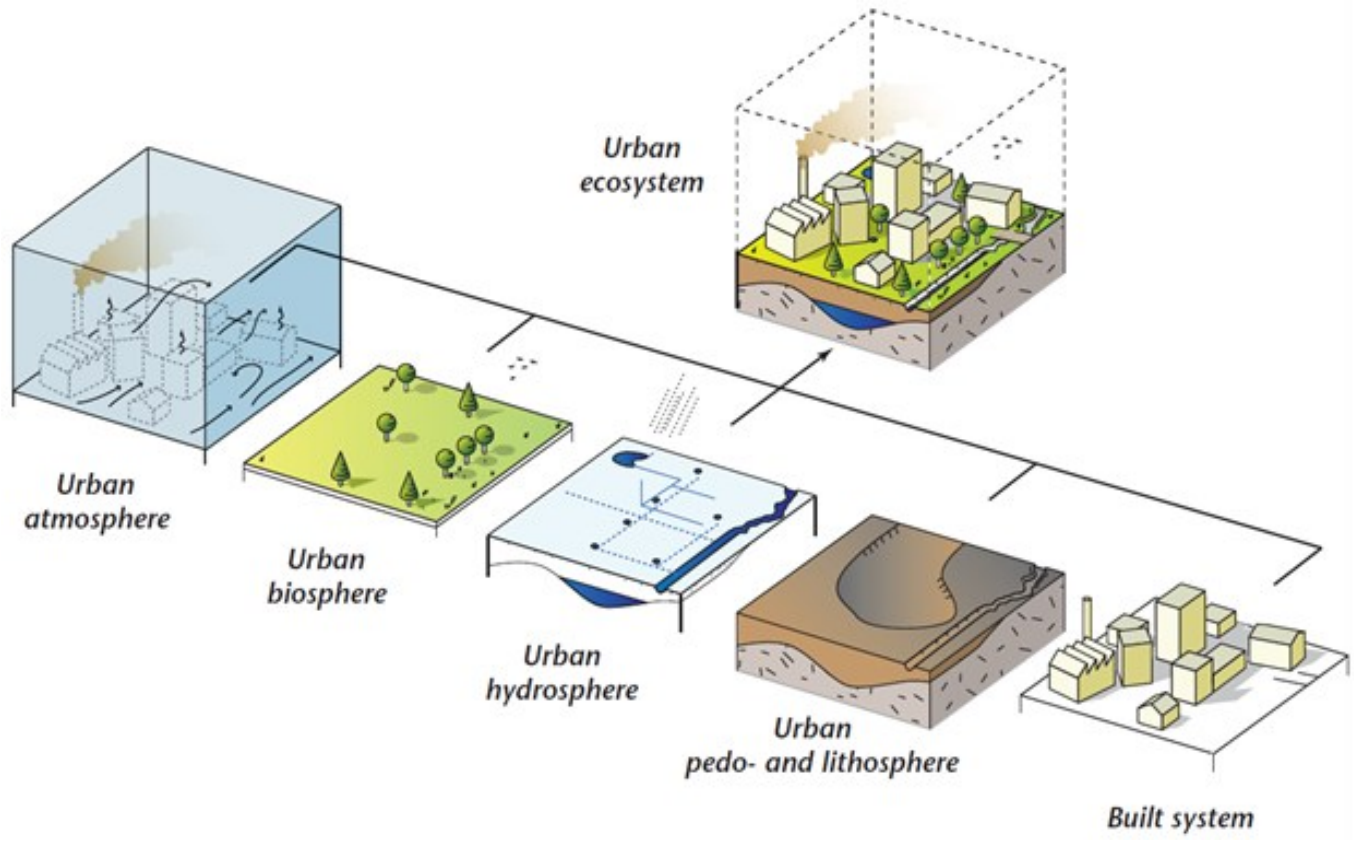
Insieme all'ambiente naturale, la città costituisce per eccellenza l'altra componente dell'ambiente dell'uomo, che potremmo chiamare l'ambiente artificiale. Le due componenti sono differenti, perfino opposte, in misura tale da far pensare a due "differenti" ambienti: l'*ambiente naturale* e l'*ambiente urbano*. Sono differenti e perfino opposte perché l'uno è composto da fattori su cui l'azione del genere umano incide ma non ne è la causa, l'altro invece è interamente prodotto dal genere umano. L'ambiente naturale è caratterizzato dalle presenze della natura più distanti e meno influenzate dall'azione storica dell'uomo: la terra, nelle sue stratificazioni e caratteristiche geologiche e morfologiche, le acque, terrestri e marine, l'atmosfera, le specie viventi in questo ambiente, animali e vegetali, nonché gli altri organismi componenti il mondo organico e biologico, ed infine tutte le componenti del mondo inorganico, i minerali innanzitutto. Il tutto racchiuso nel termine di "Natura". L'ambiente urbano è invece l'ambiente antropico per eccellenza, fatto dall'uomo e per l'uomo e oggetto di costante mutazione, quasi esclusivamente per mano dell'uomo (Archibugi 1990).

In generale, il pensiero comune indica le città quali entità altamente artificiali costruite nell'arco dei secoli con il lavoro, il sacrificio, la maestria e l'estro dei popoli e inserite in uno specifico contesto ambientale locale (il sito della città, ovvero il luogo geografico in cui la città si è sviluppata) con cui intrattengono, fin dall'origine, relazioni capaci di condizionarne l'evoluzione e la vita di tutti i giorni.

La maggior parte della gente pensa alla "città" come una concentrazione di persone in un'area dominata da edifici, strade e altri manufatti creati dall'uomo (questo è "l'ambiente costruito" dell'architetto); ma la città è anche: una concentrazione di strutture culturali, sociali ed educative che semplicemente non sarebbero possibili in un insediamento più piccolo; un nodo di intenso scambio tra individui e imprese, motore della produzione e della crescita economica; un'entità politica con un confine definito contenente l'area su cui è competente il governo municipale.

La città è tutte queste cose, ovviamente, ma è anche un ecosistema molto particolare, un ecosistema urbano, connaturato da un insieme di relazioni funzionali (bisogni, sia di consumo che di attività) di una determinata comunità che si sviluppano nel territorio che, però, necessitano di essere bilanciate con l'esigenza della comunità stessa di equilibrate condizioni fisiche ambientali del territorio (qualità dell'aria, dell'acqua, del suolo, del paesaggio, etc.). Questo fatto è generalmente ignorato, forse perché è oscurato dal processo stesso di urbanizzazione. Vivere in città allontana le persone sia spazialmente che psicologicamente dalla terra che le sostiene (Archibugi 1990; Rees 1997).

Rappresentazione dell'ecosistema urbano



Fonte: Oke et al., 2017, p.4.

Millennium Ecosystem Assessment (MA) (Hassan et al. 2005) e The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) (de Groot 2010) distinguono le aree urbane quale ecosistema specifico. Infatti: il MA propone dieci categorie (che il TEEB indica quali biomi) tra le quali è riportata quella urbana; il TEEB propone una classificazione, articolata in 12 biomi (primo livello) e 30 ecosistemi (secondo livello), dove le aree urbane sono individuate quale bioma, con unico ecosistema.

In particolare, il MA, nel Volume 1, Capitolo 1 (*Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*, *Chapter 1 MA Conceptual Framework*) indica le categorie: marino, costiero, acque interne, foresta, terre aride, isola, montagna, polare, coltivato, urbano; specificando che:

- ➔le categorie non corrispondono agli ecosistemi, ma che ciascuna categoria contiene più ecosistemi;
- ➔le categorie non si escludono a vicenda e che le loro aree possono sovrapporsi;
- ➔gli ecosistemi all'interno di ciascuna categoria condividono una serie di fattori biologici, climatici e sociali che tendono a differire tra le categorie;
- ➔qualsiasi luogo sulla Terra può rientrare in più di una categoria. Pertanto, ad esempio, un ecosistema delle zone umide in una regione costiera può essere esaminato sia nell'analisi MA dei "sistemi costieri", sia nella sua analisi dei "sistemi idrici interni".

La categoria *urbano* è indicata quale *ambiente costruito ad alta densità umana (Central Concept*) e definita quali *insediamenti umani noti con una popolazione di 5.000 o più abitanti i cui confini sono delineati osservando luci notturne persistenti o inferendo l'estensione areale nei casi in cui tali osservazioni sono assenti* (*Boundary Limits for Mapping*) e nel Volume 1 (*Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*) è dedicato il Capitolo 27 (*Chapter 27. Urban Systems*) (McGranahan et al. 2005), dove, tra *Main Messages*, è segnalato:

> *L'urbanizzazione e la crescita urbana continuano ad essere le principali tendenze demografiche. [...] Man mano che le persone vivono sempre più nelle città e poiché le città agiscono sia come habitat dell'ecosistema umano sia come fattori trainanti del cambiamento dell'ecosistema, diventerà sempre più importante promuovere sistemi urbani che contribuiscono al benessere umano e ridurre gli oneri di servizio dell'ecosistema a tutte le scale.*
>
> *L'urbanizzazione non è di per sé intrinsecamente negativa per gli ecosistemi. Molti ecosistemi, in e intorno alle aree urbane, sono più ricchi di biodiversità rispetto a monocolture rurali e possono anche fornire cibo, servizi idrici, comfort, servizi culturali e così via, soprattutto se sono ben gestite. Inoltre, le aree urbane*

attualmente rappresentano solo circa il 2,8% della superficie terrestre totale della Terra, nonostante contengano circa la metà della popolazione mondiale.

Le tendenze dello sviluppo urbano pongono seri problemi rispetto ai servizi ecosistemici e al benessere umano. Processi ecosistemici che forniscono i servizi per i residenti urbani tendono ad essere trascurati a causa della continuata mancanza di comprensione e di apprezzamento dei complessi processi coinvolti, molti dei quali hanno luogo a una certa distanza da parte dei consumatori urbani; [...] le difficoltà che gli enti pubblici incontrano nella gestione e nella regolamentazione dei servizi ecosistemici, che tendono anche ad attraversare i confini amministrativi e settoriali e il fatto che le persone più colpite dalla perdita dei servizi ecosistemici tendano ad essere le meno influenti economicamente e politicamente (come i poveri delle città, le generazioni future e i residenti che vivono lontano da dove vengono prese le decisioni).

I problemi documentati in questo capitolo includono: i gravi problemi di salute ambientale all'interno di insediamenti urbani, derivanti da un accesso inadeguato ai servizi ecosistemici (come l'acqua pulita), il degrado degli ecosistemi adiacenti alle aree urbane, derivanti dall'espansione urbana, le richieste e le pressioni sugli ecosistemi lontani, risultanti dalla produzione, dal consumo e dai commerci urbani. [...]

Nello stesso capitolo viene posto l'accento sul fatto che i sistemi urbani importano servizi ecosistemici dai sistemi periurbani, anche molto distanti:

- *il flusso netto dei servizi ecosistemici è invariabilmente sbilanciato verso i sistemi urbani piuttosto che verso l'esterno*;
- *negli ultimi secoli, questi flussi sono aumentati ancora più rapidamente rispetto alla crescita della popolazione urbana, così come è anche aumentata la distanza media di questi flussi*;
- *le persone nelle aree urbane sono state storicamente fortemente dipendenti dai sistemi adiacenti per cibo, acqua pulita, smaltimento dei rifiuti*;
- *l'intensità dell'interazione tra un sistema urbano e l'ambiente circostante tende a ridursi con l'aumentare della distanza*;
- *l'interazione tende inoltre ad essere più intensa lungo alcuni corridoi (come fiumi e strade) e all'interno di aree limitate dal punto di vista ambientale, come i bacini idrografici;*
- *anche se i sistemi urbani non sono i principali produttori di servizi ecosistemici, le attività urbane possono alterare l'offerta di servizi ecosistemici su ogni scala, dall'interno e al di là dei confini dell'area urbana stessa*;
- *importando merci, i consumatori urbani attingono ai servizi ecosistemici prodotti in altre parti del pianeta;*
- *le dimensioni del rapporto tra centri urbani e servizi ecosistemici sono aumentate per tutte le aree urbane, ancorché i collegamenti globali possano essere particolarmente evidenti per le città più ricche*;

e che all'interno delle aree urbane, il problema principale dal punto di vista del benessere umano è se gli insediamenti urbani forniscono un ambiente di vita sano e soddisfacente per i residenti.

La tabella 27.9 (Priority Problems in Urban Systems and Ecosystem Services at Three Different Spatial Scales) del capitolo, qui di seguito riportata, propone una lettura delle pressioni sugli ecosistemi e la scala spaziale di influenza.

Tabella 55: Problemi prioritari nei sistemi urbani e nei servizi ecosistemici su tre diverse scale spaziali

PROBLEMA E CARATTERISTICA	INTRA-URBANO (SISTEMI URBANI COME HABITAT UMANI)	URBANO-REGIONALE (SISTEMI URBANI E LE LORO BIOSFERE)	URBANO-GLOBALE (SISTEMI URBANI ED ECOSISTEMI GLOBALI)
PROBLEMA PRIORITARIO IDENTIFICATO	Ambienti di vita malsani e spiacevoli	Deterioramento delle relazioni con gli ecosistemi adiacenti	"Impronte ecologiche" eccessive
LE AREE URBANE PIÙ STRETTAMENTE ASSOCIATE AI PROBLEMI	Città e quartieri a basso reddito	Grandi città industriali a medio reddito	Città e periferie benestanti
FORZE MOTRICI INDIRETTE	Cambiamento demografico, disuguaglianza; commercio e sviluppo che	Industrializzazione, motorizzazione; commercio e sviluppo che	Ricchezza materiale, generazione di rifiuti;

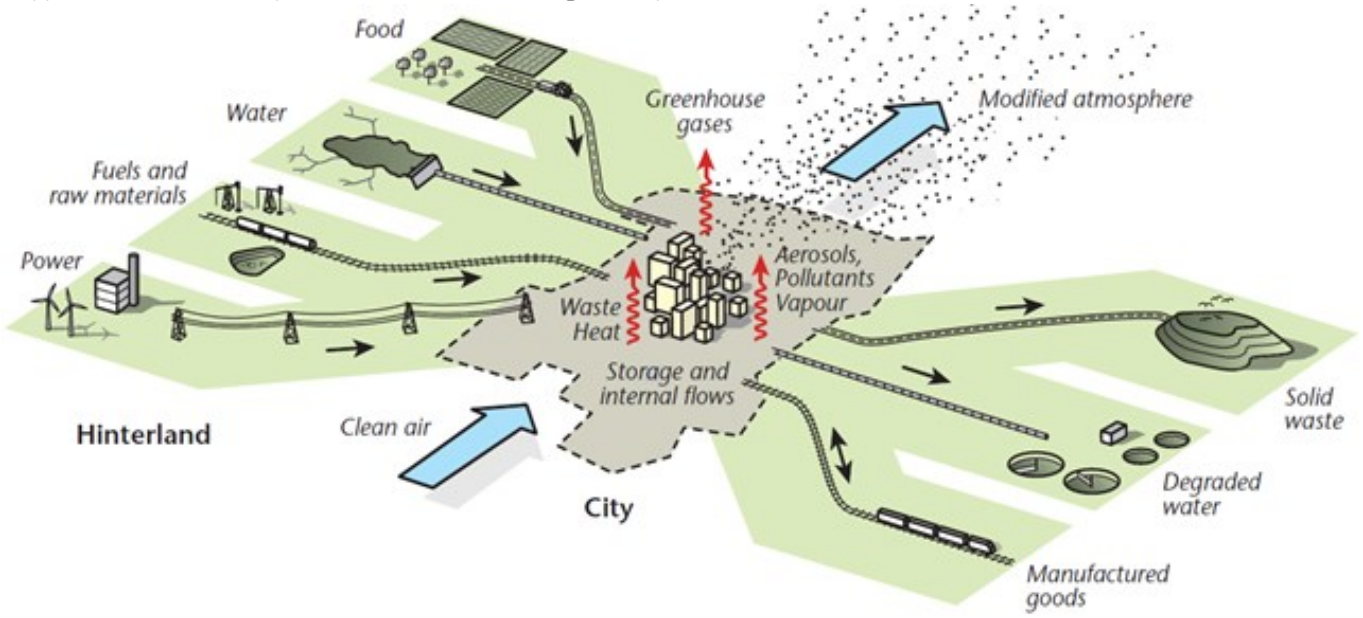
	ignorano l'ecologia delle malattie infettive e i servizi dell'ecosistema urbano	ignorano gli impatti sugli ecosistemi adiacenti	commercio e sviluppo che ignorano gli impatti dell'ecosistema globale
FORZE MOTRICI DIRETTE	Inadeguato accesso delle famiglie all'acqua potabile, ai servizi igienico-sanitari, ai carburanti puliti, ai terreni per l'edilizia abitativa	Inquinamento dell'aria ambiente, degrado delle acque sotterranee, inquinamento dei fiumi, saccheggio delle risorse, pressioni sull'uso del suolo	Emissioni di gas a effetto serra, importazione di risorse e merci ad alta intensità di rifiuti (flussi lineari vs. circolari)
IMPATTI NEGATIVI ASSOCIATI AL PROBLEMA	Diffusione di malattie infettive, perdita di benessere e dignità umana	Perdita di servizi ecosistemici naturali, malattie "moderne", calo della produttività dell'agroecosistema	Cambiamenti climatici globali, perdita di biodiversità, esaurimento delle risorse naturali scarse a livello globale
CARATTERIZZAZIONE TEMPORALE DEI PROCESSI CHIAVE	Rapidi	Vario	Lenti
ESEMPIO DI RISPOSTA STORICAMENTE RILEVANTE	Riforma sanitaria	Controllo dell'inquinamento	Città sostenibili

Fonte: Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends – Adattamento Capitolo 27

Tali pressioni sono in gran parte presenti nel territorio di Torino e della sua area circostante. La Città di Torino è un centro a vocazione industriale con un livello di reddito medio, all'interno del quale sono presenti anche quartieri a basso reddito. Si rilevano diverse forze, sia dirette sia indirette, quali il cambiamento demografico, l'industrializzazione e l'inquinamento atmosferico. Si tratta di processi rapidi e diversificati, che richiedono risposte adeguate in termini di tempistiche, modalità di intervento e impostazione concettuale.

La città, come ogni ecosistema, è costituita dall'insieme delle componenti fisiche, chimiche e dalle specie di organismi vegetali e animali che vivono in essa; ha bisogno di continui scambi di materia ed energia che, come ogni essere vivente, assorbe, metabolizza ed espelle. Tuttavia, poiché la città è luogo di forte concentrazione della popolazione e delle attività economiche, sociali, ecc. (si rammenti che la definizione di città è correlata ad alte densità di popolazione), a differenza della maggioranza degli ecosistemi naturali, è un ecosistema (l'ecosistema urbano) caratterizzato da un costante scambio con l'ambiente esterno. La città si comporta come un sistema aperto, ossia riceve dall'esterno apporti di materia e flussi di energia e riversa all'esterno i beni prodotti e le materie di scarto risultanti dal proprio metabolismo.

Rappresentazione delle importazioni di materia ed energia ed esportazioni di beni e materie di scarto



Fonte : Oke et al., 2017, p.4.

Atteso che lo squilibrio tra flussi di materia ed energia in entrata e flussi di beni prodotti in uscita costituisce un obiettivo, poiché in termini economici si traduce in un vantaggio che determina ricchezza, la gestione della città orientata allo sviluppo sostenibile deve mirare a limitare gli apporti di materia e flussi di energia in entrata e le materie di scarto in uscita.

Per quanto attiene alle materie di scarto (sia aeree, sia liquide, sia solide), la limitazione dei flussi si traduce nel contenimento dell'inquinamento atmosferico, idrico e acustico perseguibile mediante l'inserimento di norme che definiscono standard emissivi o mediante politiche indirizzate a ridurre il traffico privato e riorganizzare quello pubblico, a preservare e valorizzare il patrimonio edilizio e i beni culturali, ecc.

Più difficile da perseguire, invece, è la limitazione delle risorse provenienti dall'esterno (agli apporti di materia e dei flussi di energia in entrata) che richiede due aree di azione:

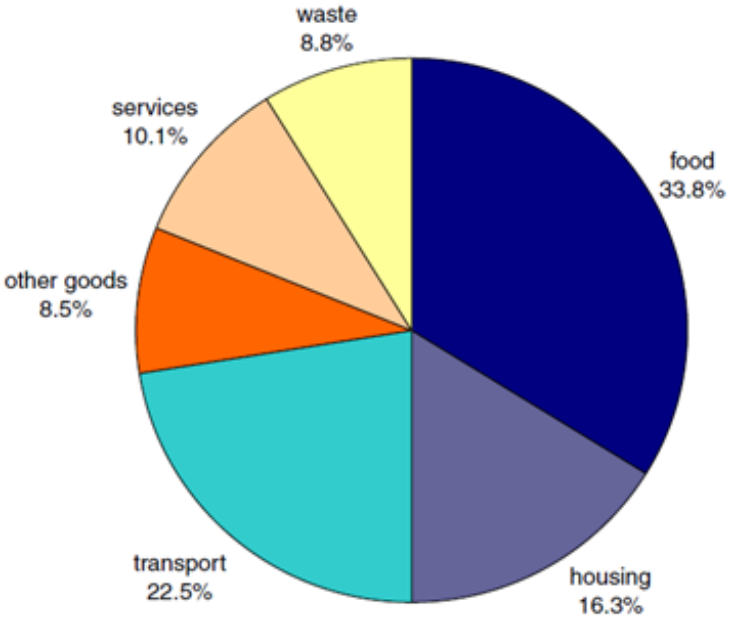
- ➔ una riguardante il sistema di produzione, che deve mirare ad una maggiore efficienza affinché la medesima unità di bene venga prodotta con minore impiego di risorse (in questa direzione sono le Best available techniques - BAT- ovvero le migliori tecnologie disponibili, intese come quelle in grado di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso garantendo bassi livelli di emissione di inquinanti, l'ottimizzazione dei consumi di materie prime, acqua ed energia nonché un'adeguata prevenzione degli incidenti). Alla scarsità di prodotti (sia prodotti agricoli- alimentari, sia prodotti manifatturieri ed industriali) si è risposto mediante l'innovazione tecnologica (innovazione dei processi, impiego di prodotti chimici, impiego di energia meccanica, ecc..) che ha consentito di giungere al riequilibrio, provocando, però, l'aumento delle pressioni dirette (si pensi alle immissioni di fertilizzanti, di pesticidi, di sostanze nelle acque, superficiali e sotterranee, di sostanze nell'aria, ecc...) o indirette (industrie chimiche, meccaniche, ecc...) sulle risorse naturali;
- ➔ una riguardante i consumi, principalmente dipendenti dagli stili di vita difficilmente razionalizzabili mediante imposizioni di legge, la cui mutazione richiede una preliminare presa di coscienza. Dalla disaggregazione dell'impronta ecologica in base alle categorie di consumo, che consente di concentrarsi più efficacemente sull'origine dei diversi contributi e quindi di indagare meglio le cause dell'insostenibilità ambientale, si può osservare che il maggior contributo (33,8%) è causato dal consumo di cibo, seguito dai trasporti (22,5%) e dalle abitazioni (16,3%) (Bagliani et al. 2008). L'effetto congiunto dell'incremento della popolazione e dell'incremento della quantità pro-capite consumata, a fronte di risorse naturali abbastanza stabili, ha generato un consumo di risorse ed un riversamento di scarti che hanno avuto in sorte il superamento della "riproducibilità" delle risorse naturali riproducibili (rinnovabili) ed il rapido depauperamento delle risorse naturali non riproducibili (non rinnovabili). L'effetto è anche da attribuirsi a condizioni di sovra-produzione (elevata produzione anche in presenza di un'evoluzione stazionaria di popolazione) generate dall'innovazione tecnologica; una "sovrabbondanza produttiva" che, almeno nei paesi ad economia avanzata, preme ulteriormente sui consumi pro-capite, incrementando la già elevata quota discendente dalle raggiunte condizioni di disponibilità e benessere e contribuendo al sovradimensionamento del consumo di beni naturali rispetto alla loro riproducibilità o al loro parsimonioso utilizzo.

(Archibugi 1990; Pignatti et al. 2001; Gisotti 2007; Greiner et al. 2016; Oke et al. 2017a)

Si deve tuttavia tenere presente che la disponibilità di molti prodotti e servizi ampiamente venduti e utilizzati nelle aree urbane, compreso il cibo, dipende dagli ecosistemi di altre parti del pianeta e che il volume di consumo dipende principalmente dal potere d'acquisto dei residenti locali. Pertanto, le pratiche che controllano gli ecosistemi di origine rimangono al di fuori della portata delle istituzioni cittadine (McGranahan et al. 2005).

Allo stesso modo, in un'economia di libero mercato sono gli investitori che decidono dove localizzare le imprese che creano posti di lavoro. Pertanto, i processi di pianificazione possono influenzare lo sviluppo urbano, ma la localizzazione delle imprese rimane al di fuori della portata delle istituzioni cittadine (McGranahan et al. 2005).

Distribuzione percentuale dell'impronta ecologica disaggregata per categorie di consumo.



Fonte: Ecological footprint analysis applied to a sub-national area: The case of the Province of Siena (Italy) (Bagliani et al. 2008) La situazione della Provincia di Siena è qualitativamente simile ai risultati di altre province italiane (Ancona, Venezia, Pesaro-Urbino, Cagliari, Forlì-Cesena, Ascoli Piceno)

Poiché a ciascun ecosistema corrispondono specifici servizi, nel caso dell'ambiente urbano, è possibile vedere la città come composta da diversi ecosistemi individuali:

➔ecosistemi che possiamo indicare quali naturali, anche se quasi tutte le aree delle città sono manipolate e gestite dall'uomo:

- i parchi (aree verdi con presenza di alberi);
- i campi da gioco;
- i boschi urbani (aree con una densità di alberi più densa e meno gestite rispetto ai parchi);
- i giardini annessi alle abitazioni;
- i terreni e giardini coltivati per la produzione di derrate alimentari;
- le zone umide; costituite da vari tipi di stagni e paludi;
- i corsi d'acqua corrente;

➔ecosistemi artificiali:

- i cortili annessi alle abitazioni;
- gli alberi di strada, che poiché sono alberi isolati e spesso circondati da un terreno pavimentato, sono troppo piccoli per essere considerati ecosistemi a sé stanti e sono considerati elementi del sistema infrastrutturale viabile;
- le aree dismesse o abbandonate;
- le discariche;
- il sistema delle infrastrutture viabili.

(Bolund e Hunhammar 1999)

L'APPROCCIO ECOSISTEMICO

L'approccio ecosistemico, ovvero la progettazione dell'ambiente artificiale urbano (gli edifici, la topografia urbana, il traffico, il verde ecc.) supportata dallo studio degli ecosistemi urbani affinché la città si adatti quanto più possibile ai cicli naturali (delle acque, dell'assorbimento dei rifiuti, delle energie rinnovabili ecc.), sembra offrire una base concettuale per comprendere i meccanismi che regolano l'organizzazione e la dinamica evolutiva delle città e i conflitti e i problemi che ne conseguono, per individuare i correttivi necessari al fine di migliorarne la qualità ambientale e, in ultima analisi, per ridurre al massimo sia i consumi di risorse primarie e di energia, sia i rifiuti, al fine di corrispondere ai requisiti della sostenibilità ambientale urbana.

Il concetto di servizi ecosistemici (SE) si è gradualmente sviluppato negli anni '90 come modo per riconoscere la dipendenza delle società umane dai sistemi basati sulla natura. La definizione varia a seconda dello studioso che la propone: "*i benefici forniti all'uomo attraverso le trasformazioni di risorse (o risorse ambientali, tra cui terra, acqua,*

vegetazione e atmosfera) in un flusso di beni e servizi essenziali, ad es. aria pulita, acqua e cibo" (Costanza et al. 1997); "*le condizioni e i processi attraverso i quali gli ecosistemi naturali e le specie che li compongono, sostengono e soddisfano la vita umana*" (Daily 1997).

Il concetto si è sviluppato nell'ambito degli studi sul declino degli ecosistemi del mondo e delle cause socioeconomiche sottostanti. Ecologisti, economisti e altri scienziati sociali hanno posto l'accento, ed espresso preoccupazione, sul fatto che, più che mai nella storia umana, le persone che vivono nelle città hanno perso la consapevolezza della loro dipendenza dagli ecosistemi naturali per il cibo, la regolazione dell'atmosfera e del clima, la purificazione dell'acqua, la fornitura di materie prime per l'industria e gli edifici, la protezione da parassiti da malattie e condizioni meteorologiche estreme e quale elemento per la stimolazione e realizzazione culturale, spirituale e intellettuale dell'individuo.

In risposta a questa preoccupazione, le Nazioni Unite hanno commissionato uno studio globale denominato Millennium Ecosystem Assessment (MA), condotto da un consorzio internazionale di governi, organizzazioni senza scopo di lucro, università e imprese e conclusosi con un rapporto, pubblicato nel 2005, dove è resa esplicita una definizione ed una classificazione dei servizi ecosistemici.

Definizioni chiave

Ecosistema. Un ecosistema è un complesso dinamico di comunità vegetali, animali e di microrganismi e l'ambiente non vivente che interagiscono come unità funzionale. Gli esseri umani sono parte integrante degli ecosistemi. Gli ecosistemi hanno dimensione variabile, anche consistente; uno stagno temporaneo, una cavità di un albero e un bacino oceanico possono essere ecosistemi.

Servizi ecosistemici. I servizi ecosistemici sono i benefici che le persone ottengono dagli ecosistemi. Questi includono servizi di approvvigionamento, quali la fornitura del cibo e dell'acqua; servizi di regolamentazione, quali la regolazione di alluvioni, della siccità, del degrado del suolo e delle malattie; servizi di supporto, quali la formazione del suolo e il ciclo dei nutrienti; e servizi culturali, quali i benefici ricreativi, spirituali, religiosi e altri non materiali

Benessere. Il benessere umano ha molteplici componenti, include i materiali di base per una buona vita, la libertà di scelta e azione, la salute, le buone relazioni sociali e la sicurezza. Il benessere è all'estremità opposta dalla povertà, che è stata definita come una "deprivazione pronunciata di benessere". I componenti del benessere, come vissuti e percepiti dalle persone, dipendono dalla situazione, riflettendo la geografia locale, la cultura e le circostanze ecologiche.

(Hassan et al. 2005)

L'*ecosistema* è un modo per descrivere il funzionamento della natura ed è costituito da componenti (piante, animali, microrganismi, acqua, aria ecc.) e dalle interazioni tra questi componenti. Gli ecosistemi funzionanti sono alla base del benessere umano e della maggior parte delle attività economiche, poiché quasi ogni risorsa che l'umanità utilizza quotidianamente si basa direttamente o indirettamente sulla natura. I benefici che gli esseri umani derivano dalla natura sono noti come servizi ecosistemici. Possono essere suddivisi in quattro categorie: servizi di approvvigionamento, servizi di regolazione, servizi di Habitat o di supporto e servizi culturali.

La *biodiversità* è la varietà della vita sulla terra - a livello di ecosistemi, ma anche a livello di componenti degli ecosistemi (ad esempio specie e materiale genetico). La biodiversità degli ecosistemi e all'interno degli ecosistemi è parte integrante del loro funzionamento e della fornitura di servizi ecosistemici.

(TEEB 2010)

La definizione e la classificazione proposta dal MA, però, non è rimasta unica e nel tempo ne sono state proposte altre, ancorché tutte, o quasi, derivate dal MA.

Il rapporto MA, considerato la più ampia e approfondita sistematizzazione delle conoscenze acquisite al 2005 sullo stato degli ecosistemi del mondo, propone, tra le "definizioni chiave" (*Key Definitions* riportate nel Riquadro 9 – Definizioni chiave), quella dei servizi ecosistemici (SE), indicati quali "*i benefici che le persone ottengono dagli ecosistemi. Questi includono servizi di approvvigionamento, quali la fornitura del cibo e dell'acqua; servizi di regolamentazione, quali la regolazione di alluvioni, della siccità, del degrado del suolo e delle malattie; servizi di supporto, quali la formazione del suolo e il ciclo dei nutrienti; e servizi culturali, quali i benefici ricreativi, spirituali, religiosi e altri non materiali*" (Hassan et al. 2005) e indica la seguente classificazione dei SE:

- ➔servizi di supporto: es. formazione del suolo, fotosintesi clorofilliana, riciclo dei nutrienti;
- ➔servizi di approvvigionamento: es. cibo, acqua, legno, fibre;
- ➔ servizi di regolazione: es. stabilizzazione del clima, assesto idrogeologico, barriera alla diffusione di malattie, riciclo dei rifiuti, qualità dell'acqua;

➔servizi culturali: es. valori estetici, ricreativi, spirituali.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) definisce i SE quali "*il contributo diretto e indiretto degli ecosistemi al benessere umano*" (TEEB 2010), che sostanzialmente segue la definizione del MA, tranne per il fatto che opera una distinzione "più fine" tra servizi e benefici e riconosce esplicitamente che i servizi possono essere di beneficio alle persone in modi multipli e indiretti.

TEEB, seguendo l'approccio del MA:

➔distingue tra benefici e valori ecologici, socioculturali ed economici indicando che la ragione di separare benefici e valori è nella considerazione che le persone hanno esigenze che, quando soddisfatte, si traducono in benefici (più o meno oggettivamente misurabili). Ad esempio, catturare pesci dall'oceano ci dà cibo (salute), ma anche identità culturale (come pescatrice/donna) e reddito. Il modo in cui valutiamo questi benefici è soggettivo: alcune persone apprezzeranno il reddito molto più in alto della loro identità culturale (legami sociali ecc.) e potrebbero essere disposte a rinunciare a un aspetto del loro benessere (identità culturale) rispetto a un altro (ad esempio ricchezza materiale) (TEEB 2010);

➔propone una tipologia di 22 servizi ecosistemici suddivisi in 4 categorie principali: approvvigionamento, regolazione, habitat e servizi culturali e di amenità. La differenza sostanziale rispetto al MA è che nel TEEB il ciclo dei nutrienti e la dinamica della catena alimentare non sono visti quali servizi di supporto, ma come un sottoinsieme di processi ecologici e che è stato identificato il servizio Habitat quale categoria separata, per evidenziare l'importanza degli ecosistemi di fornire habitat per le specie migratorie e "protettori" della riserva genetica (ad esempio habitat naturali che consentono ai processi di selezione naturale di mantenere la vitalità della riserva genetica).

La lettura dei rapporti (MA e TEEB) evidenzia come non vi sia univocità nella definizione dei SE; per il MA sono i benefici che gli ecosistemi offrono alle persone; per il TEEB sono contributi diretti e indiretti degli ecosistemi al benessere umano.

L'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services[32] (IPBES) definisce i servizi ecosistemici quali "*contributi della natura alle persone*" e specifica che "*I contributi della natura alle persone comprendono i contributi positivi, o benefici, e occasionalmente contributi negativi. Il termine è in sintonia con l'uso originale del termine servizi ecosistemici nel Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005) e va oltre abbracciando esplicitamente i concetti associati ad altre visioni del mondo sulle relazioni uomo-natura e sui sistemi di conoscenza. Ad esempio, in molte culture, il cibo è sia un servizio di approvvigionamento sia anche, enfaticamente, un servizio culturale,*" (IPBES 2018).

Più in generale, scorrendo le classificazioni proposte in letteratura, appare come ciascuna classificazione sia condizionata dal fine per cui è svolta e, in alcuni casi, finanche da elementi di soggettività. Nella tabella che segue è riportato un quadro riassuntivo di alcune classificazioni rinvenibili in letteratura, come riassunte in TEEB.

Tabella 56: Classificazione dei servizi ecosistemici

	VARIE FONTI - PRINCIPALMENTE BASATO SU COSTANZA ET AL. (1997) E DE GROOT ET AL. (2002)	MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005)	DAILY ET AL. (2008)	CLASSIFICAZIONE TEEB (2010)
APPROVVIGIONAMENTO	Cibo (pesce, selvaggina, frutta, ecc.)	Cibo	Cibo dal mare, selvaggina	Cibo
	Disponibilità di acqua (servizi di approvvigionamento)			Acqua *(L'acqua è spesso posta sotto i servizi di regolazione [RS] ma in TEEB l'uso, inteso come consumo dell'acqua, è posto sotto i servizi di approvvigionamento)*

	Materie prime (ad es. legno)	Fibra	Legname, fibre	Materie prime
	Combustibile ed energia (legna da ardere, materia organica, ecc.)		Combustibili da biomassa	
	Foraggi e fertilizzanti		Foraggio	
	Materiale genetico utile	Risorse genetiche	Prodotti industriali	Risorse genetiche
	Droghe e prodotti farmaceutici	Prodotti biochemicali	Prodotti farmaceutici	Risorse medicinali
	Modelli e organismi di prova		Prodotti industriali	
	Risorse per moda, artigianato, decorazione, ecc.	Risorse ornamentali		Risorse ornamentali
REGOLAZIONE	Disponibilità di acqua (servizi di regolazione)	Acqua dolce		
	Regolazione del gas / qualità dell'aria	Regolamento sulla qualità dell'aria	Purificazione dell'aria	Purificazione dell'aria
	Clima favorevole (incl. sequestro carbonio)	Regolazione del clima	Stabilizzazione climatica	Regolazione climatica (incl. sequestro carbonio)
	Protezione dalle tempeste		Moderazione di eventi estremi	Prevenzione o moderazione degli eventi estremi
	Prevenzione delle inondazioni	Regolazione dell'acqua	Mitigazione delle inondazioni	
	Drenaggio e irrigazione naturale (prevenzione della siccità)		Mitigazione della siccità	Regolazione dei flussi d'acqua
	Acqua pulita (trattamento dei rifiuti)		Depurazione delle acque	Trattamento dei rifiuti (in particolare depurazione delle acque)
	Prevenzione dell'erosione	Regolazione dell'erosione	Protezione dall'erosione	Prevenzione dell'erosione
	Mantenimento della produttività e della "pulizia" dei terreni (servizio di regolazione)		Generazione e conservazione del suolo	Mantenimento della fertilità del suolo
	Impollinazione	Impollinazione	Impollinazione	Impollinazione
	Controllo biologico		Dispersione del seme	
	Controllo dei parassiti e delle malattie	Controllo dei parassiti	Controllo dei parassiti	Controllo biologico
		Regolazione della salute umana		
HABITAT / SUPPORTO	Nursery-service	ad es. fotosintesi, produzione primaria, ciclo dei nutrienti	*Daily et al. (2008) non utilizzano le categorie principali e includevano anche la disintossicazione e la decomposizione dei rifiuti, il ciclo dei nutrienti e la*	Manutenzione del ciclo di vita

			protezione dai raggi UV come servizi	
	Mantenimento della biodiversità		Mantenimento della biodiversità	Protezione della piscina genica
	Mantenimento della produttività e della "pulizia" dei terreni (servizio di supporto)	Formazione del suolo (servizio di supporto)		
CULTURALE (E AMENITÀ)	Scenario apprezzato (incl. tranquillità)	Valori estetici	Bellezza estetica	Informazioni estetiche
	Ricreazione e turismo	Ricreazione ed ecoturismo		Ricreazione e turismo
	Ispirazione per l'arte ecc.			Ispirazione per cultura, arte e design
	Patrimonio culturale	Diversità culturale		
	Uso spirituale e religioso	Valore spirituale e religioso		Esperienza spirituale
	Utilizzare in scienze e istruzione	Sistemi di conoscenza, valori educativi	Stimolazione intellettuale	Informazioni per lo sviluppo cognitivo

Fonte: Classificazione dei servizi ecosistemici - Breve indagine bibliografica e adattamento classificazione TEEB

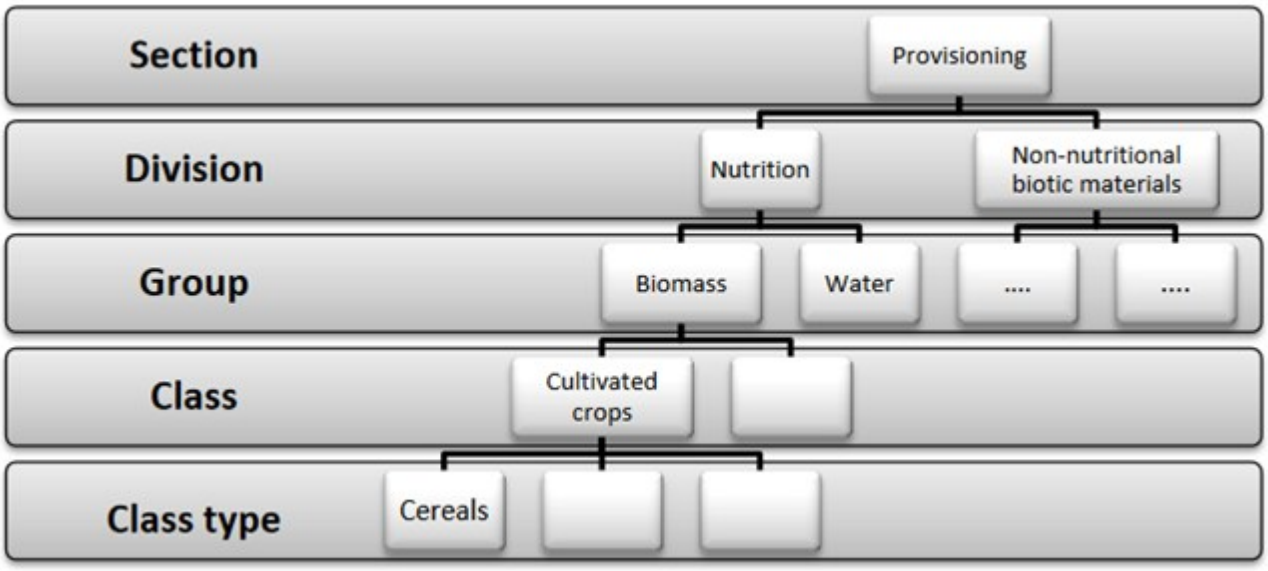
E, ancora, è opportuno richiamare la classificazione internazionale comune dei SE (Common International Classification of Ecosystem Services - CICES) che si è sviluppata dal lavoro sulla contabilità ambientale intrapreso dall'Agenzia europea dell'ambiente (European Environment Agency - EEA) nell'ambito del sistema di contabilità economico-ambientale (System of Environmental-Economic Accounting - SEEA) guidato dalla Divisione statistica delle Nazioni Unite (United Nations Statistical Division - UNSD).

CICES, nata dalla considerazione che la contabilizzazione degli ecosistemi necessita di una standardizzazione della descrizione dei servizi ecosistemici perché, diversamente, è impossibile un confronto reale tra valori contabili, nel tempo è stata utilizzata dalla più ampia comunità di SE per definire gli indicatori dei SE o per mapparli.

In CICES, i servizi ecosistemici sono definiti come i contributi che gli ecosistemi apportano al benessere umano. Sono visti come derivanti da organismi viventi (biota) o dall'interazione di processi biotici e abiotici e si riferiscono specificamente ai prodotti o ai prodotti "finali" dei sistemi ecologici. Cioè, le cose direttamente consumate, utilizzate o godute dalle persone. A seguito dell'uso comune, la classificazione riconosce che questi risultati sono di fornitura, regolazione e servizi culturali, ma non copre i cosiddetti "servizi di supporto" originariamente definiti nel MA. I servizi di supporto sono trattati come parte dei processi e delle funzioni che caratterizzano gli ecosistemi. Dal momento che sono consumati o utilizzati solo indirettamente e possono facilitare simultaneamente la produzione di molti "risultati finali", si è ritenuto che fossero meglio trattati nei conti ambientali, in altri modi.

CICES ha una struttura gerarchica a cinque livelli (sezione - divisione - gruppo - classe - tipo di classe). Al livello più alto ci sono le tre classi canoniche: (i) di approvvigionamento, (ii) regolazione e manutenzione e (iii) culturali; di seguito sono nidificate le articolazioni più dettagliate, che rendono la classificazione più intuitiva e forniscono maggiori chiarimenti su quali SE sono inclusi in ciascuna classe. L'uso di una struttura gerarchica a cinque livelli, in linea con la guida delle migliori pratiche della Divisione statistica delle Nazioni Unite (UNSD), consente: con il quinto livello la mappatura e la valutazione degli ecosistemi; con i primi quattro livelli, la contabilità degli ecosistemi senza ridurre l'utilità della classificazione per diversi utenti.

La struttura gerarchica di CICES illustrata con riferimento a un servizio di approvvigionamento (colture coltivate - cereali)



Fonte: Haines-Young e Potschin 2016

La struttura gerarchica consente di fare fronte al fatto che, nel lavorare con i servizi ecosistemici, persone diverse lavoravano a diverse tematiche e anche a diverse scale spaziali; con questo tipo di struttura, gli utenti possono scendere al livello di dettaglio più appropriato di cui necessitano e, inoltre, almeno a livello teorico, è possibile raggruppare o combinare i risultati al fine di effettuare confronti o rapporti più generalizzati.

CICES, inoltre, tenta di rendere più completa la classificazione includendo categorie come l'energia a base di biomassa che non sono state esplicitamente incluse in MA o in TEEB; la più ampia gamma di categorie a livello di classe dettagliata ha lo scopo di consentire traduzioni tra sistemi diversi. Il raccordo tra le classificazioni CICES, MA e TEEB è riassunto nella tabella che segue:

Classificazione dei SE in MA, TEEB and CICES

MA categories	TEEB categories		CICES v4.3 group[†]
Food (fodder)	Food	**Provisioning services**	Biomass [Nutrition]
			Biomass (Materials from plants, algae and animals for agricultural use)
Fresh water	Water		Water (for drinking purposes) [Nutrition]
			Water (for non-drinking purposes) [Materials]
Fibre, timber	Raw Materials		Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
Genetic resources	Genetic resources		Biomass (genetic materials from all biota)
Biochemicals	Medicinal resources		Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
Ornamental resources	Ornamental resources		Biomass (fibres and other materials from plants,

			algae and animals for direct use and processing)
			Biomass based energy sources
			Mechanical energy (animal based)
Air quality regulation	Air quality regulation	**Regulating services (TEEB)** **Regulating and supporting services (MA)** **Regulating and maintenance services (CICES)**	[Mediation of] gaseous/air flows
Water purification and water treatment	Waste treatment (water purification)		Mediation [of waste, toxics and other nuisances] by biota
			Mediation [of waste, toxics and other nuisances] by ecosystems
Water regulation	Regulation of water flows		[Mediation of] liquid flows
	Moderation of extreme events		
Erosion regulation	Erosion prevention		[Mediation of] mass flows
Climate regulation	Climate regulation		Atmospheric composition and climate regulation
Soil formation (supporting service)	Maintenance of soil fertility		Soil formation and composition
Pollination	Pollination		Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
Pest regulation	Biological control		Pest and disease control
Disease regulation			
Primary production Nutrient cycling (supporting services)	Maintenance of life cycles of migratory species (incl. nursery service)		Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
			Soil formation and composition
			[Maintenance of] water conditions
	Maintenance of genetic diversity (especially in gene pool protection)		Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
Spiritual and religious values	Spiritual experience	**Cultural services**	Spiritual and/or emblematic
Aesthetic values	Aesthetic information		Intellectual and representational interactions
Cultural diversity	Inspiration for culture, art and design		Intellectual and representational interactions
			Spiritual and/or emblematic
Recreation and ecotourism	Recreation and tourism		Physical and experiential interactions
Knowledge systems and educational values	Information for cognitive development		Intellectual and representational interactions
			Other cultural outputs (existence, bequest)
MA provides a classification that is globally recognised and used in sub global assessments.	*TEEB provides an updated classification, based on the MA, which is used in on-going national TEEB studies across Europe.*		*CICES provides a hierarchical system, building on the MA and TEEB classifications but tailored to accounting.*

Fonte: European Commission e Directorate-General for the Environment 2013

Nell'approccio ecosistemico, la chiarezza sulla classificazione adottata per i SE è fondamentale; è la base affinché ogni misura, mappatura o valutazione dei SE di un territorio possa essere testata e replicata (anche per il confronto con i risultati del medesimo calcolo di un altro territorio). Senza ciò, si rischia di ricadere nella condizione in cui ciascuno affronta la classificazione con presupposti e approcci concettuali diversi con l'esito di ottenere un risultato non replicabile né testabile, da cui possono anche nascere contrapposizioni infruttifere.

I servizi ecosistemici descrivono i benefici che gli ecosistemi offrono alle persone, come la regolazione del clima, la gestione delle acque e il benessere ricreativo. Nei contesti urbani, questi benefici si intrecciano con i servizi della città, ossia le dotazioni e le infrastrutture pianificate, come parchi, aree verdi e spazi pubblici. In questo senso, i servizi ecosistemici rappresentano una dimensione funzionale e qualitativa dei servizi urbani, evidenziando come la progettazione della città possa favorire non solo le esigenze legali e sociali, ma anche il benessere ambientale.

La questione si complica ulteriormente nel caso in cui si volesse attribuire dei valori monetari ai SE.

E ciò in dipendenza del fatto che (Turner et al. 2009):

➔ in linea di principio, per gli economisti, il Valore Economico Totale (VET) di un SE, e più in generale di bene ambientale, è costituito dall'aggregato dei valori che afferiscono all'uso e dei valori che non si riferiscono all'uso, ulteriormente scindibili in: valore d'uso diretto, valore d'uso indiretto, valore d'opzione d'uso, valore d'eredità, valore d'esistenza.

Valore d'uso diretto, valore d'uso indiretto derivano dall'utilizzazione effettiva dell'ambiente (per definizione). Valore d'opzione d'uso e valore d'eredità, sono essenzialmente espressione delle preferenze nei riguardi della

conservazione dei SE (o più in generale dei sistemi ambientali o di componenti di tali sistemi). Il valore d'eredità è una forma di valore collegata a quello d'opzione che riflette la disponibilità a pagare per conservare l'ambiente a beneficio dei propri discendenti; non corrisponde a un valore d'uso per l'individuo presente che opera la valutazione, ma ad un potenziale valore d'uso o non d'uso futuro per i suoi discendenti. Entrambi riflettono il fatto che, con una certa probabilità, l'individuo potrà farvi ricorso a una data futura (per questi, dato che l'incertezza riguardo l'utilizzazione futura corrisponde a un'incertezza riguardo l'«offerta» da parte dell'ambiente, la teoria economica stabilisce che il valore d'opzione è probabilmente positivo). Il valore d'esistenza si riferisce a valori non strumentali che appartengono alla natura reale delle cose, ma che non sono associati ad un uso effettivo o all'opzione di usare il bene; sono il riflesso delle preferenze individuali che includono la preoccupazione, l'attenzione e il rispetto per il benessere e i diritti delle specie non umane.

- ➔ i SE, generalmente:
  - ◆ sono beni pubblici e/o risorse di proprietà comune e/o di libero accesso;
  - ◆ presentano le caratteristiche di non rivalità nel consumo (ovvero, il consumo del bene da parte di qualcuno non diminuisce la quantità consumabile dagli altri);
  - ◆ presentano le caratteristiche di non escludibilità nel consumo (ovvero, un individuo non può impedire, "escludere", a un altro individuo il consumo di quella risorsa);
  - ◆ sono beni ai quali non è associato un prezzo di mercato ed esiste una forte incertezza sul loro vero valore;
  - ◆ presentano pessime prospettive di valutazione monetaria.

Stimare il valore dei SE significa stimare il valore monetario dell'utilità che i soggetti ricevono dai SE. In via teorica, quindi, il valore dei SE è quantificabile nella somma (in valuta corrente) che le persone sarebbero disponibili a pagare per ricevere l'utilità ricevuta dai SE.

La scienza economica ha sviluppato delle teorie e tecniche di stima, in base alle quali possono essere attribuiti valori monetari ai SE e, più in generale, ai beni ambientali, raggruppabili in tre categorie, a seconda dello specifico approccio metodologico a cui sono riconducibili (Turner et al. 2009; Perman et al. 2011; Phaneuf e Requate 2017; United Nations 2019):

- ➔ approccio delle preferenze imputate;
- ➔ approccio delle preferenze rivelate;
- ➔ approccio delle preferenze dichiarate.

Approccio delle preferenze imputate

In assenza di informazioni dirette sulle preferenze degli individui, ovvero sull'utilità che essi ritraggono dal SE, i metodi di valutazione riconducibili all'approccio delle preferenze imputate attribuiscono indirettamente un valore al bene ambientale, osservando i costi sostenuti (o da sostenere) per l'acquisto di beni privati.

Tali metodi possono essere sostanzialmente ricondotti anche al tradizionale approccio estimativo italiano, che fa riferimento a costi e prezzi osservati sul mercato come proxy per la valutazione delle componenti del SE.

Il principale vantaggio dell'approccio delle preferenze imputate sta nelle esigenze informative relativamente contenute rispetto ad altri approcci, che riducono i costi e abbreviano i tempi di valutazione.

Per contro, in linea di principio, l'utilizzo esclusivo di questo approccio può portare a risultati poco accurati, soprattutto in una logica pubblica, proprio perché basato su criteri di costo sostenuto o da sostenere.

Metodi che seguono l'approccio delle preferenze imputate sono:

- ➔ il metodo del costo sostenuto per spese difensive, che consiste nel determinare il valore attraverso i costi che devono essere sostenuti per mantenere in efficienza il SE;
- ➔ il metodo del costo di ripristino, che consiste nel determinare il valore attraverso i costi che devono essere sostenuti per ripristinare l'efficienza del SE, nel caso sia stato danneggiato;
- ➔ il metodo del costo di surrogazione, che consiste nel determinare il valore attraverso i costi che devono essere sostenuti per acquisire un differente servizio che offre i medesimi benefici del SE.

Approccio delle preferenze rivelate

I metodi che utilizzano l'approccio delle preferenze rivelate si basano sull'ipotesi che sia possibile stimare indirettamente il valore di un bene a partire dal comportamento dei soggetti economici nei mercati reali. Infatti, laddove esista un mercato del bene o il bene sia utilizzato per la produzione di beni di mercato, oppure esistano beni complementari o sostitutivi la disponibilità a pagare degli individui può diventare un elemento utile per stimare alcune componenti del SE.

O, ancora, laddove il SE possa essere assimilato ad una caratteristica del bene di mercato, la disponibilità a pagare degli individui può diventare un elemento utile per stimare alcune componenti del SE.

L'approccio delle preferenze rivelate fornisce quindi una stima del valore d'uso dei SE, basandosi sulle relazioni che intercorrono tra gli individui, i beni privati ed i SE.

In questo approccio, l'oggetto della stima varia in funzione della relazione tra il SE ed il mercato: è la funzione di domanda del SE, qualora esso sia vendibile sul mercato; è la funzione di domanda di beni collegati al SE; è la funzione di domanda del SE in relazione alla variazione di costo da sostenere, anche in termini di tempo, per la sua fruizione; è la funzione di produzione del SE, qualora l'utilizzo del SE consenta la produzione di beni di mercato.

Il caso tipico è quello di un immobile situato nelle vicinanze di un parco (e, si noti, la presenza del parco è una caratteristica che il mercato considera, tanto da potersi stabilire un rapporto di complementarietà fra i SE forniti dal parco ed l'immobile): poiché il valore di un immobile può essere definito dalla somma dei valori che gli individui attribuiscono a ciascuna caratteristica (intrinseca: superficie, numero di stanze, ecc.; o estrinseca: vicinanza ai servizi, vicinanza ad un parco, ecc..) propria dell'immobile, con opportune tecniche differenziali, si può scomporre il valore del bene e determinare la quota parte del totale attribuibile alla specifica caratteristica d'interesse (i SE forniti dal parco).

Il vantaggio di questo approccio rispetto a quello delle preferenze imputate è quello di fornire una stima più accurata e precisa del SE, dato che comprende metodi che si fondano sulla misura delle preferenze degli individui, così come sono rivelate sul mercato. D'altro canto, l'applicazione dei metodi compresi in questo approccio generalmente aumenta il fabbisogno informativo del processo di valutazione, dilatandone tempi e costi.

Metodi che seguono l'approccio delle preferenze rivelate sono:

- ➔ il metodo dei prezzi di mercato;
- ➔ il metodo delle funzioni di produzione;
- ➔ il metodo dei prezzi edonici;
- ➔ il metodo del costo di viaggio;

Approccio delle preferenze dichiarate

L'approccio delle preferenze dichiarate permette di cogliere l'espressione diretta del valore economico totale (VET) di una risorsa o di un SE.

L'approccio si articola in due principali filoni operativi dalla comune base metodologica, ma con potenzialità applicative diverse:

- ➔ il metodo della valutazione contingente;
- ➔ il metodo della Conjoint Choice.

La *conjoint choice* si differenzia dalla prima perché stima il bene o servizio da valutare non solo attraverso la misura della disponibilità a pagare ma anche attraverso il peso attribuito alle diverse componenti dello scenario ipotetico.

Da un punto di vista teorico, entrambe le tecniche si rivolgono alla valutazione dei beni e servizi senza mercato, per i quali non esiste, dunque, un luogo economico ove gli individui esercitano la propria possibilità di scelta, confrontando le proprie preferenze con un prezzo di mercato dato. Per tali beni, i metodi basati sulle preferenze espresse surrogano un mercato (definito ipotetico) rendendo quindi possibile la determinazione e la stima dei benefici da essi prodotti. La teoria economica fondante assume, infatti, che gli individui possano esprimere le proprie preferenze per ogni tipologia di bene, e siano in grado di stabilirne una misura monetaria confrontando le utilità prodotte da ciascun bene con una diminuzione o un aumento del proprio reddito.

Il fondamento teorico consiste nella possibilità di misurare quantitativamente le variazioni di surplus sotteso alla curva di domanda del bene oggetto di valutazione, ovvero le misure della Disponibilità a Pagare (DAP) o della Disponibilità ad Accettare (DAC) di una certa popolazione per il bene o servizio oggetto di valutazione, oppure il compenso minimo richiesto per rinunciarvi (DAC).

Nella pratica: si crea un mercato ipotetico di riferimento per il bene oggetto di stima; si seleziona un campione statisticamente significativo che rappresenti la popolazione potenzialmente coinvolta dal SE. In seno a questo mercato si rileva, tramite intervista diretta (sulla base di un questionario opportunamente strutturato) a ciascuno dei membri del campione stesso, la DAP, ovvero la somma di denaro che sono disponibili a pagare per fruire del SE.

Nello scegliere se indagare la DAP o la DAC, è però da tenere presente che, nonostante la teoria economica assuma che queste misure non differiscano in modo significativo, molte indagini dimostrerebbero che gli individui esprimono spesso una DAC molto maggiore della DAP. Ciò sarebbe poi ulteriormente enfatizzato dalla generale avversione al rischio degli individui, per cui i più tenderebbero a sottostimare la DAP e a sovrastimare la DAC. La causa di questa distorsione dal comportamento razionale perfetto assunto dalla teoria economica sarebbe di ordine psicologico (tendenza a valutare diversamente guadagni e perdite). Vi è inoltre da notare come la DAP comporti di per sé una diminuzione del reddito disponibile (ed il suo ammontare è quindi soggetto al vincolo di bilancio), mentre la DAC non lo è.

L'approccio delle preferenze dichiarate, però, risulta oneroso, sia in termini di costo sia di tempi di indagine, e definito inappropriato nel volume Technical Recommendations in support of the System of Environmental-Economic Accounting 2012 (United Nations 2019, 115) dell'Experimental Ecosystem Accounting (SEEA EEA).

L'approccio ecosistemico, nell'ambito dell'accezione concettuale che individua l'inquinamento quale diseconomia esterna trasferita all'intera comunità dal produttore del bene o del servizio, costituirebbe un metodo per bilanciare tale diseconomia. Allo stato attuale, però, sembrerebbe bisognoso di approfondimenti per la sua stabilizzazione. Ad oggi, non appare dotato della robustezza necessaria per permettere di classificare in modo oggettivo (e quindi di distinguere) i costi diretti (o privati) di produzione dai costi esterni (o sociali, concernenti quindi la società come insieme), in modo tale da poter imporre tasse appropriate a carico degli inquinatori (quale compensazione dei danni stimati, in applicazione del principio: chi inquina paga) e da permettere di risolvere il problema dell'accurata valutazione dei costi addizionali. Rispetto a questi ultimi vi sono evidenti difficoltà: implicite nei differenti giudizi personali sul valore delle varie componenti del capitale naturale e del capitale prodotto dall'uomo; discendenti dal fatto che gli effetti inquinanti diretti potrebbero essere chiaramente determinati, ma molti altri, meno diretti come gli impatti spaziali e temporali sulla popolazione, sarebbero inficiati da consistenti margini d'errore. Gli errori potrebbero rivelare conseguenze significative; se le esternalità non sono sufficientemente riflesse nei prezzi: o creano distorsioni nel mercato; o incoraggiano attività il cui beneficio economico ricade su uno, o pochi individui, ma i cui costi gravano sull'intera società.

Concludendo, l'approccio ecosistemico presenta, da un lato le potenzialità di un processo che, nei propositi, guarda all'ambiente quale sistema (il quale, peraltro, cela ancora molti segreti), dall'altro lato soffre del fatto di non avere ancora raggiunto il necessario grado di maturità, di essere fondato su teorie, concetti e tecniche sperimentali, non ancora stabilizzate e, talvolta, connaturate da un non trascurabile grado di soggettività che le rende non universalmente dimostrabili e, come tali, suscettibili di obiezioni.

2.5.2. BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA

Il termine biodiversità compare ufficialmente per la prima volta nella seconda metà degli anni '80, usato da Walter G. Rosen nel Forum sulla Bio-Diversity organizzato a Washington dalla National Academy of Science e dalla Smithsonian Institution. Un paio di anni prima, Mark A. Wilcox aveva usato il termine Biological Diversity per indicare la varietà di forme viventi, il ruolo ecologico che esse hanno e la diversità genetica che contengono. In Italia, il termine compare invece nel Vocabolario della lingua italiana Treccani solo nel 1998.

Un'importante svolta nella diffusione del termine e del concetto avviene però nel 1992 quando a Rio de Janeiro fu organizzata la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo e venne approvata la Convenzione sulla Diversità Biologica, sottoscritta da 168 Paesi, tra cui l'Italia. Nell'Articolo 2 della Convenzione sulla diversità biologica (United Nations 1992) la diversità biologica, o biodiversità, è definita come: *la variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi inter alia gli ecosistemi terrestri, marini ed altri eco-sistemi acquatici e i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità nell'ambito delle specie e tra le specie e la diversità degli ecosistemi.*

Il monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte Edizione 2015 (Giunta Regionale del Piemonte 2015b) definisce la Biodiversità quale *Risultato dell'adattamento continuo delle forme viventi ai differenti ambienti, sempre in evoluzione, presenti sulla superficie terrestre. È il frutto di processi evolutivi complessi, non lineari e dagli esiti non prevedibili, che si sono protratti negli anni. L'aspetto più evidente è rappresentato dalla ricchezza di specie che contraddistingue gli ambienti più stabili del pianeta.*

La profonda modifica apportata con l'edificazione degli edifici e delle infrastrutture ha trasformato gli ecosistemi naturali generando nuovi *habitat* per le piante e gli animali e ha sviluppato altre catene alimentari.

La struttura delle città, intese come la serie di diverse cellule collegate in un sistema complesso, è in grado di provvedere a una varietà di condizioni per la vita; esse, spesso forniscono una molteplicità di *habitat* selvatici e i successivi cambiamenti tecnici che le interessano inducono a una evoluzione e a un adattamento della vita selvatica urbana.

Differenti studi interpretano le città come un insieme di "isole di *habitat*" il cui benessere è associato alla disposizione delle isole e alla efficacia dei collegamenti con le aree rurali contigue. Così, l'ecologia del paesaggio (*landscape ecology*) sposta l'attenzione dagli ecosistemi naturali a quelli antropizzati, determinando una nuova entità spazio-temporale dell'ecologia contemporanea, il paesaggio, mosaico ecologico composto da elementi (gli ecosistemi) connessi tra loro da flussi di energia, di materia e di specie ed affermando concetti, quali *corridor, patch, connectivity*.

(Gisotti 2007; Ferroni e Romano 2010; Commissione europea 2011a; Commissione europea 2011b; Commissione Europea 2013).

IL MOSAICO ECOLOGICO DI TORINO

Nel complesso, a fronte di una superficie totale del territorio comunale pari a 130.170.000 mq, i sistemi del verde urbano occupano oltre 48.000.000 mq, tra aree pubbliche e private, rappresentando circa il 37% della superficie comunale (Città di Torino – *Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde*, 2020). In particolare:

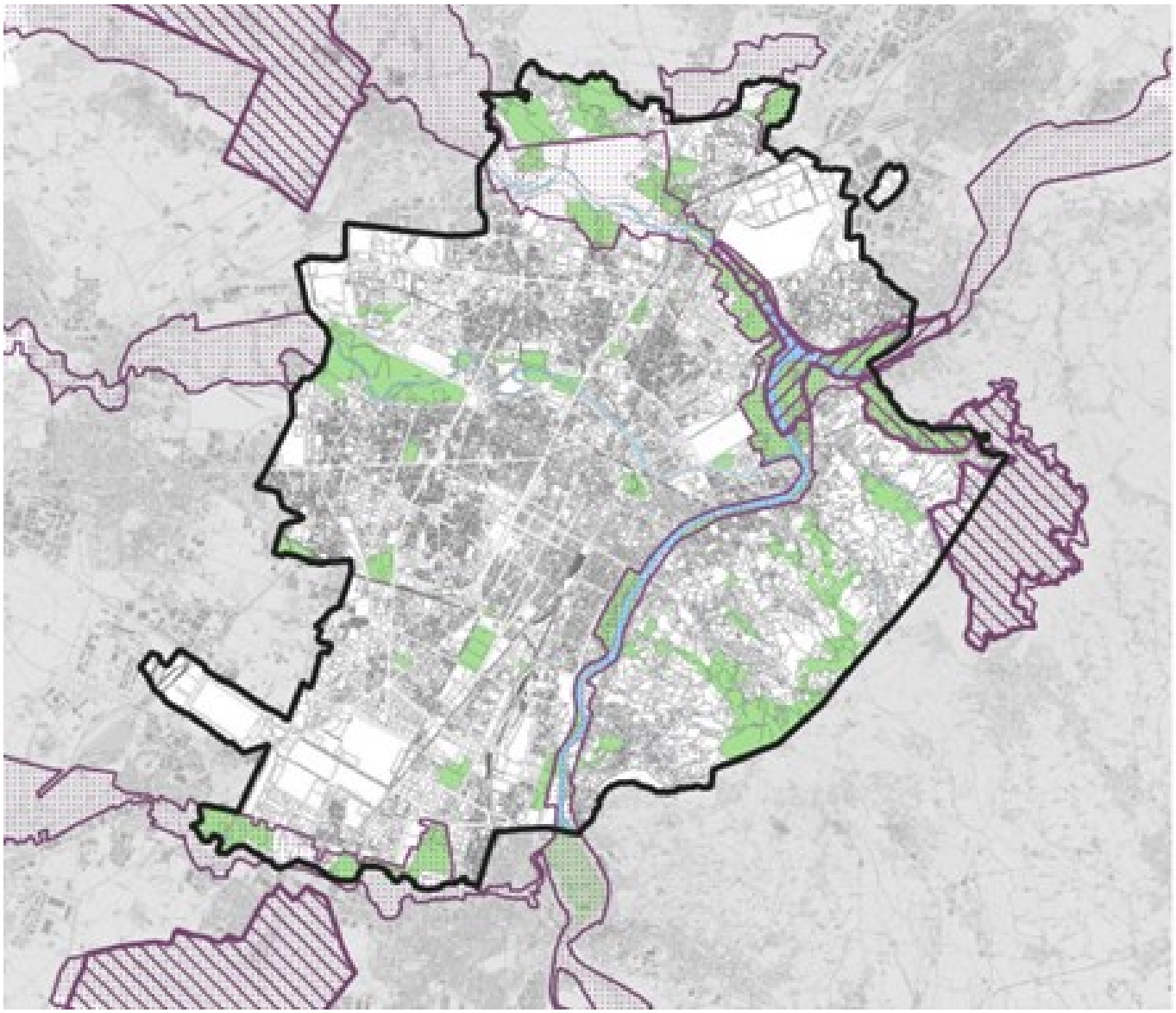
- 6.000.000 m^2 verde coltivato;
- 9.500.000 aree boschive;
- superficie totale delle aree verdi a gestione pubblica (comunale, provinciale, statale, ecc.) è pari a circa 18.200.000 mq, corrispondente a circa 20 m^2 per abitante, ovvero al 38% dell'intero sistema del verde torinese;
- superficie totale delle aree verdi di proprietà e gestione privata è pari a circa 29.800.000 mq, corrispondente al 62% dell'intero sistema del verde torinese;
- 11.000.000 m2 di aree verdi (circa il 60% del verde pubblico) sono fruibili ad uso ricreativo;
- sono presenti circa 110.000 alberi, di cui 60.000 collocati lungo 320 km di viali alberati, e altri 230.000 all'interno di oltre 140 ettari di aree boscate collinari di proprietà comunale.

Il verde pubblico di Torino può essere così schematizzato (Città di Torino - Piano Strategico dell'infrastruttura Verde, 2020):

- Parchi e Giardini storici;
- Parchi Urbani;
- Parchi Collinari;
- Parchi Fluviali;
- Parchi delle Spine;
- Le Ciclopiste;
- Le Alberate;
- I boschi collinari;
- Le aree verdi di quartiere;
- Gli orti urbani;
- Il verde produttivo.

Tale mosaico ecologico, è stato individuato e raffigurato nella Tavola dell'Allegato tecnico denominato *Rete di connessione paesaggistica e siti Unesco*. La definizione della Tavola, articolata sugli elementi della rete alla scala locale, è stata condotta attraverso la composizione di tre sistemi: rete ecologica regionale, rete storico-culturale e rete di fruizione.

La rete ecologica regionale comprende: siti di Importanza Comunitaria (SIC); Zone Speciali di Conservazione (ZSC); Zone di Protezione Speciale (ZPS); i Nodi principali della rete ecologica, SIC, ZSC, ZPS, zone naturali di salvaguardia, aree contigue e altri siti di interesse naturalistico; i boschi; i parchi urbani, fluviali e collinari.

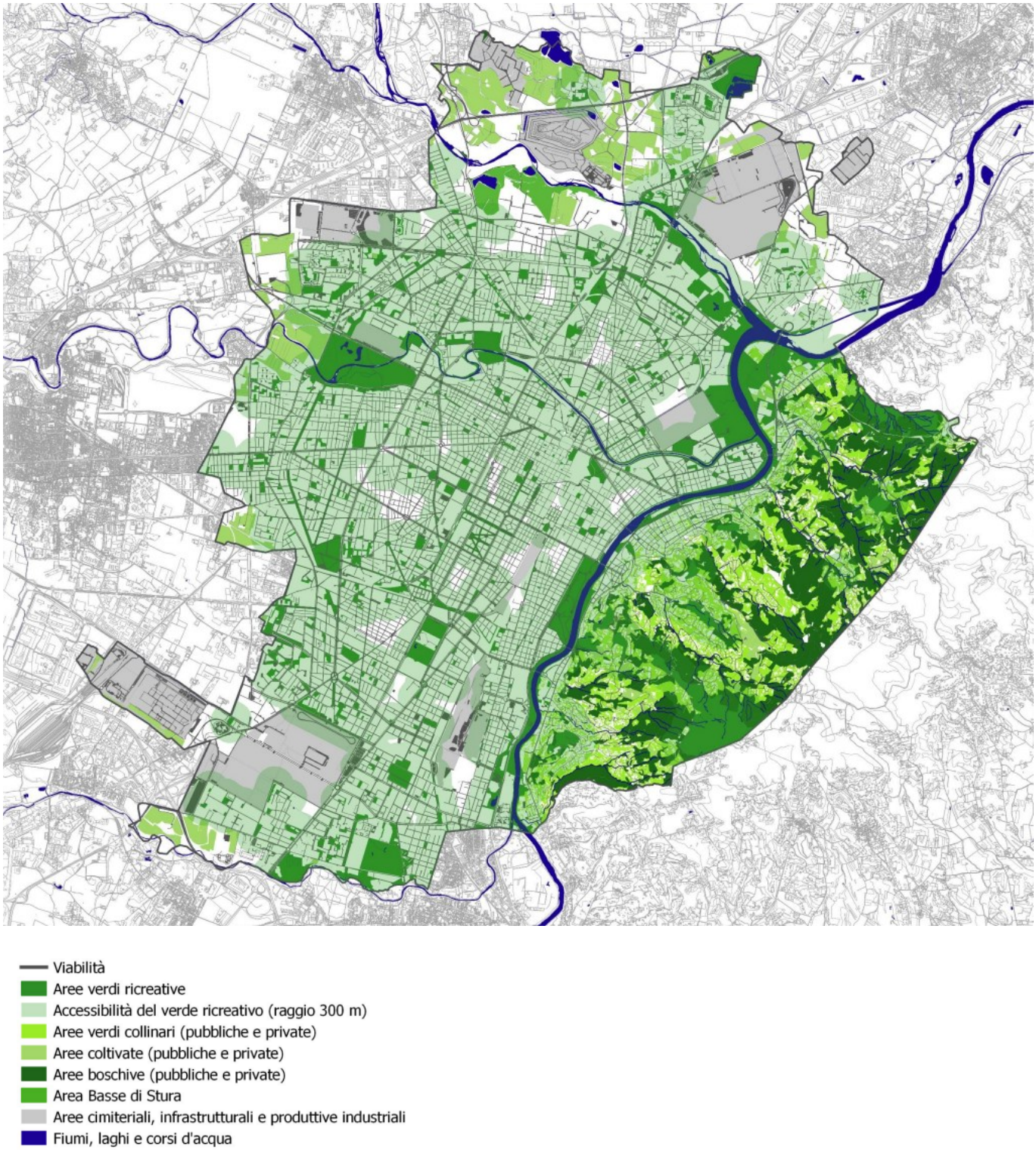


Fonte: Elaborazione propria

ACCESSIBILITÀ ALLE AREE VERDI DEI CITTADINI TORINESI

L'analisi dell'accessibilità al verde urbano nella città di Torino evidenzia un livello complessivamente elevato di copertura del servizio ecosistemico offerto dalle aree verdi ricreative. In particolare, il 93% della popolazione residente risiede entro un raggio di 300 metri da uno spazio verde, soglia che corrisponde allo standard di riferimento definito dalla Commissione Europea per garantire un accesso equo e diffuso a tali infrastrutture ambientali.

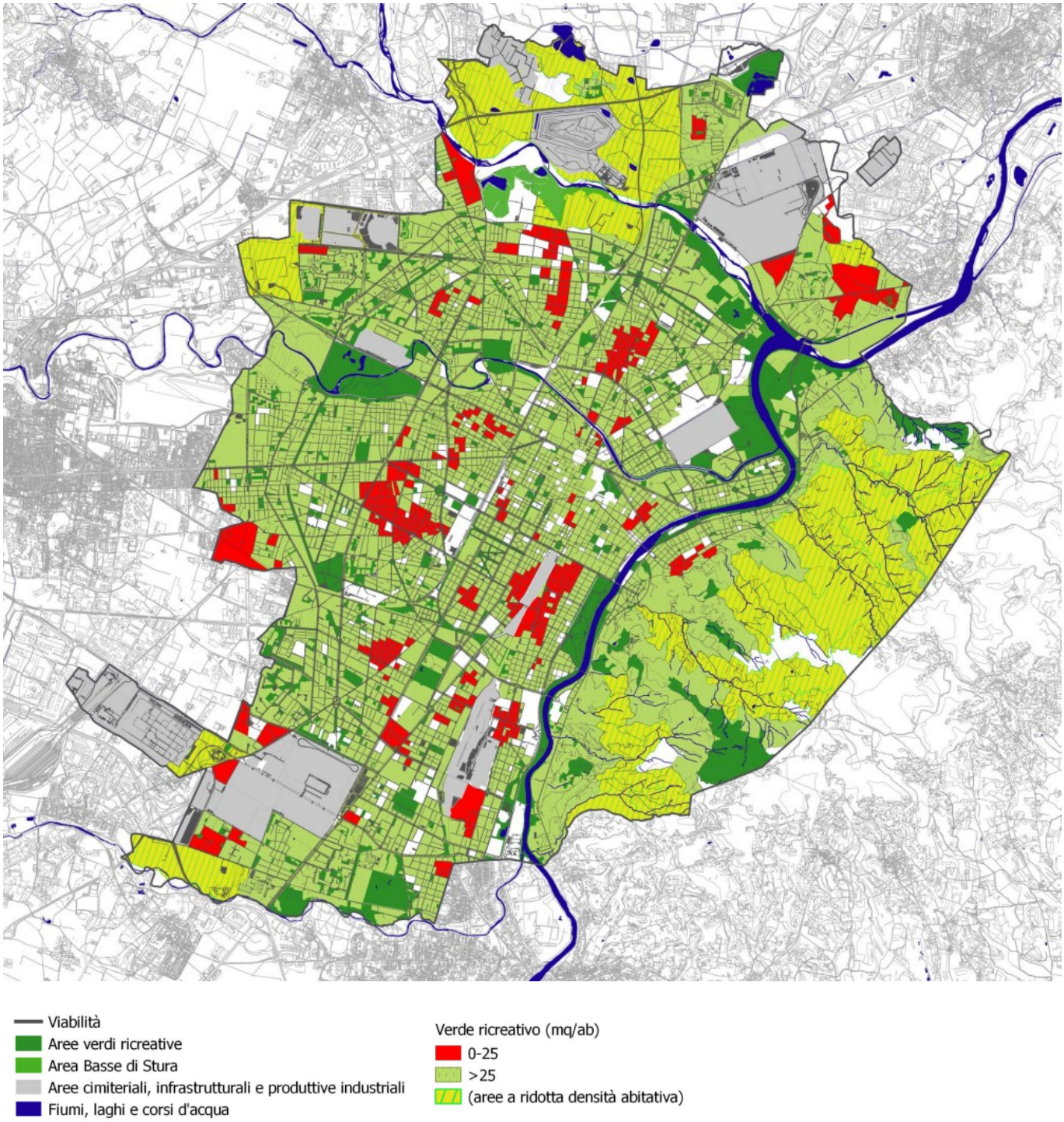
Considerando la distribuzione spaziale, il 69% della superficie comunale risulta coperta da buffer di accessibilità al verde. Ai fini dell'analisi, è stata esclusa l'area collinare, in quanto non classificata come parte del tessuto urbano secondo i criteri adottati dalla Commissione Europea, permettendo così una valutazione più coerente delle dinamiche proprie dell'ambito cittadino consolidato.



Fonte: Piano dell'Infrastruttura Verde, 2020

Un ulteriore indicatore qualitativo è rappresentato dalla disponibilità di superficie verde pro capite: l'85% della popolazione vive in aree che garantiscono almeno 25 m² di verde per abitante entro 300 metri dalla propria residenza. Tuttavia, l'applicazione di questa soglia mette in luce alcune disomogeneità territoriali. In particolare, emergono zone che, pur beneficiando di una buona prossimità a spazi verdi, presentano una dotazione di verde per abitante inferiore rispetto ad altre parti della città.

Tale evidenza non implica necessariamente una carenza strutturale di aree verdi, ma costituisce un indicatore utile per orientare le politiche di pianificazione urbana. In questo senso, i risultati dell'analisi possono supportare l'individuazione di priorità di intervento, sia in termini di gestione e valorizzazione delle aree esistenti, sia nella programmazione di nuovi investimenti volti a migliorare l'equità distributiva del verde urbano.



Fonte: Piano dell'Infrastruttura Verde, 2020

LE AREE PROTETTE DEL TERRITORIO CITTADINO

Il territorio della Città di Torino, nonostante l'alto livello di antropizzazione, è interessato da una consistenza rete di aree protette e soggette a specifici livelli di tutela; nello specifico, sono presenti:

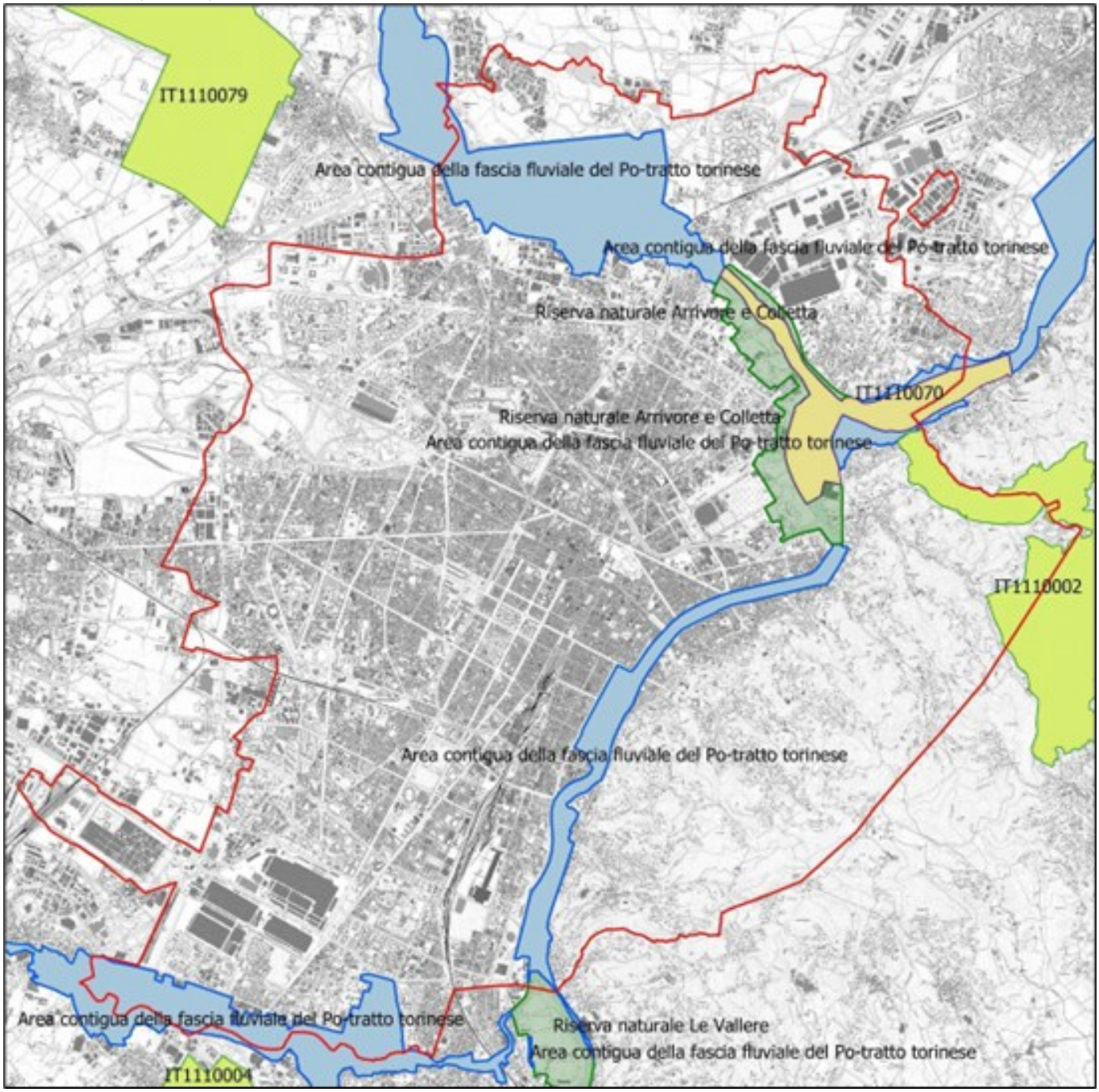
- ➔ Area contigua della Fascia fluviale del Po piemontese: sono aree finalizzate a garantire un'adeguata tutela ambientale al sistema delle Aree protette del Po Torinese (Consiglio Regionale del Piemonte 2009; Consiglio Regionale del Piemonte 2019), un tessuto antropizzato dove convivono habitat ed eccellenze storico architettoniche importanti: un insieme di aree protette istituite per migliorare un ambiente urbanizzato, e quindi anche per fornire opportunità di svago e aria aperta a circa due milioni di cittadini ed ai turisti che qui giungono. I fiumi dell'area torinese sono luoghi della natura, di paesaggi fluviali emozionanti, corridoi per la migrazione dell'avifauna, dove restano ancora le testimonianze della storia che ha legato l'uomo al fiume (Aree protette del Po Torinese 2020);

- ➔ Riserva Naturale Arrivore e Colletta: l'area, che ha una superficie di 208 ettari, è lambita e racchiusa da tre fiumi: il Po, la Dora Riparia e la Stura di Lanzo e si estende proprio laddove i due fiumi secondari confluiscono nel Po (sponda sinistra), all'interno del territorio comunale di Torino. La zona costituisce l'ultimo lembo non edificato dell'antico e vastissimo "Regio Parco", l'area verde che dal Palazzo Reale di Torino si estendeva verso nord-est e che è stata progressivamente e quasi totalmente edificata a partire dalla fine dell'Ottocento. La porzione meridionale dell'attuale Riserva Naturale costituisce il Parco cittadino della Colletta, predisposto per il tempo libero e anche per l'osservazione dell'avifauna acquatica, che risulta particolarmente significativa in questa zona nel periodo invernale. Di particolare interesse, vista la collocazione dell'area in territorio urbano, è la nidificazione dello svasso maggiore nei canneti presenti sulle sponde fluviali (Riserva Naturale Arrivore e Colletta. Aree protette del Po Torinese 2020);
- ➔ Riserva Naturale Le Vallere: si estende su una superficie di 130 ettari (di cui 34 di proprietà regionale) e sorge alla confluenza fra il torrente Sangone ed il fiume Po, nei territori comunali di Moncalieri e, in misura minore, di Torino. L'area costituita da residuali terreni destinati a coltivazioni intensive di foraggio e da una vasta porzione ad uso pubblico (con interventi che hanno riportato la zona alle sue caratteristiche naturali originarie, con radure e boschetti), si distingue per la compresenza di paesaggio agricolo e di parco pubblico, con alternanza di prati a foraggio e di specie arboree quasi tutte autoctone, quali carpini, aceri, tigli, pioppi e salici, tipici della vegetazione di ripa. Sul confine orientale della riserva un doppio filare di pioppi cipressini crea una sorta di diaframma visivo e sonoro per separare l'area delle Vallere dall'incombente presenza di edifici e di infrastrutture urbane (Riserva Naturale Le Vallere. Aree protette del Po Torinese 2020);
- ➔ la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina (già proposta alla Commissione europea quale Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, della direttiva 92/43/CEE), denominata Collina di Superga, designata con DM 27/07/2016 (G.U. 193 del 19-08-2016), ed identificata dal Codice Sito IT1110002. La Collina di Superga occupa una porzione del sistema collinare del Po posto a ridosso della Città. Dal punto di vista morfologico il territorio è costituito da una serie di rilievi disposti lungo la linea di cresta che, approssimativamente, va dal colle di Superga (669 m) alla Torre Pino (599 m), passando dal Bric del Duca (669 m), Bric Sueri (628 m), Monte Aman (600 m) e Bric Brunassa (545 m). Caratterizzato fino agli inizi del '900 da un intenso sfruttamento agricolo, il territorio della Collina di Superga è attualmente occupato da estesi boschi misti di latifoglie a prevalenza di robinia (Robinia pseudoacacia), castagno (Castanea sativa) e querce, inframmezzati da prati, coltivi e qualche vigneto (Regione Piemonte 2020a);
- ➔ la Zona di Protezione Speciale ZPS denominata Meisino (confluenza Po - Stura), designata con D.G.R. n.37-28804 del 29/11/1999 e successiva D.G.R. n. 76-2950 del 22/05/2006, ed identificata dal Codice Sito IT1110070. Il Meisino si trova nella parte nord est della città di Torino ed è posto in corrispondenza della confluenza dei fiumi Po e Stura di Lanzo, laddove la Diga del Pascolo forma un vasto specchio d'acqua a lento scorrimento. Partendo da qui il sito si estende sia lungo la Stura fino al ponte Ferdinando di Savoia, e sia lungo il Po, all'incirca dalla confluenza con la Dora Riparia fino quasi al ponte Vittorio Emanuele di San Mauro (Regione Piemonte 2020); nelle vicinanze del confine Nord della Città è presente:
- ➔ la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina (già proposta alla Commissione europea quale Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, della direttiva 92/43/CEE), denominata La Mandria (nota anche quale "Parco Naturale La Mandria"), designata con DM 27/07/2016 (G.U. 193 del 19-08-2016), ed identificata dal Codice Sito IT1110079. La Mandria si trova nella pianura torinese settentrionale, tra il Torrente Ceronda ed il torrente Stura di Lanzo, a ridosso dei primi rilievi alpini. L'area, già nel XVI secolo, fu destinata a riserva di caccia dei Savoia; un centinaio d'anni più tardi si giunse alla costruzione di sontuosi edifici (tra cui la Reggia di Venaria) per ospitare la corte sabauda di Carlo Emanuele II e successivamente, per volere di Vittorio Amedeo II, vennero creati gli allevamenti di cavalli per le scuderie reali, da cui appunto deriva il nome "La Mandria" (Regione Piemonte 2020c);

e nelle vicinanze del confine Sud della Città è presente:

- ➔ la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina (già proposta alla Commissione europea quale Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, della direttiva 92/43/CEE), denominata Stupinigi (nota anche quale "Parco Naturale di Stupinigi"), designata con DM 27/07/2016 (G.U. 193 del 19-08-2016), ed identificata dal Codice Sito IT1110002. Il SIC si trova immediatamente a sud-ovest del confine della Città di Torino, nella pianura compresa tra i torrenti Sangone e Chisola, in prossimità della loro confluenza con il fiume Po. Esso coincide con il Parco di Stupinigi e comprende quindi l'omonima Palazzina di caccia, il Parco recintato, l'area dei cascinali storici e gli ambienti agricoli e naturali circostanti, rivestendo così un grande valore sia dal punto di vista storico-architettonico sia naturalistico (Regione Piemonte 2020b).

Carta delle Aree protette presenti nel territorio della Città di Torino

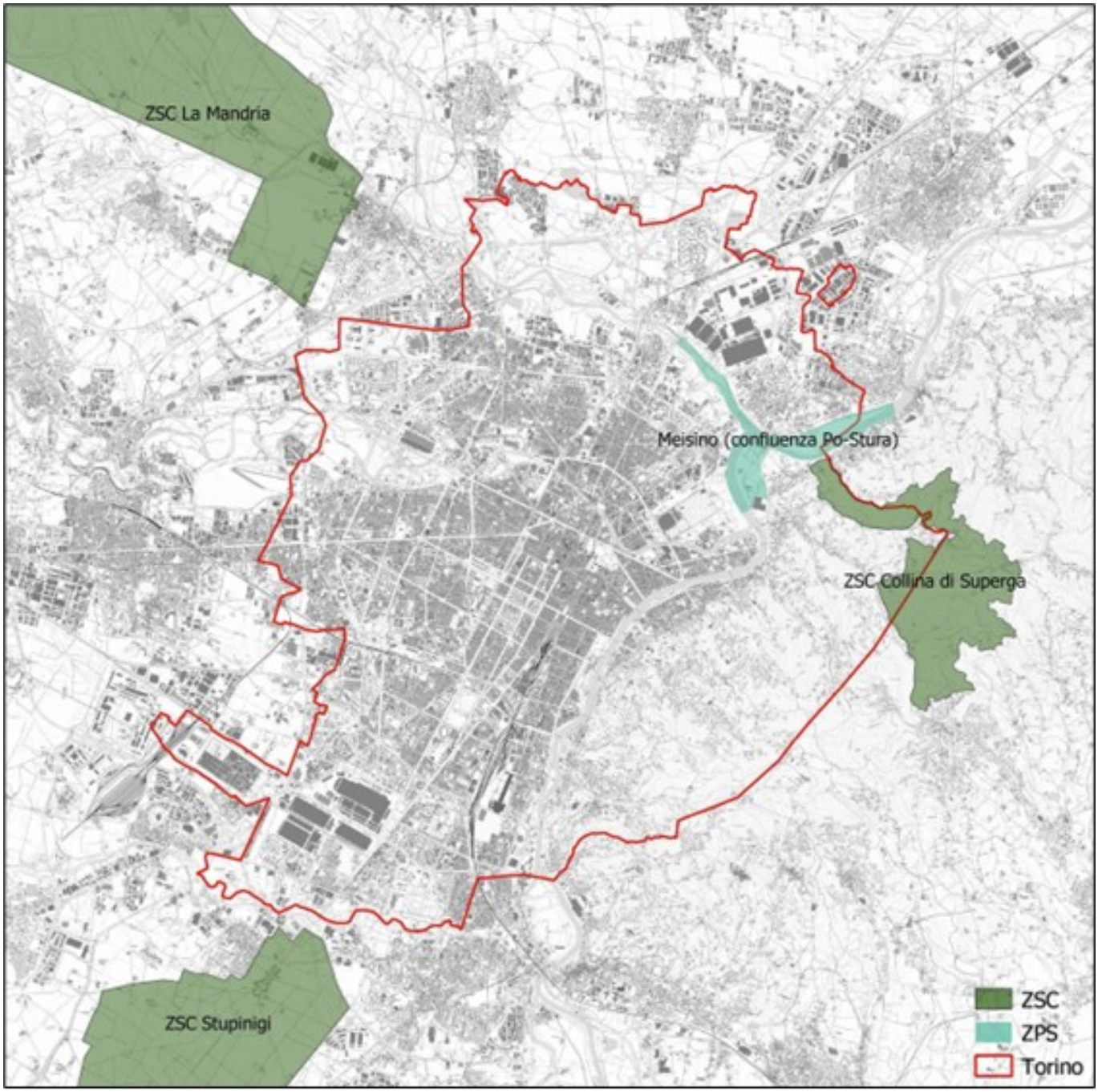


Fonte: Elaborazione dati Regione Piemonte

Nel complesso, tali aree costituiscono l'esteso sistema che, dal 19 marzo 2016 in cui il Consiglio Internazionale di Coordinamento del Programma Unesco per le Riserve "Uomo e Biosfera" (*Man and Biosphere -MaB*) ha accolto favorevolmente la proposta di nomina, è inserito nell'ambito del programma MAB Unesco quale Riserva della Biosfera CollinaPo.

La Riserva di Biosfera CollinaPo, comprendendo un'area di intensa antropizzazione quale quella metropolitana gravitante attorno a Torino, rappresenta il primo *Urban MAB* in Italia e conta una popolazione residente di circa un milione e mezzo di abitanti. Dal punto di vista amministrativo la Riserva coinvolge 86 Comuni, appartenenti a quattro Province diverse (Asti, Cuneo, Torino, Vercelli), e comprende la totalità delle aree vincolate del Parco del Po torinese e, limitatamente a Stupinigi e Venaria, quelle dei Parchi Reali. La Riserva ha una superficie totale di 171.233 ha e, in ottemperanza alle direttive del programma MAB, si suddivide in tre ambiti tra loro connessi dal punto di vista fisico e funzionale: (i) 14 *Core Zones* (3.853 ha) corrispondenti alle Riserve Naturali gestite ordinariamente dal Parco del Po torinese; una *Buffer Zone* (21.161 ha) che racchiude gli ambiti fluviali e collinari immediatamente contigui alle Core Zones; una *Transition Area* (146.219 ha) che comprende le restanti aree urbane e rurali non vincolate (CollinaPo Riserva della Biosfera del Programma Man and Biosphere Unesco. Aree protette del Po Torinese 2020).

Carta delle ZPS E ZSC

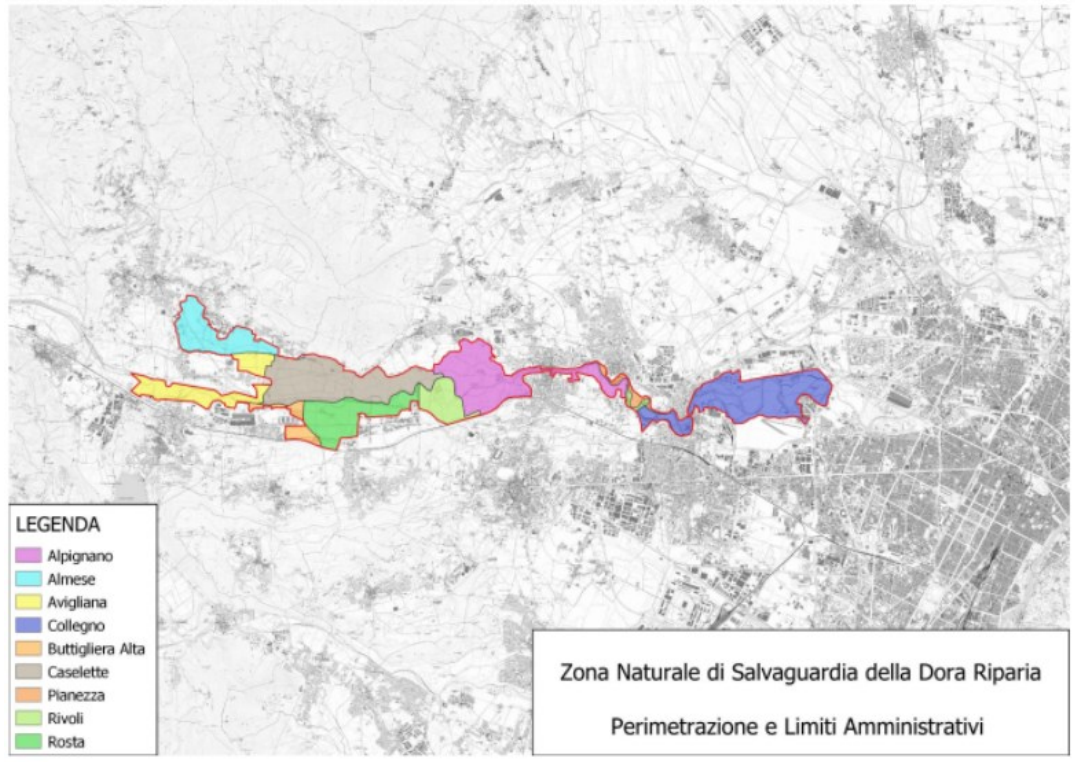


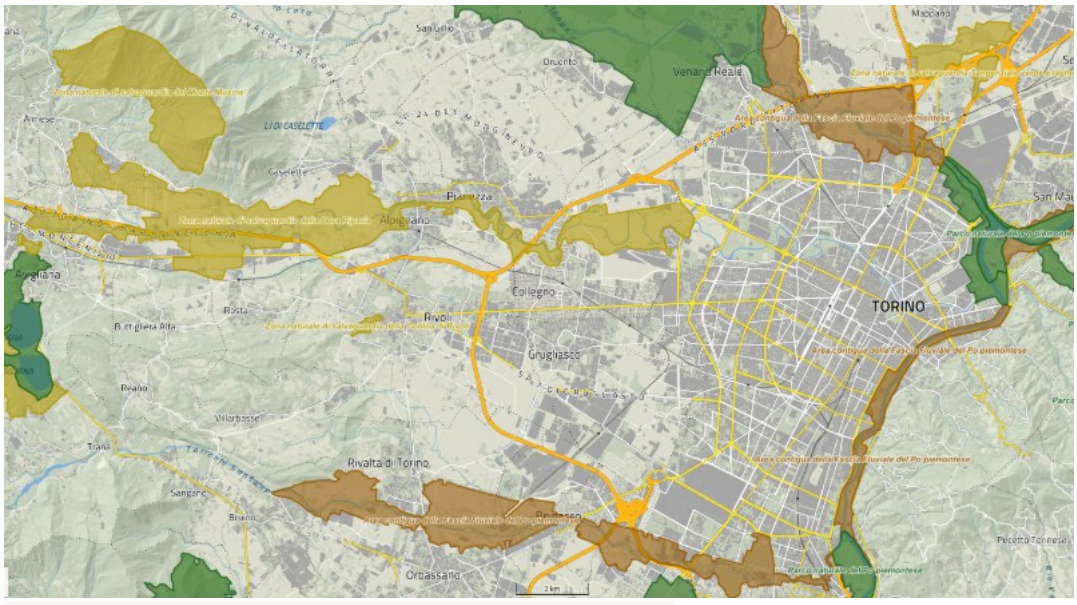
Fonte: Elaborazione dati Regione Piemonte

Tra le aree protette extracomunali che interessano il contesto territoriale torinese riveste importanza anche la Zona Naturale di Salvaguardia (ZNS) della Dora Riparia, istituita nell'ambito della rete ecologica regionale del Piemonte. Le ZNS sono aree caratterizzate da rilevanti valori ambientali e naturalistici e svolgono una funzione di collegamento ecologico tra le aree maggiormente tutelate e i territori circostanti, contribuendo alla conservazione della biodiversità e alla continuità degli ecosistemi.

In queste aree la pianificazione territoriale e urbanistica e gli interventi pubblici e privati perseguono obiettivi di tutela e valorizzazione ambientale, tra cui la conservazione degli ecosistemi agroforestali, il recupero naturalistico delle aree degradate, la mitigazione degli impatti ambientali, il riequilibrio urbanistico-territoriale, la gestione sostenibile della fauna e la promozione di forme di fruizione e turismo compatibili con le caratteristiche naturali del territorio (L.R. 19/2009). La ZNS della Dora Riparia si sviluppa lungo il corso del fiume omonimo e interessa i comuni di Almese, Alpignano, Avigliana, Buttigliera Alta, Caselette, Collegno, Pianezza, Rivoli e Rosta, per una superficie complessiva di circa 1.914 ettari. L'area protetta ha inizio in corrispondenza del confine amministrativo occidentale della città di Torino e si estende verso ovest lungo il tratto terminale di pianura della Dora Riparia, penetrando nella bassa Val di Susa fino alle pendici della Sacra di San Michele. Il tratto fluviale compreso nella ZNS si sviluppa per circa 26 chilometri ed è classificato come corso d'acqua di pianura di origine alpina. Lungo il suo percorso sono presenti habitat fluviali, boschi ripariali, zone umide e ambienti

agricoli di elevato interesse naturalistico che costituiscono importanti corridoi ecologici per numerose specie animali e vegetali (znsdora).





Fonte: Geoportale Piemonte

Nel 2020, è stato adottato il Piano Forestale Aziendale (PFA) 2020–2035 come strumento per la gestione sostenibile del patrimonio boschivo urbano, con l'obiettivo di favorire la biodiversità e migliorare la qualità ecologica. Tra le azioni principali rientra la progressiva sostituzione di specie alloctone, come la quercia rossa, con latifoglie autoctone.

Parallelamente, sono in fase di implementazione le Nature-based Solutions (NbS), tra cui interventi di forestazione urbana diffusa, rain gardens e altre soluzioni verdi, finalizzati a potenziare la funzionalità degli ecosistemi e la connettività ecologica. Tali strategie si inseriscono in una visione più ampia supportata da progetti territoriali come "Corona Verde" e "Anello Verde".

ELEMENTI PER LA RETE ECOLOGICA TORINESE

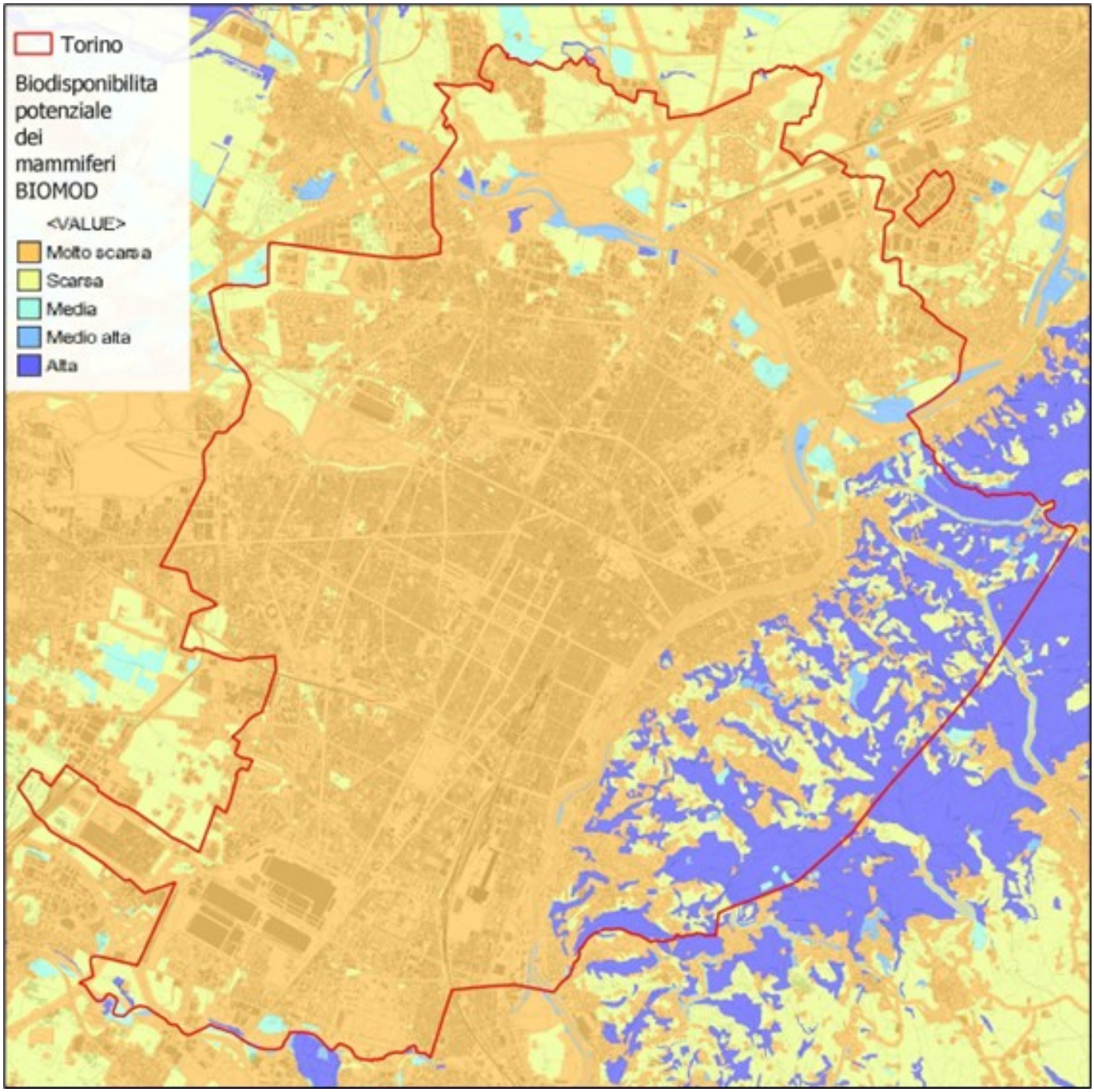
Secondo il Rapporto sullo stato dell'ambiente 2024 curato da ARPA Piemonte (ARPA Piemonte 2024), la biodiversità si distribuisce in maniera disomogenea sul territorio a causa di diversi fattori di frammentazione sia naturali che antropici (principalmente l'incremento del consumo di suolo, la presenza antropica diffusa, lo sviluppo dell'agricoltura intensiva). Questi fattori determinano una riduzione del livello di biodiversità e del livello di connessione ecologica del territorio e quindi aumentano il rischio di estinzione di singole specie e una generale riduzione del livello di resilienza del territorio. Se le aree in cui si trovano distribuite le specie vengono connesse tra loro mediante dei corridoi ecologici, si creano i presupposti per ridurre il livello di frammentazione e isolamento delle popolazioni mediante la creazione di quella che viene definita Rete Ecologica.

Arpa Piemonte rende disponibile il servizio Biodiversità potenziale e principali elementi della rete ecologica. Il servizio illustra il grado di biodiversità potenziale del territorio e individua i principali elementi della rete ecologica, in funzione del numero di specie di Mammiferi che il territorio è potenzialmente in grado di ospitare, sulla base di 23 specie considerate, selezionate fra le più rappresentative sul territorio piemontese. Vengono individuate aree a maggior o minor pregio naturalistico, aree non idonee per caratteristiche intrinseche (copertura del suolo, quota o pendenza) ed aree degradate per la presenza di intense attività antropiche. Inoltre il servizio evidenzia il modello ecologico FRAGM che permette di conoscere il grado di connettività ecologica di un territorio, intesa come la sua capacità di ospitare specie animali, permetterne lo spostamento, e definirne così il grado di frammentazione. La metodologia utilizzata ha previsto l'implementazione in ambiente GIS di modelli ecologici che valutano la biodiversità potenziale del territorio ed il suo assetto in relazione al grado di frammentazione degli habitat. Sono state realizzate diverse procedure di geoprocessing (ESRI ArcGIS 9.2 - Model Builder) per l'elaborazione dei dati di input e la realizzazione dei modelli ecologici. Al mutare dello stato della conoscenza i modelli possono essere rigenerati agevolmente rendendo costante l'aggiornamento degli aspetti ecologici. Le principali fasi metodologiche hanno comportato la realizzazione di modelli di tipo BIOMOD e FRAGM (Modello FRAGM non validato). Il modello BIOMOD evidenzia, per le singole specie o per le diverse categorie sistematiche di vertebrati, le aree che meglio esprimono l'attitudine dell'habitat. L'elaborazione si sviluppa in tre stadi differenti: l'identificazione delle aree idonee alla presenza delle specie (modello di affinità specie/habitat per singole specie animali), l'introduzione di fattori limitanti di origine naturale e antropica e lo sviluppo del modello di biodiversità potenziale, per i diversi gruppi sistematici, mediante la sovrapposizione dei modelli delle singole specie. Il modello ecologico FRAGM (non validato) permette invece di conoscere il grado di connettività ecologica di un territorio, intesa come la sua capacità di ospitare specie animali, permetterne lo spostamento, e definirne così il grado di frammentazione. L'analisi e l'incrocio dei risultati ottenuti dai modelli ecologici descritti permette di individuare gli elementi essenziali alla funzionalità della RETE ECOLOGICA di un territorio. Tali elementi sono: le core areas le stepping stones le buffer zones i corridoi ecologici (aree di connessione permeabili) (ecosistemi_biodiversita/BIOMOD_FRAGM_10k (MapServer) 2020).

La metodologia sviluppata da Arpa Piemonte per l'identificazione degli elementi della rete ecologica (basata sull'impiego di banche dati e basi cartografiche già esistenti, a cui vengono applicati indicatori faunistici e vegetazionali e strumenti modellistici al fine di individuare le aree di valore ecologico e quelle ecologicamente permeabili del territorio analizzato) è stata individuata quale metodologia tecnico-scientifica di riferimento per l'individuazione degli elementi della rete ecologica regionale e la sua implementazione, cui le attività di identificazione della rete ecologica a livello comunale devono essere coerenti e conformi (Giunta Regionale del Piemonte 2015c).

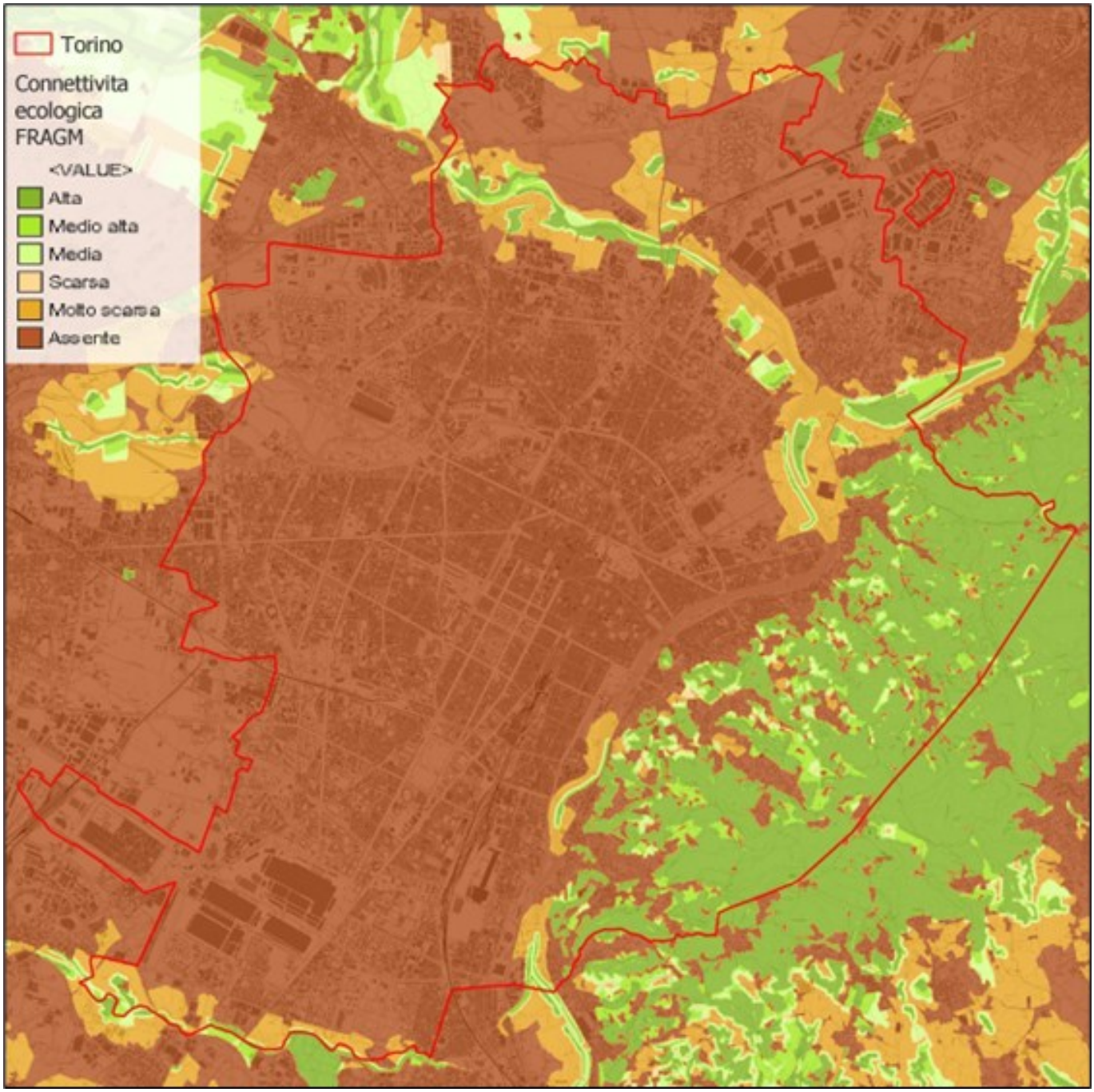
Sulla base di tali dati, sono state prodotte le figure riportate di seguito, ove sono rappresentati il modello BIOMOD, il modello FRAGM e gli elementi essenziali alla funzionalità della RETE ECOLOGICA del territorio della Città di Torino.

Modello BIOMOD



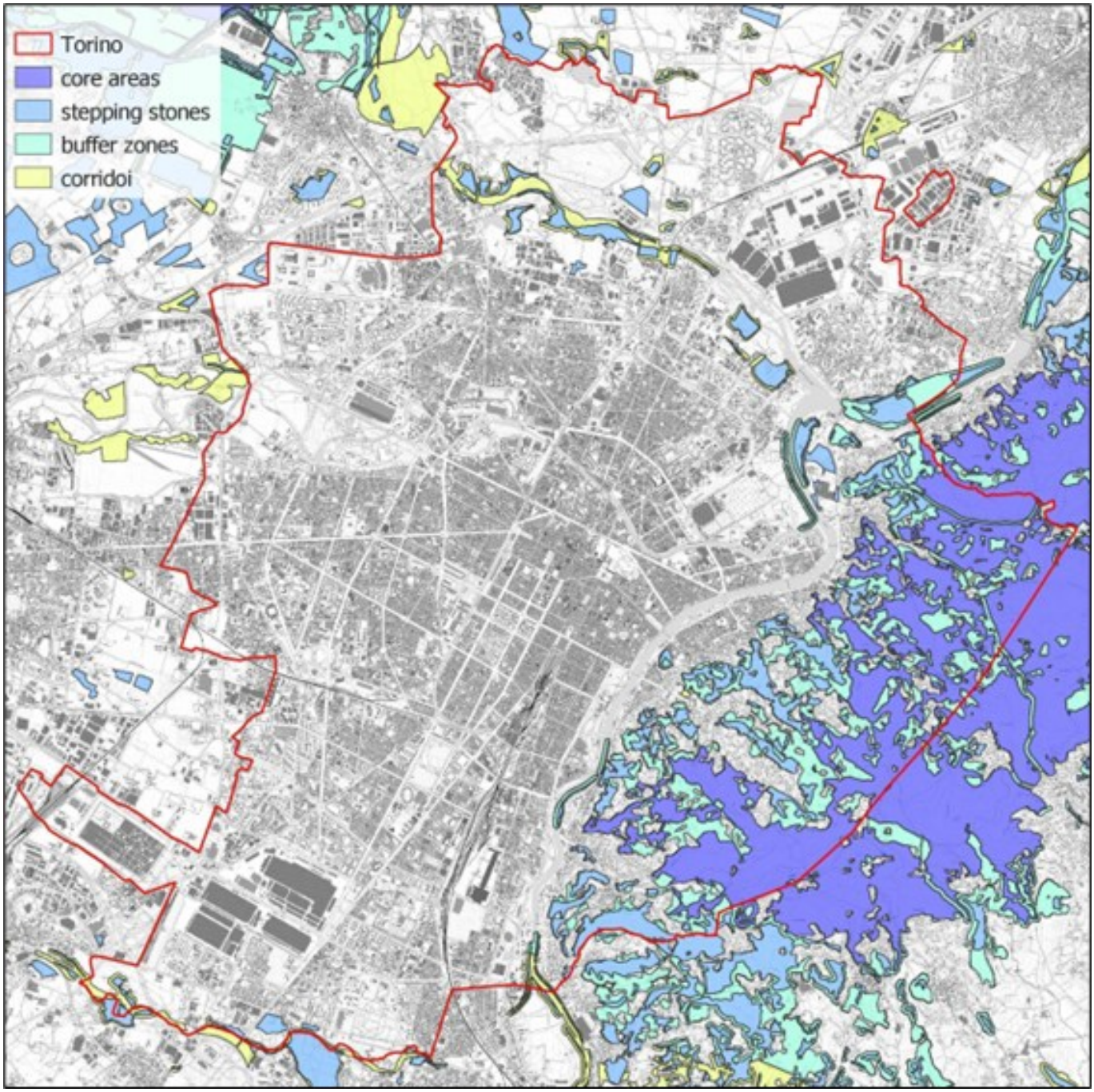
Fonte: Elaborazione dati ARPA Piemonte

Modello FRAGM



Fonte: Elaborazione dati ARPA Piemonte

Elementi essenziali alla funzionalità della RETE ECOLOGICA del territorio della Città di Torino

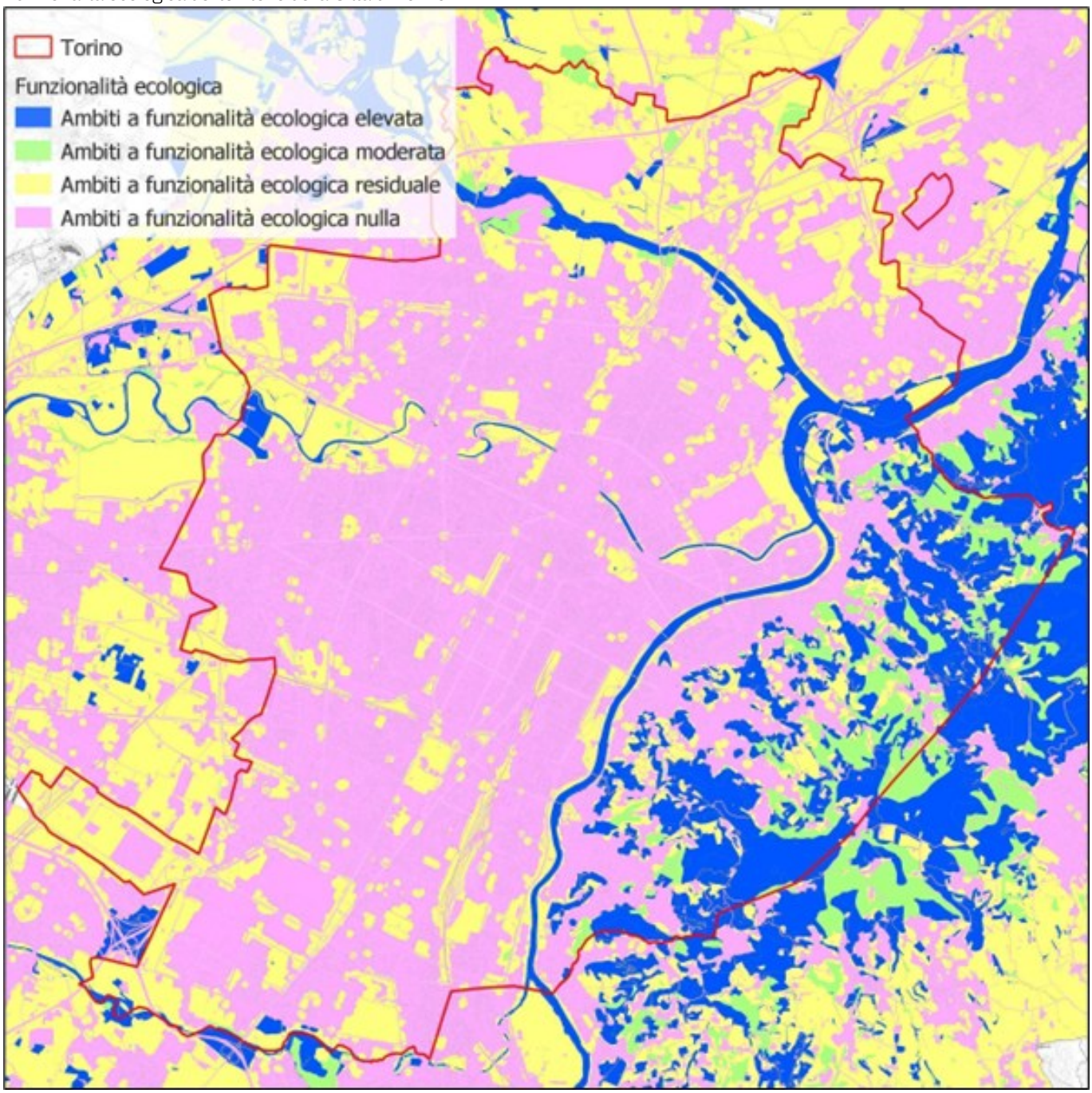


Fonte: Elaborazione dati ARPA Piemonte

La Città Metropolitana di Torino, ha inoltre predisposto le Linee guida sul Sistema del Verde (LGSV) previste dall'art. 35 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino (approvate con DGP n. 550-23408/2014). Le LGSV, redatte con l'obiettivo di fornire disposizioni orientative di tipo tecnico e/o procedurale finalizzate all'attuazione del PTC2; in particolare mirano a contenere il consumo di suolo, incrementare, qualificare e conservare i servizi ecosistemici, con particolare attenzione per la biodiversità e promuovere, compatibilmente con le esigenze di sviluppo socio-economico del territorio, un utilizzo razionale delle risorse naturali (Linee guida per il Sistema del Verde - Città Metropolitana di Torino 2020).

Sulla base dei dati Land Cover Piemonte in possesso e delle indicazioni rilevate sulla pagina web, è stata predisposta la figura che segue rappresentante la funzionalità ecologica del territorio torinese.

Funzionalità ecologica del territorio della Città di Torino



Fonte: Elaborazione dati CLC e Città Metropolitana di Torino.

Classificazione degli ecosistemi

Con riferimento al grado di naturalità, gli ecosistemi possono essere classificati in:

ecosistemi naturali: sono formati da specie autoctone, non sono influenzati dall'uomo e sono in grado di autoregolarsi (in Europa sono diventati ormai rarissimi e si trovano quasi esclusivamente nelle aree centrali di alcune riserve naturali -come nell'arco alpino, sopra il limite della vegetazione permanente- non pascolate o modificate dal turismo e dallo sport);

ecosistemi quasi naturali: sono costituiti essenzialmente da specie autoctone, con poche modifiche di origine antropica. In Europa sono rappresentati da alcune foreste montane e fluviali, dune costiere, torbiere alte eccetera;

ecosistemi seminaturali: sono pure loro formati quasi del tutto da specie autoctone ma con altri rapporti quantitativi e combinazioni, ossia una nuova struttura, essendo stati alterati in misura più sensibile dall'uomo, peraltro, con le utilizzazioni estensive (quali, lo sfalcio senza concimazione e il pascolo moderato) che risultano determinanti anche per la loro conservazione; in queste condizioni si trovano: i prati umidi di zone paludose, le lande secche a brughiera, i boschi cedui, le siepi e le macchie di campo, spesso, in Europa, abbandonati dall'uomo, in quanto ecosistemi di una economia marginale, residuo dell'epoca preindustriale;

agroecosistemi: sono le campagne sfruttate intensivamente per l'agricoltura, l'orticoltura, l'arboricoltura ecc., con rilevanti modifiche meccaniche e chimiche; in essi, non solo la struttura generale, ma le stesse specie sono state quasi completamente alterate dall'uomo; infatti: le specie non autoctone prevalgono su quelle autoctone; la capacità di autoregolazione è limitata perché l'equilibrio dipende largamente dall'uso di macchine, concimi, biocidi ecc. e, in definitiva, dalla fornitura di energia artificiale anche se il flusso dell'energia solare è ancora determinante, trattandosi di ecosistemi bioticiEssa si sviluppa nella;

ecosistemi abiotici (o antropizzati): sono completamente artificiali e dipendono al 100% dalla regolazione umana e, in particolare, dall'approvvigionamento di energia fossile; sono gli insediamenti urbani e industriali, i sistemi di trasporto ecc.

(Gisotti 2007)

LA RETE ECOLOGICA TORINESE

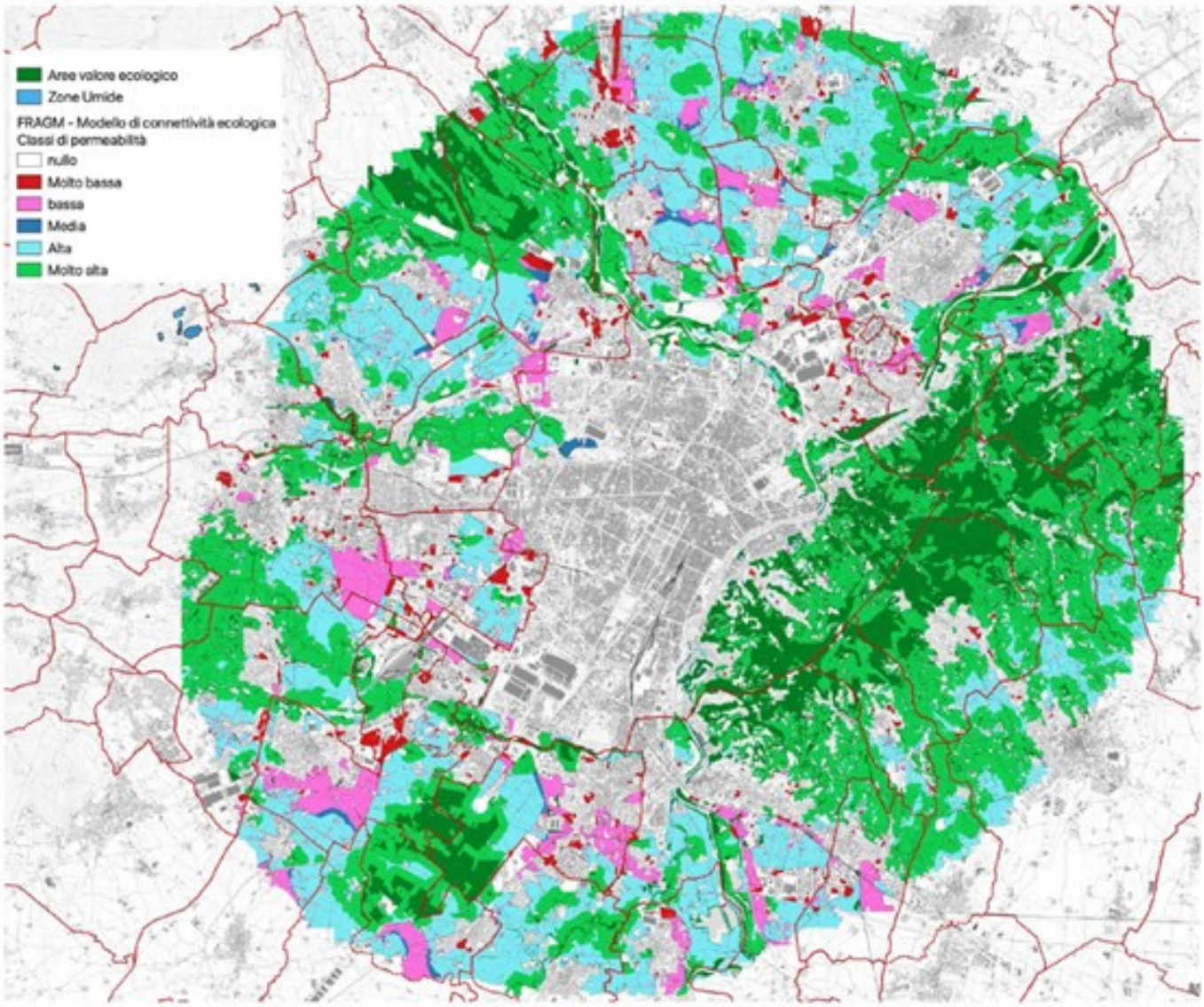
A partire dalla Tavola dell'allegato tecnico denominata *Rete di connessione paesaggistica e siti Unesco*, che riportava una prima individuazione cartografica della rete ecologica di livello comunale, è stato un apposito studio per la definizione puntuale della Rete Ecologica torinese.

Lo studio, in accoglimento dei contributi pervenuti nell'ambito della prima conferenza di copianificazione, è stato condotto secondo la metodologia tecnico-scientifica di riferimento per l'individuazione e l'implementazione degli elementi della rete ecologica individuata dalla DGR 31.07.2015 n. 52-1979, che rappresenta il riferimento ufficiale (sia per le elaborazioni di scala regionale sia per gli approfondimenti di livello provinciale e comunale), ha compreso le aree adiacenti, in un buffer di circa 7 km, che comprendono le principali "core areas" rappresentate dai Parchi naturali regionali de La Mandria, di Stupinigi, della Collina di Superga e il Parco del Po.

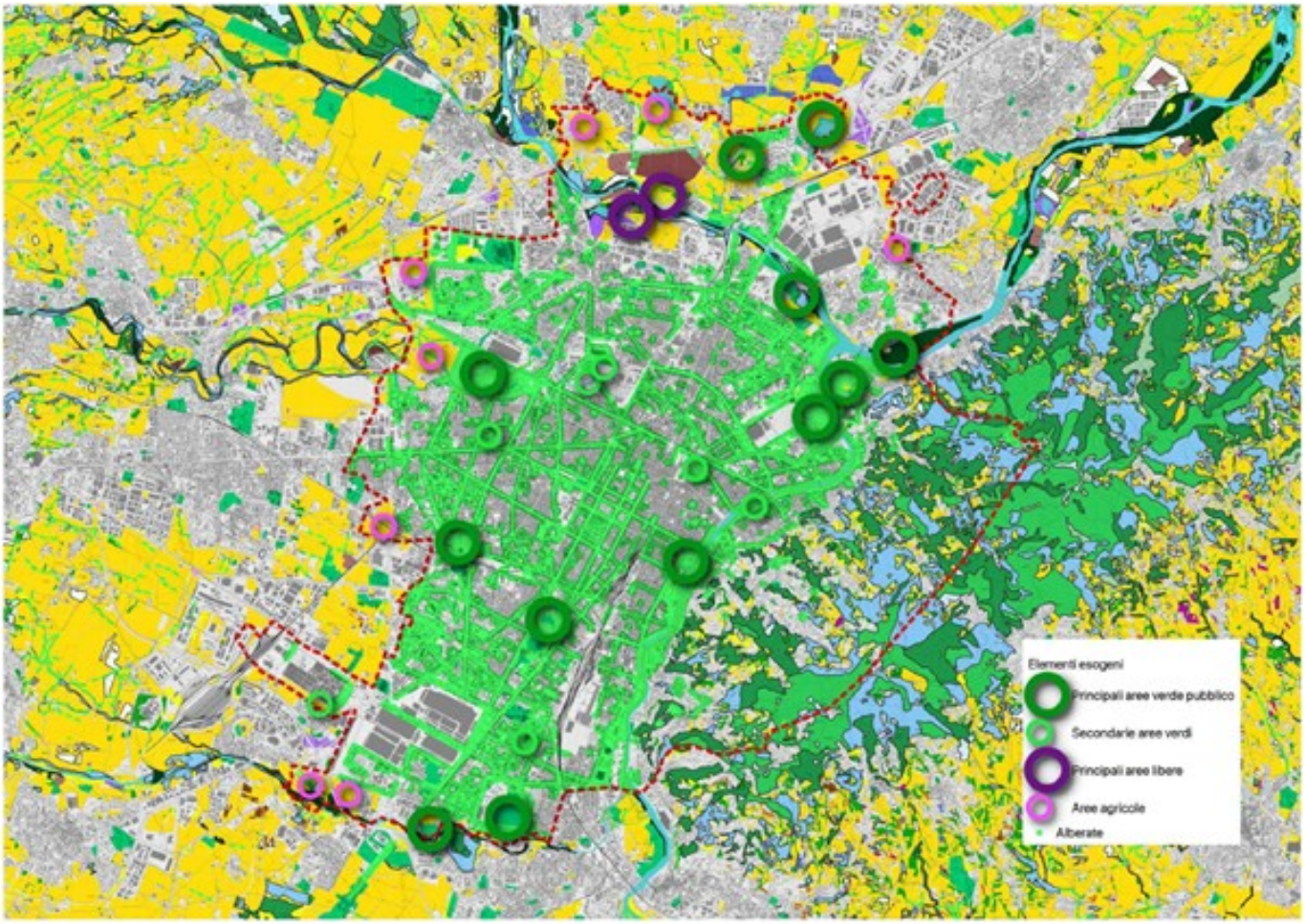
Lo studio ha condotto all'individuazione (e relativa rappresentazione spaziale) degli elementi della rete ecologica torinese ed ha evidenziato aspetti rilevanti e criticità che, per quanto riferibile all'ambito di operatività del PRG, possono essere così richiamati:

a. la rete ecologica è caratterizzata dalla presenza di una core area che interessa direttamente il territorio comunale (la Collina) e dalla presenza, poco fuori dai confini comunali, di altre due core areas: La Mandria e Stupinigi;
b. i due principali corridoi (discontinui) che attraversano l'area urbana sono il torrente Sangone e, soprattutto, il torrente Stura di Lanzo;
c. oltre a conservare le aree più rilevanti dal punto di vista ecologico (AVE e stazioni di specie rare), la Rete ecologica può essere resa più funzionale migliorando i nodi secondari e implementando la funzionalità dei corridoi ecologici (Po e Dora, grandi viali alberati);
d. le possibili aree di intervento per l'implementazione della Rete ecologica sono le aree agricole e le altre aree libere/dismesse, soprattutto quelle prossime alla rete fluviale (fascia Stura);
e. gli elementi del verde pubblico possono svolgere un ruolo rispetto all'avifauna (e marginalmente ad altre specie volatrici, Invertebrati e anche Chirotteri), soprattutto i parchi storici con grandi alberi e, in minor misura, anche i nuovi parchi estensivi (urban forestry) e i viali alberati, pertanto, la rete ecologica, può essere integrata a tali elementi (aree verdi principali, aree verdi secondarie, alberate) che possono assumere la funzione di nodi secondari (stepping stones e connessioni locali).

Elementi della rete ecologica torinese



Fonte: Studio a cura di IPLA S.p.A.



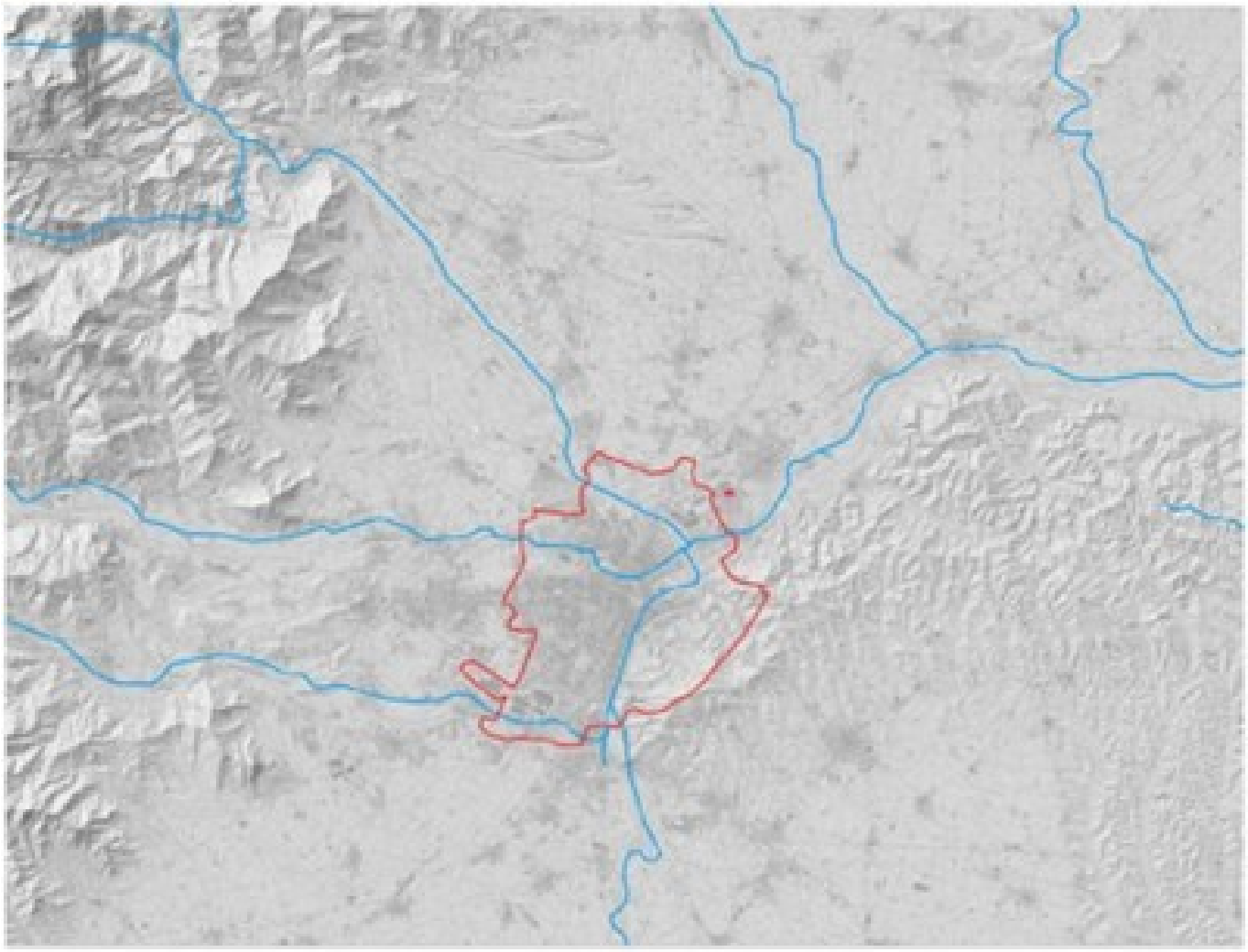
Fonte: Studio a cura di IPLA S.p.A.

VALUTAZIONE DELLA RETE ECOLOGICA DELLA CITTÀ DI TORINO

[...] Per lo svolgimento dell'incarico è stato creato un gruppo di lavoro di tecnici esperti in conservazione della biodiversità, foreste, pianificazione, ICT e modellistica.

La base di conoscenze relative al territorio comunale ove ha anche sede l'IPLA, è molto ampia e spazia dalle banche dati naturalistiche a numerose carte tematiche, agli studi per i piani di gestione e naturalistici di aree tutelate interne e limitrofe; pertanto, non sono stati necessari ulteriori approfondimenti in campo, fatta salva una zona della fascia fluviale dello Stura a dinamica naturale non accessibile al pubblico, in cui si è effettuato un sopralluogo. Il presente report contiene l'analisi dello stato di fatto, applicando la metodologia prevista dalla normativa regionale in materia, ed evidenzia qualità e criticità degli elementi della rete ecologica – nodi e connessioni.

La Città di Torino è situata in una posizione geografica particolare per una grande città. Essa si sviluppa nella pianura alluvionale postglaciale ai piedi del rilievo collinare miocenico che decorre parallelo al Po, di cui il territorio comunale interessa il versante occidentale, è situata a una dozzina di chilometri dai primi rilievi alpini ed è attraversata da quattro fiumi: il Po, in cui confluiscono, proprio nell'area cittadina, la Stura di Lanzo, che proviene dalle omonime valli, la Dora Riparia, che proviene dalla Val di Susa e il Sangone, che si origina nell'omonima valle.



Nel contesto della Rete ecologica regionale l'agglomerato urbano di Torino e dei comuni limitrofi metropolitani rappresenta una barriera difficilmente valicabile tra il sistema collinare e la fascia prealpina, così come tra la pianura a sud di Torino e la piana canavesana a nord.

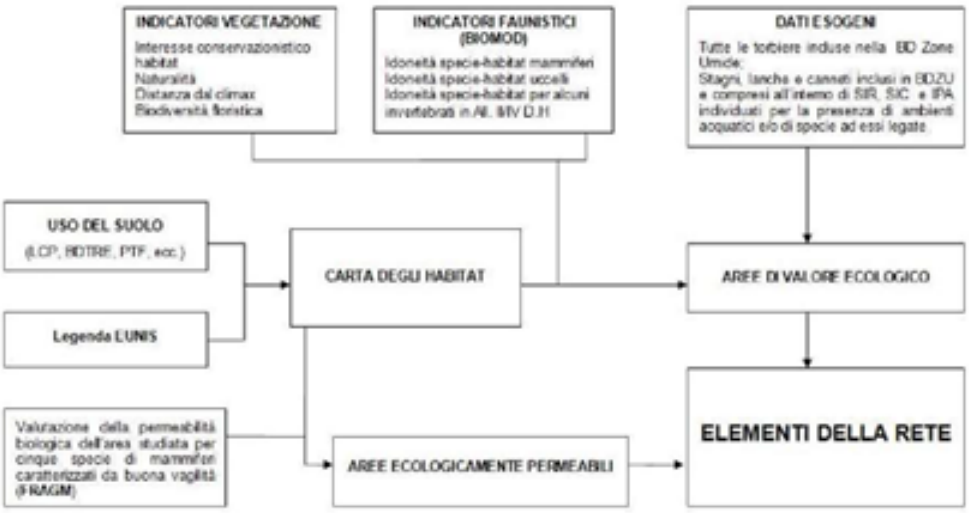
Ma proprio per la sua ubicazione tra collina e montagna - con la Valle di Susa particolarmente ricca di biodiversità, e per il fatto di essere attraversata da quattro fiumi, essa si trova in una posizione cruciale per la connettività ecologica a livello regionale, che dev'essere mantenuta e per quanto possibile incrementata.

La Città di Torino è infatti situata in prossimità di diverse Core areas per la biodiversità regionale. Il Piano Paesaggistico regionale [...] individua diverse Aree protette regionali quali "nodi principali" della Rete ecologica e di connessione paesaggistica regionale; in gran parte questi coincidono con siti della rete Natura 2000: la Collina di Superga, i Boschi di Stupinigi, La Mandria e, poco discosti, il Monte San Giorgio e il Monte Musiné, che costituiscono le prime propaggini dell'Arco Alpino.

Scopo del presente lavoro è l'individuazione degli elementi della Rete ecologica nel territorio comunale di Torino (core areas, corridoi, stepping stones), la valutazione della connettività ecologica e l'individuazione delle aree più rilevanti dal punto di vista naturalistico.

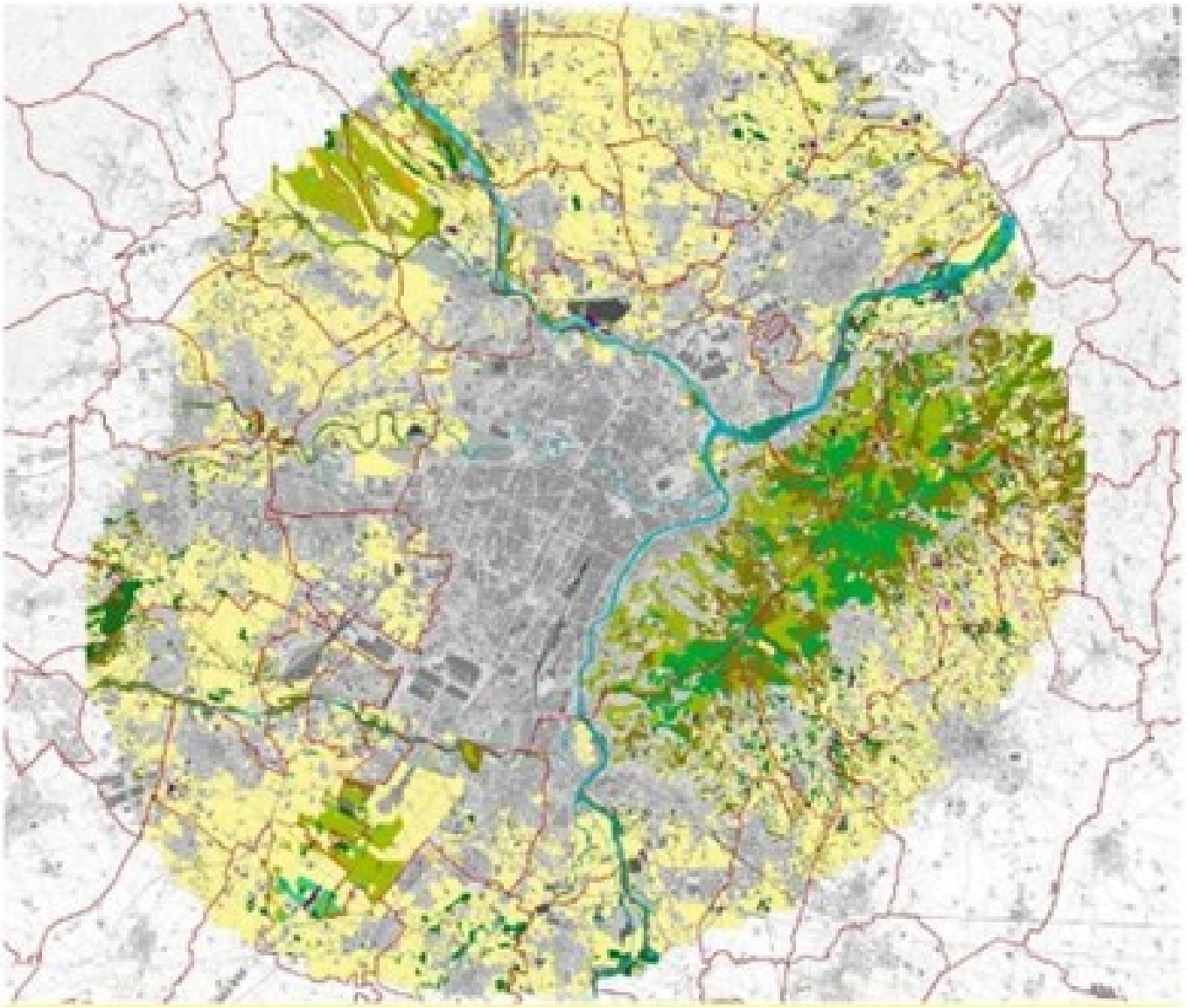
Tali elementi conoscitivi potranno fornire al pianificatore informazioni sulle emergenze naturalistiche da tutelare, delle aree seminaturali da conservare o migliorare, delle aree dismesse o degradate da bonificare, al fine di conservare e laddove possibile incrementare la biodiversità e migliorare le connessioni ecologiche nell'ambito comunale.

Per la valutazione della Rete ecologica si è seguita, per quanto possibile, la metodologia prevista dalla Delibera di Giunta Regionale n. 52–1979 "*Legge regionale del 29 giugno 2009, n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversita'". Approvazione della metodologia tecnico-scientifica di riferimento per l'individuazione degli elementi della rete ecologica regionale e la sua implementazione*.", pubblicata sul BUR n. 36 del 10/9/2015, di cui si riporta di seguito il diagramma di flusso.



L'uso del suolo è alla base della metodologia RP/ARPA, ma purtroppo non esiste un uso del suolo aggiornato e di sufficiente dettaglio omogeneo per tutto il Piemonte. Non essendo possibile, nell'ambito dell'incarico, creare una carta dell'uso del suolo ex novo si è reso necessario attingere da diverse fonti. Esse sono la carta forestale Regionale (SIFOR, aggiornata al 2016) per le aree boscate e le formazioni lineari, e i dati di AGEA (aggiornati al 2018) soprattutto per le zone agricole.

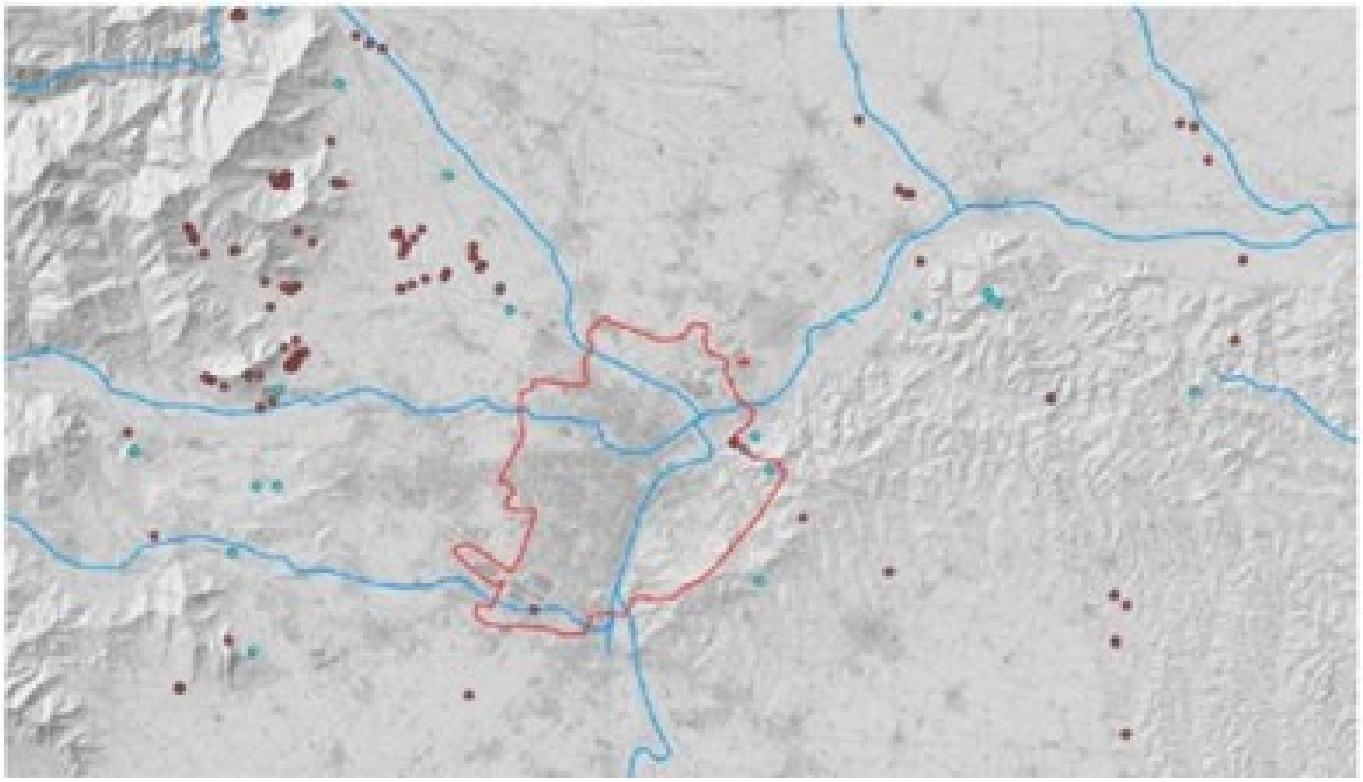
Non è stato utilizzato il landcover CORINE in quanto i livelli disponibili hanno dettaglio insufficiente per gli scopi del presente lavoro. Per i cosiddetti dati "esogeni" è stata utilizzata, come indicato da ARPA, la banca dati Zone Umide. I dati, provenienti dalle diverse fonti, sono stati armonizzati tra loro; ai diversi habitat sono stati attribuiti i codici EUNIS, come da tabella fornita da ARPA Piemonte.



La metodologia RP/ARPA prevede il calcolo di un Indice sintetico che considera, per ogni habitat, la sua distanza dal climax, la naturalità (intesa come livello di determinismo antropico), il grado di biodiversità floristica (su base bibliografica), e l'importanza conservazionistica (ovvero la possibile inclusione di un determinato ambiente nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”).

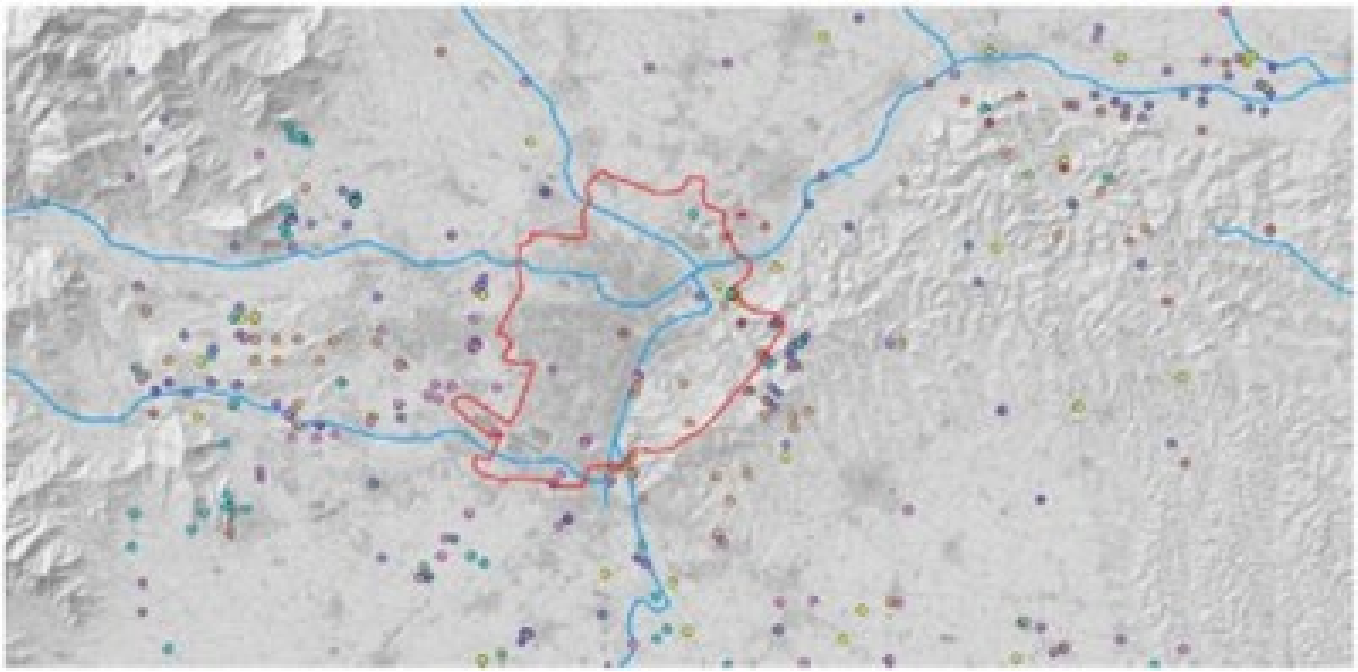
A tutti i poligoni risultanti dall’incrocio dei dati AGEA e SIFOR è stato attribuito il relativo codice EUNIS.

Sono stati utilizzati gli indicatori per la vegetazione proposti da ARPA, che considera 74 codici EUNIS, di cui almeno 25 non presenti nell’area di studio.



Poiché l'area in oggetto è adiacente ai "comuni dell'area metropolitana del Quadrante Nord Est di Torino", già oggetto di un analogo studio da parte di ARPA, per omogeneità la scelta delle specie faunistiche d'interesse di cui valutare l'idoneità è stata la stessa.

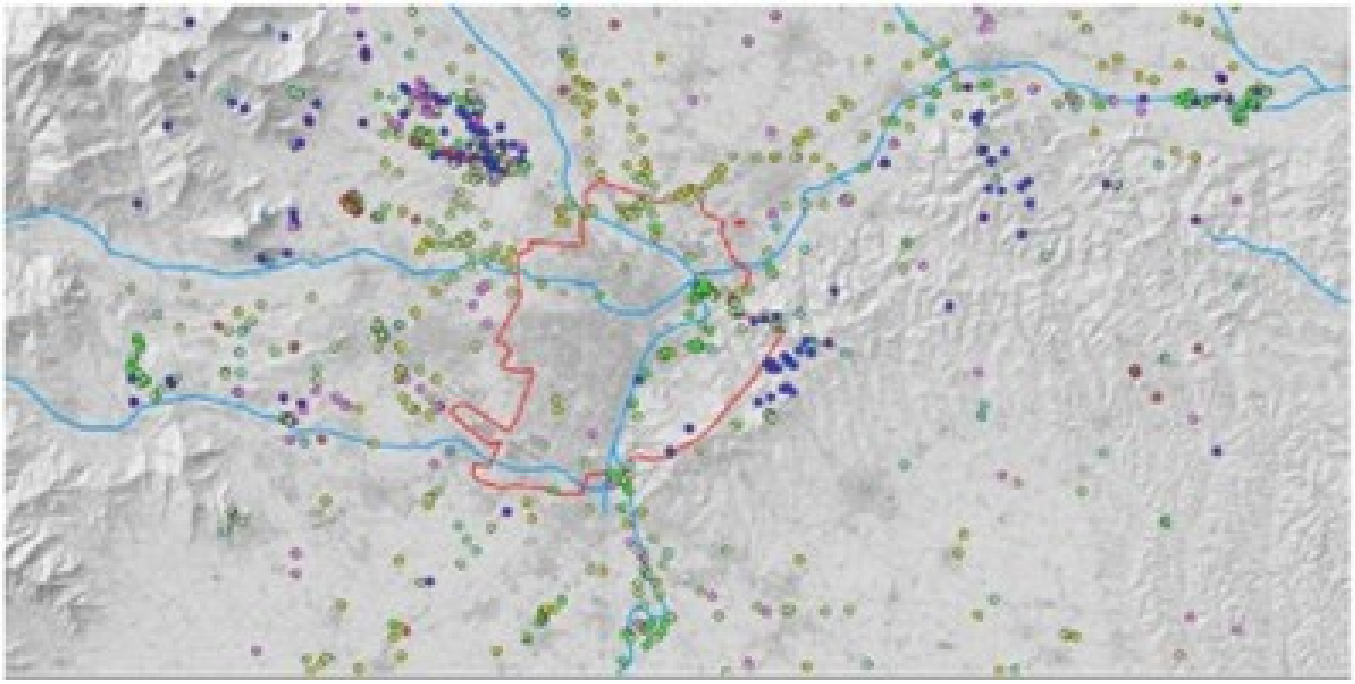
La metodologia regionale considera una selezione delle specie di invertebrati inseriti negli allegati II e/o IV della Direttiva Habitat: i Coleotteri *Cerambyx_cerdo* e *Lucarnus_cervus*, e i Lepidotteri *Callimorpha_quadripunctaria*, *Coenonympha_oedippus*, *Eriogaster_catax*, *Lopinga_achine*, *Lycaena_dispar, Maculinea* (= *Phengaris*) *arion*, *Zerynthia_polyxena*, *Euphydryas_aurina*, **Hyles_hippophaes*, **Papilio_alexanor*, **Parnassius_apollo*, **Parnassius_mnemosyne*, *Proserpinus_proserpimus*, *Maculinea* (= *Phengaris*) *teleius*, **Euphydryas_maturna*.



Di queste specie solo le tre evidenziate in grassetto sono presenti nel comune di Torino, mentre quelle contrassegnate dall'asterisco sono specie montane assenti dal contesto della pianura torinese, e che non trovano, né nelle aree planiziali né in quelle collinari, le condizioni ecologiche. Tutte le altre specie, eccetto Lycaena dispar, sono presenti, nell'area torinese, sui primi rilievi (Monte Musiné e rilievi prealpini tra la Val di Susa e le Valli di Lanzo).

Secondo la metodologia regionale le specie di mammiferi da considerare sono le seguenti: capriolo, cervo, cinghiale, **coniglio_selvatico, donnola, faina, ghiro, **lepre_europea, martora, moscardino, puzzola, riccio, scoiattolo_comune, **silvilago, tasso e volpe.

Nel caso dei mammiferi, la gran parte delle specie è presente nell'area torinese (quelle in grassetto anche nell'area comunale di Torino). [...]



Secondo la metodologia regionale le specie di uccelli da considerare sono: biancone, falco pecchiaiolo, gufo comune, martin pescatore, nibbio bruno, ortolano, picchio nero, **starna, succiacapre e tottavilla.

Le specie in grassetto sono presenti nel comune di Torino, mentre quelle non evidenziate sono sporadiche in pianura. [...]

Per quanto riguarda i dati "esogeni", sono state considerate le zone umide di pregio inserite nella Banca dati delle zone umide della Regione Piemonte, le formazioni lineari extra-urbane (SIFOR), i parchi urbani e le alberate cittadine (città di Torino).

Lo studio sulla Rete ecologica di un territorio limitato, quale può essere il comune di Torino, ha un valore limitato in quanto non ha senso valutare il valore ecologico e della connettività ecologica, se non si considerano le "core areas", le "stepping stones" e i corridoi ecologici che li collegano (o dovrebbero connetterle).

Per questo motivo, per la valutazione del valore ecologico e della connettività delle la rete ecologica della città di Torino sono state considerate le aree adiacenti, in un buffer di circa 7 km, che comprende le principali "core areas" adiacenti, ovvero i Parchi naturali regionali de La Mandria, di Stupinigi e della Collina di Superga, e il Parco del Po.

Partendo dai codici EUNIS si sono potuti attribuire ai vari poligoni i punteggi previsti dalla metodologia RP/ARPA (da 0 a 1) relativi a:

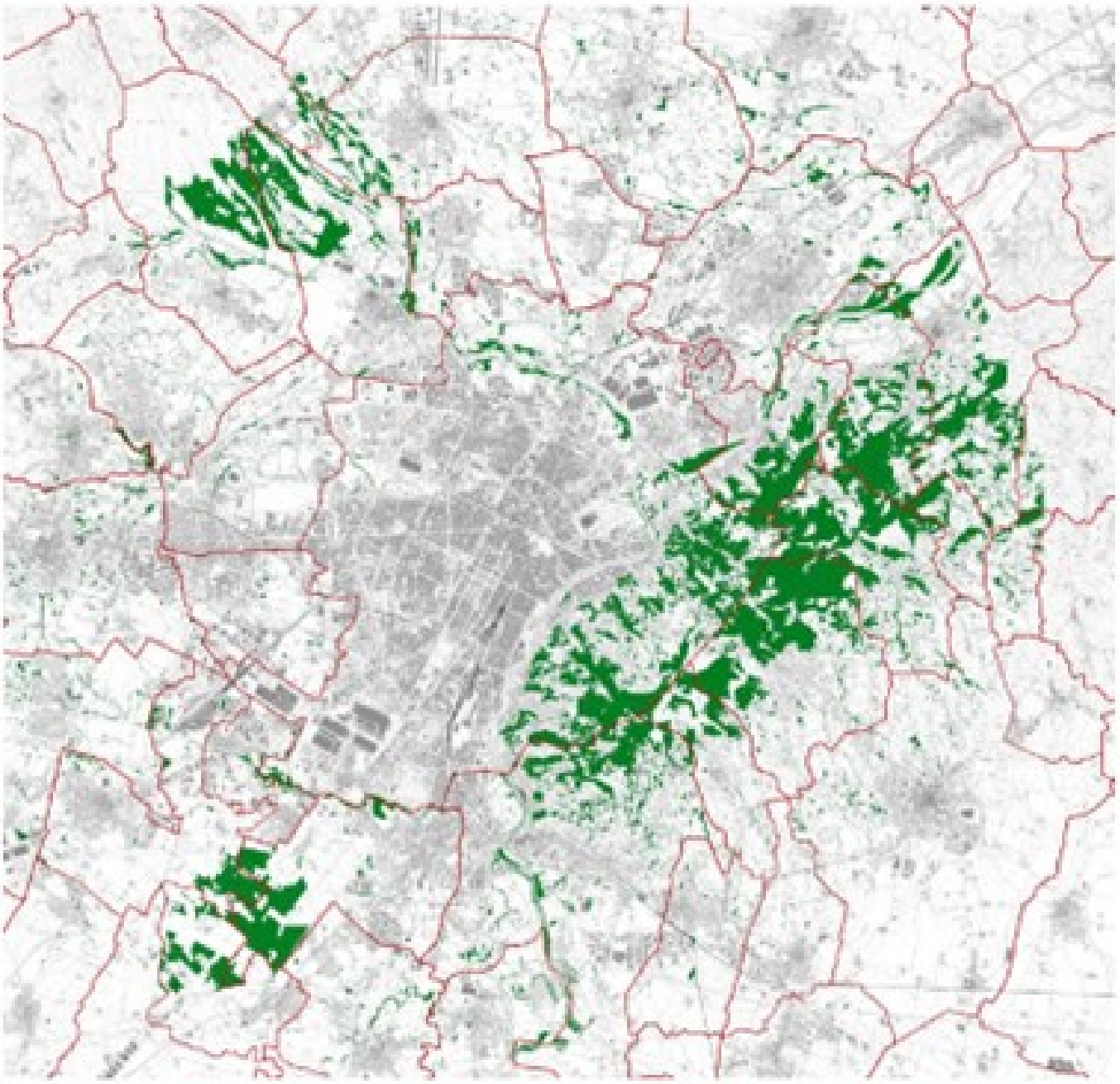
- ➔ Interesse conservazionistico dell'habitat
- ➔ Naturalità (intesa come livello di determinismo antropico)
- ➔ Distanza dal climax
- ➔ Biodiversità floristica

il cui incrocio ha permesso di calcolare un indice sintetico (Is) secondo i parametri previsti:

Is = climax + 0,8 * naturalità + 0,6 * biodiversità + 0,4 * conservazionistico

Seguendo la metodologia RP/ARPA sono state quindi definite come Aree di Valore Ecologico per la vegetazione gli ambienti con Is superiore a quello attribuito all'ambiente “Boschi e foreste di Castanea sativa” (codice EUNIS G1.7D).

Le aree di valore risultanti, quasi esclusivamente costituite da boschi, sono evidenziate in figura riportata sotto.



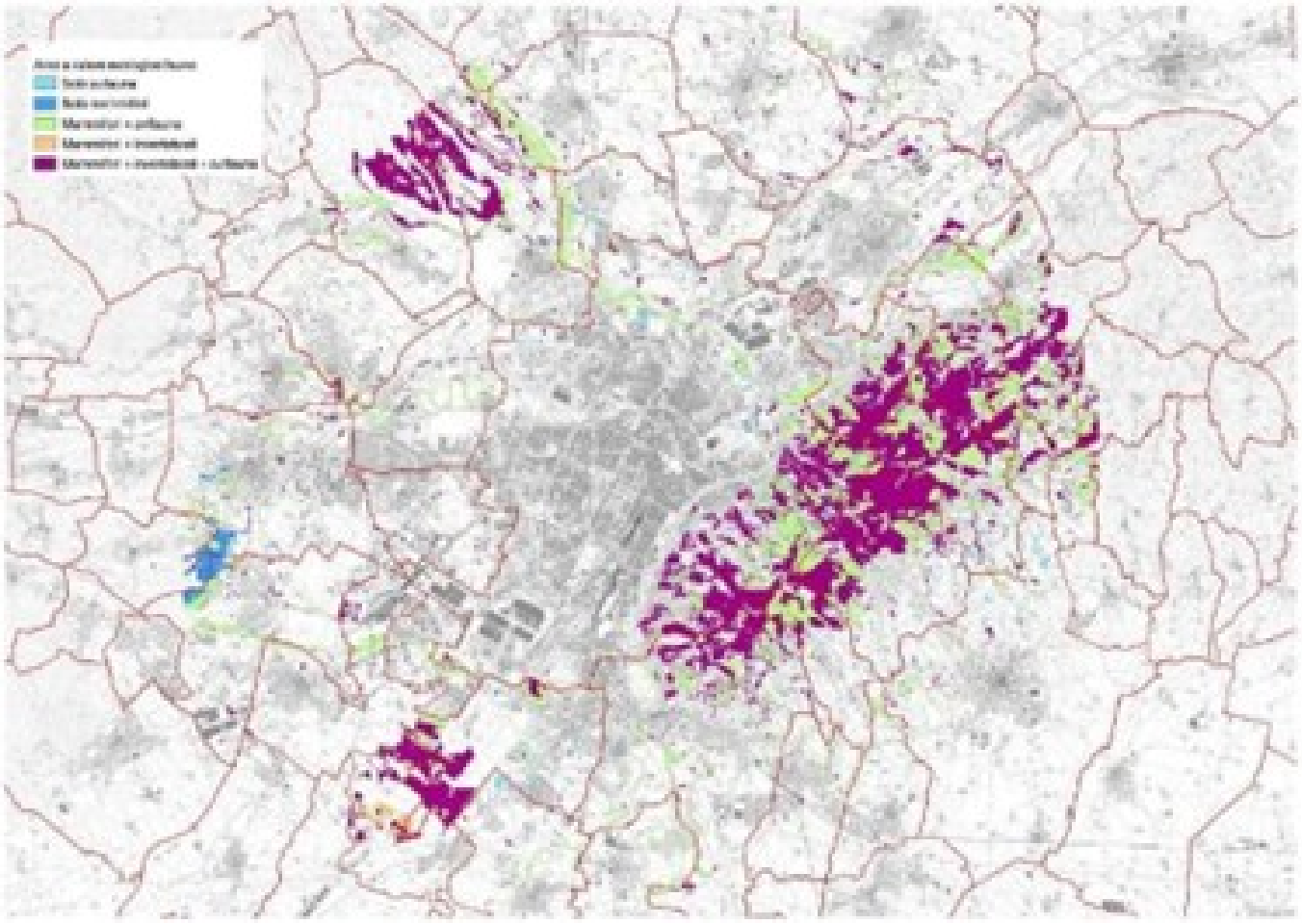
Le tabelle fornite da ARPA attribuiscono un punteggio di importanza di ciascun habitat per ognuna delle diverse specie animali considerate.

Sommando i valori delle diverse specie, suddivise tra i tre gruppi tassonomici considerati e confrontandoli con i valori-soglia previsti da ARPA per i tre gruppi (>1,5 per gli Invertebrati, > 2,3 per gli Uccelli e maggiore di 8,0 per i Mammiferi) si ottengono le Aree di Valore Ecologico per i tre gruppi.

Aree di Valore Ecologico per gli Invertebrati, Uccelli, Mammiferi



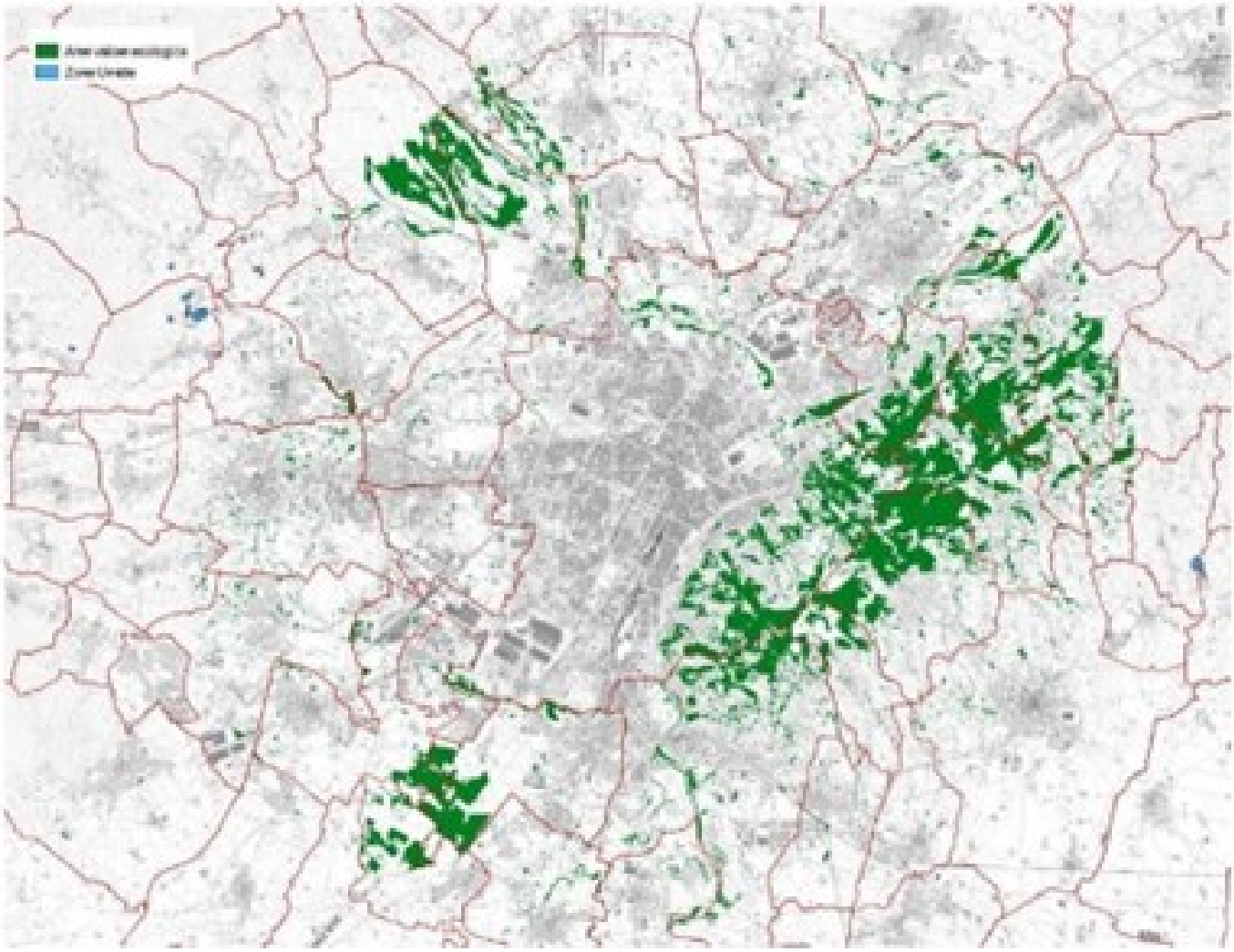
La sovrapposizione di questi tre livelli permette di individuare le A.V.E. per la fauna, che risultano ancora una volta costituite in grande prevalenza da boschi.



Sono infine definite Aree a Valore Ecologico (AVE) gli ambienti che soddisfano almeno uno dei due criteri seguenti:

a) essere importanti per la vegetazione e per almeno uno dei tre gruppi faunistici;
b) essere importanti per tutti e tre i gruppi faunistici.

Le A.V.E. così ottenute sono evidenziate in figura riportata sotto:



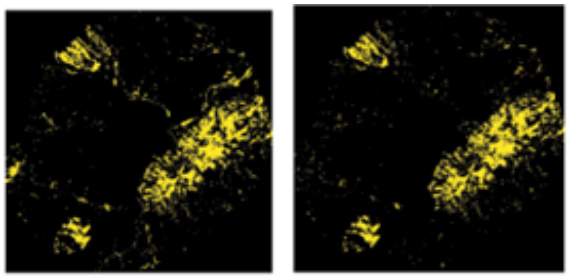
Da tutte le immagini emergono sostanzialmente le tre Core areas dell'area di studio (Collina di Torino, La Mandria e Stupinigi) di cui una sola parzialmente interna ai limiti comunali, così come i principali corridoi ecologici, per quanto discontinui (il T. Stura di Lanzo, il T. Sangone e il fiume Po a sud della città e dalla Diga del Pascolo verso nord).

La valutazione della permeabilità ecologica viene effettuata su una selezione di 5 specie di mammiferi (riccio, tasso, scoiattolo, capriolo e lepre). Per valutare la connettività ecologica sono stati calcolati:

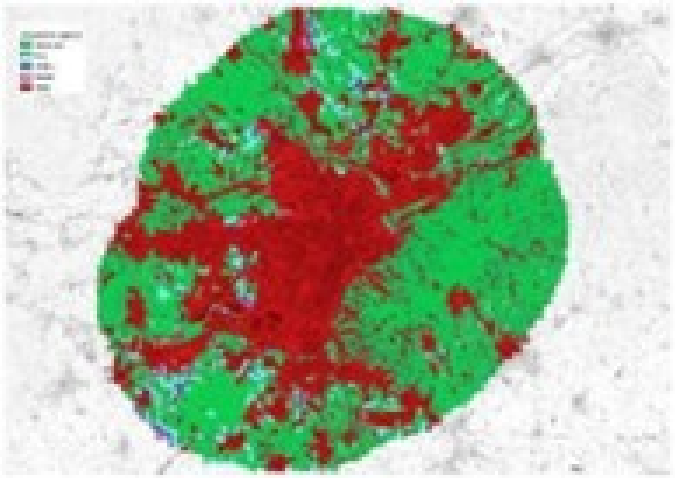
- ➔ la permeabilità biologica (faunistica);
- ➔ la connettività ecologica (ovvero il livello di interconnessione tra le diverse aree naturali "sorgente" presenti).

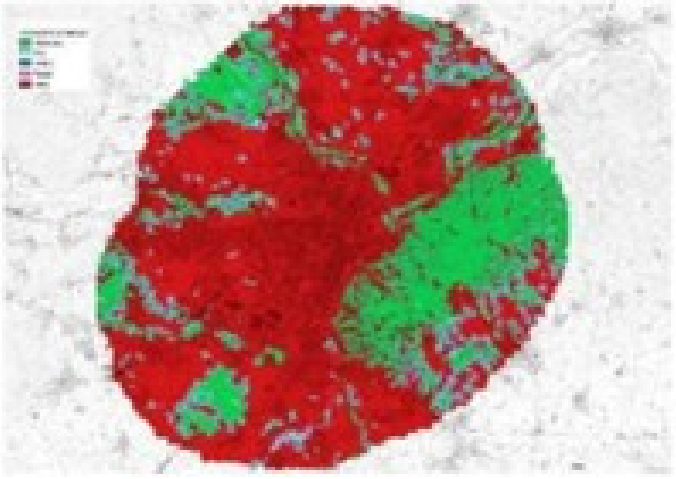
ARPA ha fornito una tabella che attribuisce ad ogni habitat un punteggio di idoneità per le varie specie; in base a tale tabella applicando il modello FRAGM, che utilizza algoritmi di cost distance è stato possibile individuare:

- ➔ le aree-sorgente per le diverse specie (max idoneità);



- ➔ le frizioni (maggiore o minore difficoltà a muoversi all'interno di determinati habitat);
- ➔ i costi (per muoversi da un'area sorgente all'altra)





Le mappe di costo risultanti sono state cinque, una per ciascuna specie considerata; da queste sono state selezionate solo le celle inferiori o uguali al costo di 10.000 per ottenere, mediante il comando r.mapcalc di QGis, la carta della connettività ecologica finale.

Gli elementi della Rete ecologica si ottengono sovrapponendo:

1. le aree di valore ecologico (AVE)
2. le aree a connettività ecologica alta o molto alta
3. elementi che rivestono una funzione marginale:
   a) aree con grado di connettività residuale
   b) aree idonee solo per alcuni dei gruppi sistematici
   c) formazioni arboree lineari
   d) zone umide

La Rete ecologica può essere integrata dagli elementi del Verde pubblico (Aree verdi principali, aree verdi secondarie, alberate) che costituiscono nodi secondari - stepping stones e connessioni locali. Gli elementi del verde pubblico possono svolgere un ruolo rispetto all'avifauna (e marginalmente ad altre specie volatrici, Invertebrati e anche Chirotteri), soprattutto i parchi storici con grandi alberi e, in minor misura, anche i nuovi parchi estensivi (urban forestry) e i viali alberati.

Lo studio di valutazione della rete ecologica della Città di Torino ha individuato le Aree di Valore Ecologico (AVE) e le aree a connettività ecologica, classificate secondo una scala da molto alta a molto bassa. Tali aree sono rappresentate nella tavola dell'allegato tecnico denominata *Rete ecologica comunale*.

2.6. SUOLO

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La Città di Torino, situata nel settore occidentale della Pianura Padana in corrispondenza della fascia ristretta compresa tra la catena alpina e i rilievi collinari, ha un territorio suddivisibile in due realtà geologicamente e geotecnicamente molto diverse e praticamente contrapposte: la vasta pianura cittadina e la collina.

Le aree di pianura, incise dal Fiume Po, con andamento mediamente Sud-Nord e Sud Ovest-Nord Est e inclinazione assai modesta (dell'ordine di 1‰) e dai suoi affluenti in sinistra idrografica Torrente Sangone, Fiume Dora Riparia e Torrente Stura di Lanzo, con andamento variabile tra Ovest-Est e Nord Ovest-Sud Est e inclinazione anch'essa modesta (1÷4‰).

Le aree di collina sono incise dalla rete affluente in destra idrografica del Fiume Po, costituita da corsi d'acqua collinari (Rio Rubella, Rio Sappone, Rio Rovei, Rio Pilonetto, Rio Paese, Rio San Martino, Rio Reaglie e Rio Mongreno che costituiscono un reticolato idrografico locale), con inclinazioni notevoli.

Su ampia scala, la stratigrafia del territorio torinese è caratterizzata da tre principali unità che corrispondono anche ai tre complessi idrogeologici che in successione dal più profondo al più superficiale si identificano nel modo seguente:

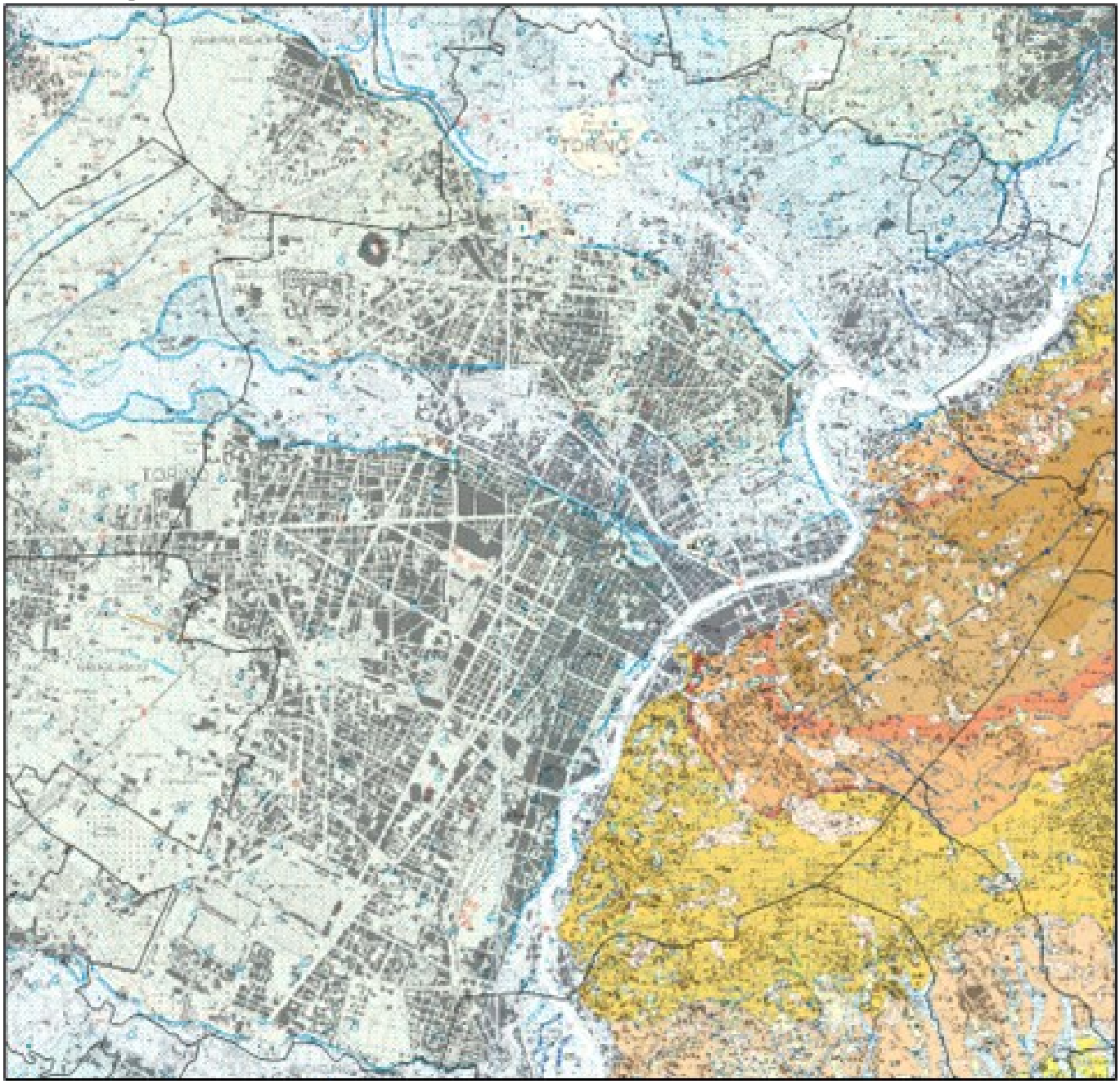
- ➔ unità pliocenica delle Sabbie di Asti: alla base del sistema si incontrano alternanze di limi argillosi, limi sabbiosi generalmente fossiliferi;
- ➔ unità plio-pleistocenica del Villafranchiano: l'unità centrale vede alternanze di depositi limoso-argillosi di natura essenzialmente lacustre e livelli ghiaioso-sabbiosi legati all'attività fluviale;

➔ depositi più superficiali quaternari (periodo glaciale Riss): in superficie si ha un'alternanza di sedimenti alluvionali grossolani, ghiaie sabbiose, ghiaie sabbioso-limose e locali lenti conglomeratiche, con orizzonti più fini (sabbie, limi, argille); questo complesso ha spessore variabile da una ventina ad una cinquantina di metri.

L'estensione e le caratteristiche morfologiche e geologiche del settore di pianura, grazie alla costituzione essenzialmente ghiaiosa e all'inclinazione estremamente modesta (circa 1 ‰), hanno consentito la costruzione della città romana, di quella medioevale e l'espansione del tessuto urbano. Gli edifici relativamente antichi del centro storico insistono sulle superfici terrazzate sospese di alcuni metri rispetto ai corsi d'acqua; le nuove urbanizzazioni interessano invece le superfici terrazzate più recenti, prossime ai corsi d'acqua, non edificate in precedenza; le aree più depresse sviluppate lungo i corsi d'acqua, corrispondenti alle fasce più vulnerabili dall'attività fluviale ospitano estesi parchi fluviali cittadini a fruizione pubblica.

Le aree collinari, costituite da sedimenti prevalentemente incoerenti e caratterizzate da inclinazioni mediamente rilevanti, invece, ospitano solo antiche ville padronali, in corrispondenza ai lembi di superfici pianeggianti connessi con il modellamento fluviale, o sporadici edifici abitativi.

Estratto del Foglio CARG relativo all'area torinese



Fonte: F. Piana, G. Fioraso, A. Irace, P. Mosca, A. d'Atri, L. Barale, P. Falletti, G. Monegato, M. Morelli, S. Tallone, G.B. Vigna (2017). Geology Of Piemonte Region (NW Italy, Alps-Apennines junction zone). Pubblicato sul Journal of Maps, Francis & Taylor Group Publ., UK.

Relativamente alle aree di pianura, il principale fattore di rischio è rappresentato da fenomeni alluvionali lungo l'asta principale e alla rete affluente; particolarmente alluvionabili risultano i settori di confluenza tra il Fiume Po, caratterizzato da pendenza molto modesta, e gli importanti affluenti alpini, con inclinazione molto superiore e contemporaneamente portata e carico solido rilevanti (in quanto alimentati da bacini alpini molto prossimi).

Relativamente alle aree di collina, il principale fattore di rischio è rappresentato da fenomeni di frana; la notevole acclività del versante, rappresenta la principale responsabile dei diffusi fenomeni franosi che coinvolgono il versante. La maggior parte di questi eventi franosi viene favorita dall'antropizzazione: numerosi dissesti si impostano lungo la viabilità, dove si osservano spesso non adeguate regimazioni delle acque meteoriche, o in corrispondenza di edifici o, per la copertura antropica di estesi settori crea localizzate difficoltà di assorbimento delle precipitazioni, concentrando arealmente i deflussi e creando aree particolarmente vulnerabili ai dissesti.

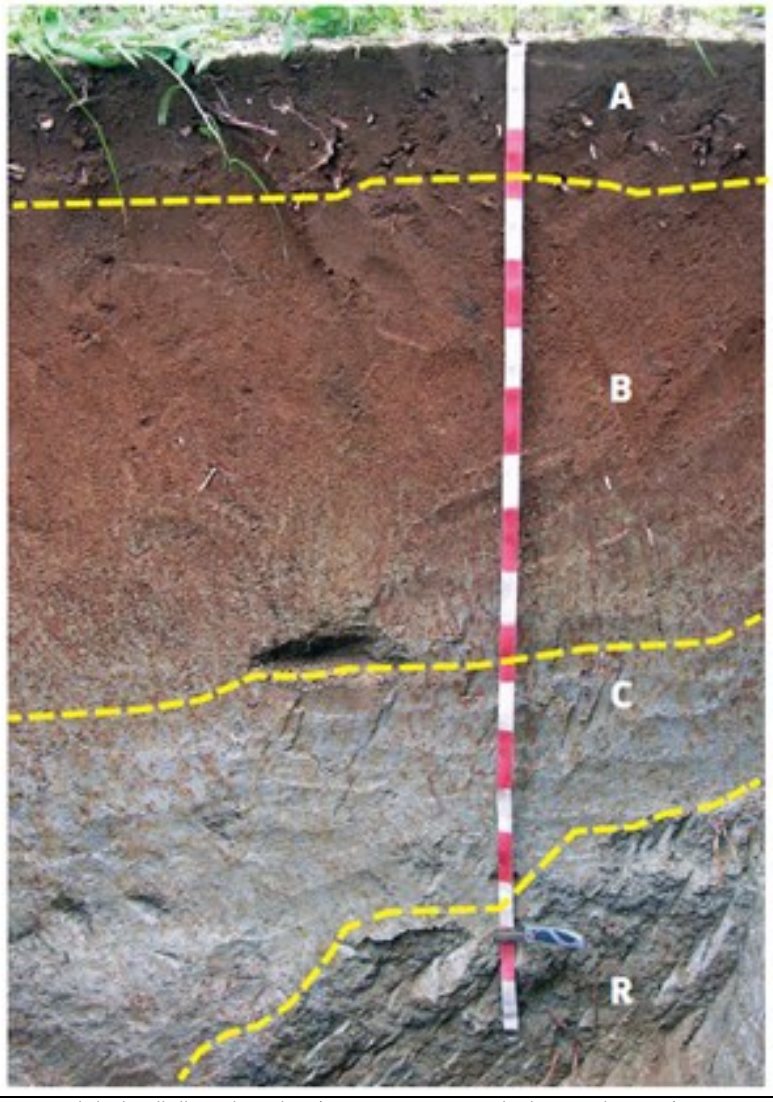
INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

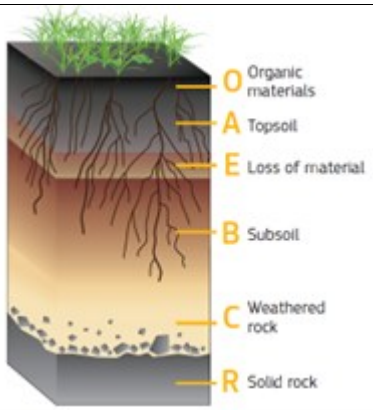
La sequenza tipica degli orizzonti pedologici, che caratterizza l'evoluzione passata del suolo, può essere descritta in modo semplificato come segue:

- ➔ lo strato superiore: in genere di colore scuro, ricco di humus e organismi, attraversato da una fitta rete di radici, permeabile e strutturato da aggregati. Nel settore della pedologia è detto «orizzonte A» e nei cantieri «humus» o «terra vegetale»;
- ➔ lo strato inferiore: di colore più chiaro, meno ricco di humus e organismi. Di norma la sua struttura è più compatta di quella dello strato superiore. Tra i pedologi è detto «orizzonte B» e nei cantieri «terra minerale»;

  ➔gli strati minerali più profondi: composti da roccia o altro materiale non degradati o poco degradati da agenti meteorici. Tra i pedologi sono noti come «roccia madre», «sottosuolo» o «orizzonte C» e nei cantieri come «materiale di scavo».

Sequenza tipica degli orizzonti pedologici





Un ipotetico profilo del suolo che mostra i principali orizzonti in un tipico terreno minerale e la loro relazione con il materiale madre, lo sviluppo delle radici e i processi di formazione del suolo. L'orizzonte E si verifica nei suoli quando materiali come argilla, ferro e alluminio sono stati distrutti o scaricati a strati più profondi da acqua di percolazione. Gli orizzonti E sono generalmente di colore più chiaro (ma non sempre) e hanno una trama più ruvida. Altri possibili codici di orizzonte sono L (sedimenti depositati in un corpo idrico) e W (presenza di strati d'acqua).

Fonte: Global soil diversity atlas (European Commission et al. 2016)

I “suoli urbani”, sono composti da materiale geologico disturbato da attività antropogeniche che ne hanno modificato le proprietà ecologiche. La maggior parte dei suoli sono altamente compatti, impermeabilizzati, talvolta contaminati, tali da risultare non favorevoli alla crescita della vegetazione.

Il *World reference base for soil resources 2014* (WRB) (FAO 2014) è un sistema di classificazione globale che consente la sistematizzazione dei sistemi nazionali di classificazione del suolo; comprende due livelli di dettaglio: il primo livello con 32 gruppi di suolo di riferimento (RSG); il secondo livello, costituito dal nome dell’RSG combinato con una serie di qualificazioni principali e supplementari. Il WRB definisce i suoli che hanno subito forti influenze antropogeniche quali: “Anthrosols” e “Technosols”.

Anthrosols

Gli Anthrosols comprendono terreni che sono stati profondamente modificati attraverso le attività umane, come l’aggiunta di materiale organico o minerale, carbone o rifiuti domestici, o l’irrigazione e la coltivazione. Il gruppo comprende suoli altrimenti noti come suoli Plaggen, suoli Paddy, suoli Oasis o Terra Preta de Indio. Molti di questi corrispondono a suoli altamente coltivati e suoli irrigati in precedenza (Russia), Terrestrische anthropogene Böden (Germania), Anthroposols (Australia) e Anthrosols (Cina).

Descrizione sommaria degli Anthrosols

- ➔ Connotazione: suoli con caratteristiche di spicco che derivano da attività umane; dal greco anthropos, essere umano.
- ➔ Materiale principale: praticamente qualsiasi materiale del suolo, modificato da una coltivazione o aggiunta prolungata di materiale.
- ➔ Ambiente: in molte regioni in cui le persone praticano l’agricoltura da molto tempo.
- ➔ Sviluppo del profilo: l’influenza dell’uomo è normalmente limitata agli orizzonti superficiali; la differenziazione dell’orizzonte di un terreno sepolto può essere ancora intatta a una certa profondità.

Technosols

I Technosols combinano terreni le cui proprietà e pedogenesi sono dominate dalla loro origine tecnica. Contengono una quantità significativa di artefatti (qualcosa nel terreno riconoscibilmente realizzato o fortemente modificato dagli umani o estratto da profondità maggiori) o sono sigillati con materiale duro tecnico (materiale duro creato dall’uomo, con proprietà diverse dalla roccia naturale) o contengono una geomembrana. Includono terreni di scarto (discariche, fanghi, scorie, detriti di miniere e ceneri), marciapiedi con i loro materiali non consolidati sottostanti, terreni con geomembrane e terreni costruiti. I Technosols sono spesso indicati come suoli urbani o miniera. Sono riconosciuti nel sistema russo di classificazione del suolo come formazioni superficiali tecnogeniche e nella classificazione del suolo australiana, sono inclusi in Anthroposols.

Descrizione sommaria dei Technosols

- ➔ Connotazione: suoli dominati o fortemente influenzati da materiale di origine umana.
- ➔ Materiale principale: tutti i tipi di materiali prodotti o esposti dall’attività umana che altrimenti non si verificherebbero sulla superficie terrestre; la pedogenesi in questi terreni è fortemente influenzata dai materiali e dalla loro organizzazione.
- ➔ Ambiente: principalmente nelle aree urbane e industriali.
- ➔ Sviluppo del profilo: generalmente debole, sebbene nelle vecchie discariche (ad esempio macerie romane) si possano osservare prove di pedogenesi naturale, come la formazione di un orizzonte cambio.

La capacità di fornire servizi dipende dai vari attributi dei suoli urbani (proprietà fisiche, ad es.: la struttura del suolo, densità apparente o compattezza, velocità di infiltrazione, capacità di acqua disponibile dell’impianto e stress di siccità; proprietà chimiche, ad es.: pH, conducibilità elettrica, nutrienti /squilibrio elementare e pool C del suolo), caratterizzati da elevata eterogeneità e grande variabilità temporale e spaziale della presenza di artefatti (Lal 2017).

Tabella 57: Attributi dei suoli urbani

Attributi	Descrizione degli attributi
1. Variabilità	Alta, temporale spaziale e profonda, in dipendenza di miscelazione e riempimento
2. Eterogeneità	Alta, a causa di perturbazioni antropogeniche
3. Proprietà fisiche	Terriccio superficiale basso o assente, sassosità, terreno compatto e scarsa aerazione
4. Inquinante	Alto inquinamento, in particolare la presenza di metalli pesanti
5. Fertilità del suolo	Squilibrio nutrizionale
6. Cicli biogeochimici	Altamente disturbati e modificati
7. Manufatti	Una grande presenza di manufatti antropici
8. Temperatura del suolo	Superiore rispetto ai terreni indisturbati
9. Tasso di infiltrazione	Basso, alto deflusso e regolamentazione dell'acqua
10. Reazione, sali	pH variabile e accumulo di sali nelle regioni asciutte

Fonte: Urban Soils (op. cit.) adattata

Tabella 58: Le principali funzioni ecologiche, economiche e sociali del suolo

Funzione del suolo	Servizio
Habitat	Base per gli habitat terrestri, biotopo
Regolazione filtro di inquinanti atmosferici	Ciclo naturale del carbonio, dell'azoto, del fosforo, dello zolfo e di altri nutrienti, fissazione e degradazione di inquinanti, stoccaggio e trasformazione di materiale organico, depurazione e stoccaggio dell'acqua, impatto sul clima (pozzi di carbonio)
Produzione	Produzione di alimenti, legname, biomassa ecc.
Supporto	Base per costruzioni e impianti
Materia prima	Fonte di minerali, acqua potabile ed energia geotermica
Archivio	Tracce del clima e degli ecosistemi del passato, resti archeologici

Fonte: Plan de mesures pour la protection des sols 2014–2017. Autori: Ch. Keimer e B. Guex. Département de l'intérieur, de la mobilité et de l'environnement (DIME), République et canton de Genève (adattata)

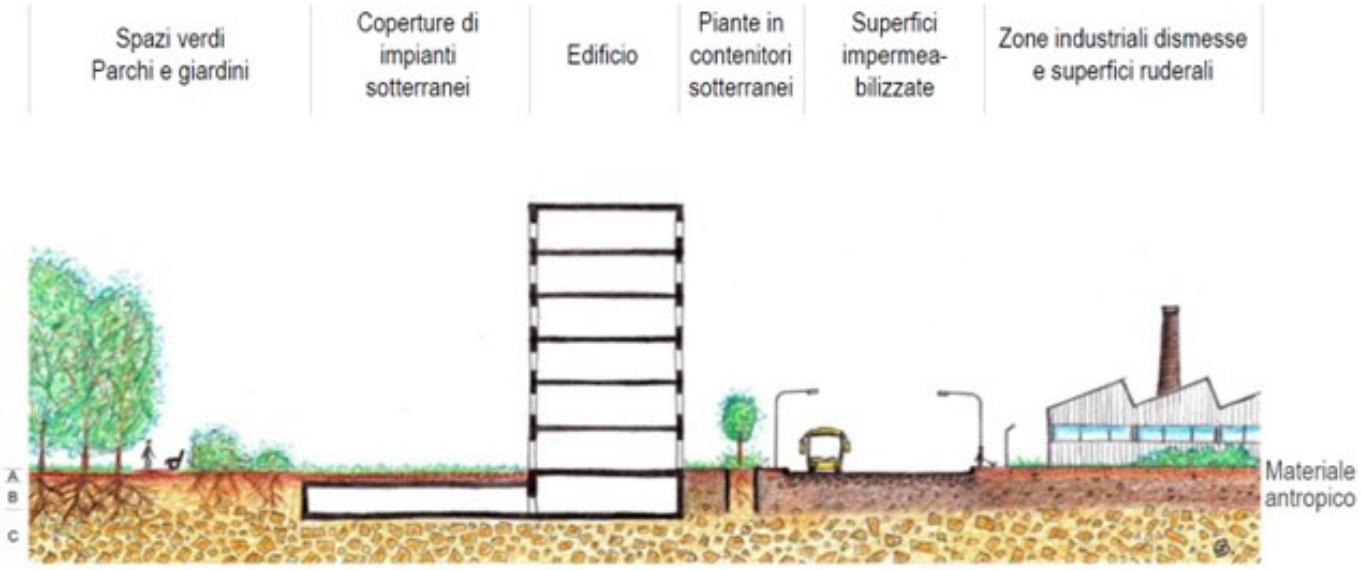
Tabella 59: Deterioramenti, fonti ed effetti

Deterioramenti	Fonti principali	Effetti
Deterioramento chimico Metalli pesanti e fluoro Sostanze organiche difficilmente degradabili	Apporto diffuso di inquinanti prodotti: da attività industriali dai trasporti dai riscaldamenti da concimi e prodotti fitosanitari da siti inquinati e rifiuti	Riduzione durevole della fertilità del suolo Arricchimento di inquinanti nella catena alimentare Perturbazione dell'attività biologica Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee
Deterioramento fisico Erosione Compattamento del suolo	Pratiche agricole inadatte Gestione scorretta del suolo nei cantieri	Riduzione della fertilità del suolo (riduzione dello spessore) Declino della resa nell'agricoltura Danni a colture e infrastrutture agricole (canalizzazioni ecc.) Apporto di fertilizzanti nelle acque e nei biotopi Modifica della struttura del suolo Blocco di importanti funzioni del suolo (p. es. infiltrazione delle acque) Aumento del pericolo di piene e della gravità delle magre
Deterioramento biologico	Introduzione di organismi alloctoni, p. es. OGM con conseguenze sconosciute, neofite	Rischio di destabilizzazione dell'ecosistema «suolo» Declino della biodiversità
Perdita quantitativa di suolo	Sviluppo edilizio Costruzione di strade ecc.	Distruzione del suolo Perdita di funzioni del suolo Aumento del rischio di piene

Fonte: Urban Soils (op. cit.) adattata

L'ampia varietà di suoli è una peculiarità delle aree urbanizzate e costituisce un mosaico territoriale orizzontale, che può estendersi da pochi metri quadrati a vari ettari nei parchi pubblici (Bellini 2015).

Raffigurazione di varie situazioni tipiche nelle aree urbanizzate con profili e tipi di suolo molto variabili



Fonte: Suolo e cantieri. Stato della tecnica e della prassi (op. cit.)

L'espressione suoli urbani è di immediata comprensione da parte di lettori non specializzati, come lo sono altre espressioni simili, del tipo "suoli agricoli" e "suoli forestali"; tutte queste hanno però il grave difetto di non fornire alcuna indicazione sulle caratteristiche pedologiche e sul comportamento degli oggetti naturali (i suoli) che ne costituiscono l'elemento essenziale. Le espressioni indicano soltanto generiche categorie di uso delle terre e sappiamo anche che in ambito urbano (e sub-urbano) coesistono aree sottoposte a uso agricolo (ad esempio orti urbani) e uso forestale (esempio formazioni arboree diffuse in parchi urbani).

In tutte le numerose combinazioni d'uso reale che si trovano unificate sotto il generico termine "urbano", le caratteristiche pedologiche possono essere estremamente variabili da luogo a luogo. Questa variabilità è imputabile sia a condizioni preesistenti al processo di urbanizzazione, ad esempio per diversificazione geografica dei depositi alluvionali e alluvio-colluviali che caratterizzano molti substrati delle città in pianura e negli ampi fondovalle dei nostri territori, sia per interazioni nella dinamica temporale delle variazioni d'uso e dei loro riflessi sui processi pedogenetici, sia per azioni direttamente imputabili all'uomo. È l'uomo, infatti, che da molto tempo importa e trasferisce da un luogo all'altro materiali terrosi (terreno), sia estratti da parti più o meno profonde, come i substrati minerali nelle escavazioni per fondazioni, sia da parti più superficiali, cioè veri e propri materiali-suolo, soprattutto nei modellamenti di superfici e nelle opere di completamento agli interventi strutturali (aiuole, opere a verde e arredo urbano, ad esempio). Da questi interventi si originano "neosuoli" (secondo alcuni autori "non-suoli") con caratteri distributivi, comportamentali e funzionali molto diversificati anche su piccole distanze e in cui viene stravolto il precedente equilibrio dinamico realizzato dalle interazioni tra corpi di suolo contigui tra loro.

Riferendosi ad alcuni semplici caratteri del suolo, come la profondità utile alle radici interconnessa alla quantità di sostanza organica, legati alla funzionalità produttiva come mezzo di crescita per le piante e a quella di supporto alla biodiversità, è facile immaginare distribuzioni di tipo complesso e molto frammentato. Pensiamo, ad esempio, al carbonio organico nel suolo che permette al suolo stesso di svolgere la funzione di accumulo (carbon stock, controllo ed emissione di gas serra verso l'atmosfera) e la funzione filtrante combinate tra loro. Molti suoli urbani a verde, compresi i giardini e gli orti privati, sono normalmente ben dotati di humus, soprattutto in seguito a forti importazioni dall'esterno avvenute in passato (concimazioni organiche, letamazioni, torbe e terricciati), ma ora realizzate anche con l'uso di compost, e arrivano a presentare contenuti non molto diversi da quelli misurabili in suoli forestali.

Immediatamente accanto a suoli con questo status, possiamo trovare "neosuoli" in cui queste funzioni sono praticamente azzerate per la quasi assenza di carbonio.

In ambito urbano, una tipica necessità funzionale dei suoli è rappresentata dalla capacità di sopportare carichi, come i pesi di strutture edilizie e i pesi e le vibrazioni di infrastrutture viarie, che richiedono notevole compattezza e costipazione dei materiali di appoggio (= elevata densità apparente), in netto contrasto con altre funzioni altrettanto importanti e basate, invece, su elevata porosità ben equilibrata e conducibilità per acqua e aria, che sono qualità necessarie alle funzioni filtranti, di regolazione idraulica (nell'ambito del ciclo idrologico), di bio-produzione e di bio-diversificazione.

In una ipotetica sezione di strada urbana possiamo incontrare suoli a densità apparente molto contrastata a pochi metri di distanza tra loro: forte compattazione (fino a sovra-consolidamento) alle fondazioni degli edifici e sotto la massicciata stradale, media compattazione sotto i marciapiedi e le eventuali aree di sosta, auspicabile minore compattazione nelle aiuole tra marciapiede e sede stradale, in quanto ospitanti forme di vegetazione, comprese le forme arboree dei viali urbani che richiedono porosità per lo sviluppo radicale e per l'immagazzinamento idrico.

Questa caratteristica tendenza alla compattazione dei suoli trascina con sé un altro effetto di non secondaria importanza: l'aumento della erodibilità dei suoli per il notevole incremento degli scorrimenti superficiali.

Un altro carattere pedologico sicuramente molto diffuso nei suoli urbani è la pietrosità, cioè quantità più o meno rilevanti di materiali grossolani miscelati con materiali più fini (terra fine del suolo). L'opera antropica di importazione di questi materiali grossolani e di rifornimento (aumento) locale, anche attraverso l'immissione secolare di macerie derivate dai cicli edilizi che hanno sempre caratterizzato la dinamica urbana, può spiegare questa situazione molto diffusa. Di per sé la pietrosità è un fattore che non incide in termini né positivi né negativi sui comportamenti del suolo, se non quando raggiunge valori molto elevati, riducendo i volumi a disposizione della capacità per l'acqua utile alle piante. Ma questi materiali, eventualmente provenienti da fonti inquinate e contenenti essi stessi composti inquinanti, contribuiscono ad aumentare il livello di inquinamento locale, con un notevole peggioramento nei carichi critici e propagazioni dannose agli ambienti circostanti, spesso già sottoposti a forti stress legati alla ricaduta a terra di composti inquinanti in sospensione (e soluzione) nell'atmosfera urbana.

Non si deve però credere che l'inquinamento del suolo sia un problema soltanto urbano. A prescindere da molti siti industriali, notoriamente ancora più pericolosi sotto questi aspetti, basti pensare ai suoli circostanti le vie di trasporto su gomma molto trafficate, alle discariche abusive diffuse nei territori agricoli (ma anche a quelle legali e temporanee con perdita di percolati) e all'uso di pesticidi in agricoltura. Molti suoli urbani risulteranno assegnabili a categorie con basso tasso di inquinamento, se confrontati con alcuni dei suoli agricoli sopra indicati.

Un'altra caratteristica molto diffusa negli ambienti urbani è la tendenza all'impermeabilizzazione delle superfici. L'uso di materiali impermeabilizzanti non è riconducibile soltanto alle costruzioni (palazzi ed edifici in genere, tettoie, infrastrutture), ma anche a parcheggi, strade, marciapiedi, piazzali di carico e altro, stravolgendo così il ciclo idrologico legato all'infiltrazione e movimentazione dell'acqua nel sistema poroso del suolo. Le variazioni nel bilancio idrico del suolo hanno riflessi diretti sulle coperture vegetali, sulla qualità delle acque circolanti e sui tempi di corrivazione.

In quest'ultimo caso il forzato incanalamento delle acque di pioggia in canali artificiali (fogne) arriva ad abbreviare drasticamente il tempo che intercorre tra la caduta della pioggia e l'arrivo della stessa nei corsi d'acqua a valle della zona urbana (aumento di portate e picchi di piena).

Un ultimo aspetto caratterizzante i suoli urbani è la scarsa conoscenza scientifica dei loro comportamenti. Da più di un secolo gran parte delle elaborazioni concettuali e degli studi sui processi di formazione del suolo e le loro trasformazioni (pedogenesi) sono sempre stati rivolti in prevalenza ai suoli agricoli, in vista della loro "produttività" (funzione quasi unicamente considerata quella del suolo come mezzo di crescita per colture a fini alimentari – umani e animali – per produzione di fibre, di legname e di biomassa vegetale in genere). Solo a partire dagli anni Ottanta/ Novanta si sono formati gruppi di lavoro e ricerca nazionali e internazionali sui suoli degli ambienti urbani.

(Corrado e Lambertini 2011)

SUOLO TORINESE

I suoli di Torino non sfuggono alle patologie proprie dei suoli urbani. Ad oggi, sul territorio cittadino, risultano essere stati individuati 253 siti sottoposti a procedimento di bonifica nel Comune di Torino. Tra tutti i siti, 113, pari a circa il 54%, risultano interessare aree che il Piano Regolatore vigente indica quali Zone Urbane di Trasformazione o Aree da Trasformare per Servizi, ovvero aree sottoposte a previsioni di riuso per effetto dello stato di non uso a seguito della cessazione della precedente attività produttiva ivi esercitata, sulle quali sarà applicato il modello oggetto dello studio.

Lo studio «The Influence of a Large City on Some Soil Properties and Metals Content» (Biasioli et al., 2006), condotto sui suoli urbani ed extraurbani dell'area torinese, riferisce che:

- ➔ i suoli urbani, mostrano un pH superiore a quelli circostanti, probabilmente a causa dei materiali estranei, quali mattoni e detriti da costruzione, inclusi nel terreno;
    - ◆ il contenuto medio di sabbia, limo e argilla è:
    - ◆ nei suoli urbani, rispettivamente pari a 702 g kg^{-1} (valori compresi tra 439 e 889 g kg^{-1}), 210 g kg^{-1} e 88 g kg^{-1}; l'elevato contenuto di sabbia è probabilmente influenzato, come per il pH, dall'inclusione di materiali grossolani estranei ai suoli;

- ➔ nei suoli rurali, rispettivamente pari a 565 g kg^{-1}, 352 g kg^{-1} e 79 g kg^{-1};
    - ◆ il contenuto di carbonio organico (OC), insolitamente simile e generalmente abbastanza basso:
    - ◆ nei suoli urbani, varia da 3 g kg-1 a 48 g kg-1, con un valore medio di 16 g kg-1;
    - ◆ nei rurali, varia da 3 g kg^{-1} a 63 g kg^{-1}, con un valore medio di 15 g kg^{-1};
- ➔ il confronto tra i campioni urbani e quelli rurali, mostra chiaramente che la città ha una forte influenza sulle proprietà

2.6.1. AREE CONTAMINATE

Il suolo urbano è caratterizzato da un orizzonte superficiale artificiale di almeno 50 cm di spessore, che rappresenta il prodotto della combinazione, del riporto e della contaminazione di materiale di origine antropica in aree urbane e suburbane (Craul 1992). Un suolo urbano può contenere un'alta percentuale di materiale antropico sotto forma di macerie, vetro, plastica, metallo, asfalto, o in generale rifiuti, la cui decomposizione può liberare contaminanti.

Inoltre, sono frequenti inquinamenti puntuali legati ad attività industriali, di malagestione dei rifiuti, sversamenti accidentali o deliberati al suolo ecc., oltre al ruolo svolto dalle fonti di inquinamento diffuso, come il traffico veicolare, soprattutto dei periodi in cui non vi era sensibilità ed attenzione ai metalli presenti nei carburanti (quelli in epoca di prima motorizzazione), in grado di far aumentare le concentrazioni di metalli pesanti nei suoli.

Le aree contaminate sono aree nel cui suolo, o sottosuolo, sono presenti concentrazioni di sostanze nocive tali da determinare un rischio sanitario–ambientale non accettabile in funzione della destinazione d'uso e dello specifico utilizzo. Rappresentano una delle fonti di pressione di origine antropica ed una delle principali criticità da affrontare nella riconversione delle aree produttive dismesse.

Sebbene la contaminazione possa risultare più evidente nella matrice suolo, il trasporto dei contaminanti - attraverso l'infiltrazione delle acque meteoriche, attraverso la presenza di vie preferenziali nel terreno o ancora attraverso il dilavamento da parte della falda - determina spesso un impatto sulla risorsa acque sotterranee.

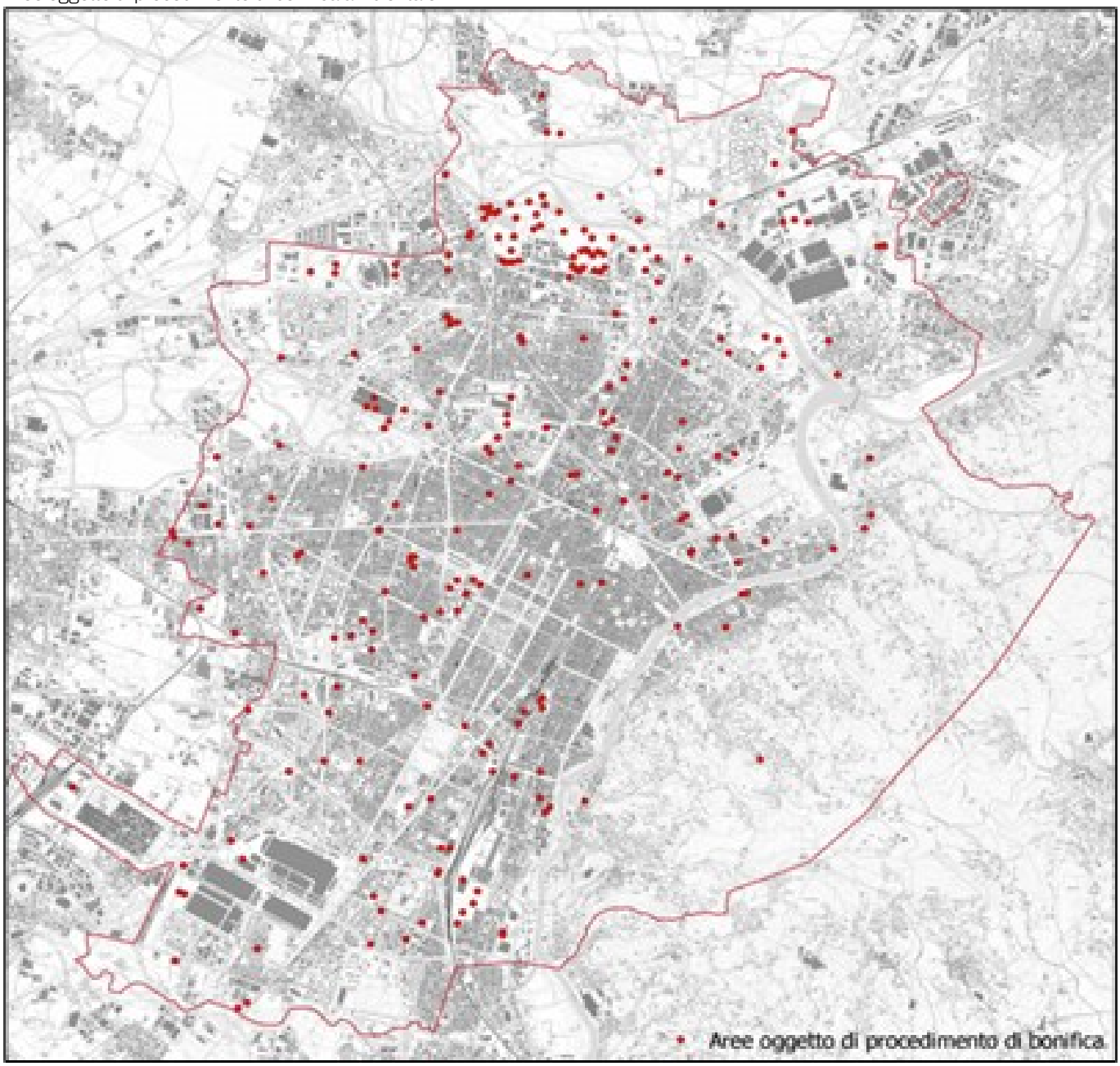
Su 1.319 siti presenti nell'Anagrafe regionale (al 3 dicembre 2025), 197 sono localizzati sul territorio del Comune di Torino.

L'Anagrafe comunale dei siti contaminati (aggiornamento agosto 2025) indica che sul territorio cittadino sono presenti 253 siti sottoposti a procedimento di bonifica, principalmente riconducibili ad aree produttive dismesse; di questi, 30 hanno concluso il procedimento di bonifica e 27 risultano con bonifica certificata.

Le aree oggetto di interventi di bonifica, anche in virtù delle disposizioni del PRG vigente, sono sottoposte a prescrizioni d'uso, sin tanto che il procedimento conclusivo non ne accerti la qualità coerente con l'uso del progetto di sviluppo.

L'elenco delle aree o delle attività soggette a procedura di bonifica, corredato dal relativo codice dell'Anagrafe dei siti da bonificare, è pubblicato sul Geoportale della Città.

Aree oggetto di procedimento di bonifica ambientale



Fonte: Elaborazione su dati anagrafe siti sottoposti a procedimenti di bonifica della Città di Torino

Sul territorio piemontese è inoltre presente una contaminazione diffusa del suolo, di prevalente origine naturale, legata alle caratteristiche geologiche del luogo; la presenza di rocce contenenti elevate concentrazioni naturali di cromo, nichel e cobalto, dalle quali ha avuto origine il suolo, ne determina la contaminazione geochimica e causa di elevate concentrazioni di metalli pesanti non attribuibili all'azione antropica, definite valori di fondo naturale.

Nell'ambito del progetto *Analisi ambientale sulla contaminazione diffusa (suolo e acque sotterranee) del territorio regionale per la definizione di valori di fondo per diverse categorie di inquinanti* (ARPA Piemonte 2014), sono stati osservati i dati della Rete di monitoraggio ambientale dei suoli ed è stata valutata la presenza, l'origine e l'intensità delle principali forme di contaminazione diffusa dei suoli del territorio piemontese. Sulla base dei risultati, sono stati determinati i valori di fondo delle sostanze contaminanti per i quali il Testo unico dell'ambiente prevede valori limite.

Tabella 60: Suoli Urbani - Statistica descrittiva e valori di fondo di As, Co, Cu, Cr, Ni, Pb, Sn, V e Zn (mg/kg), proposti per l'area urbana (progetto soil urb) e periurbana (rete 3x3 km) della città di Torino

Parametro	As	Co	Cr	Ni	Sn	V	Cu	Pb	Sb	Zn
	mg/kg									
N° dati	30	30	62	62	30	30	62	62	30	62
Media	11	27	266	178	18	86	75	79	3	131

Media geom	11	23	228	160	14	85	62	58	2	125
Dev. St	3	31	182	84	14	10	52	79	2	83
Mediana	11	22	210	160	12	86	56	53	2	110
Min	8	14	91	37	1	61	8	11	1	0
Max	21	190	1100	370	66	110	290	490	9	460
Curtosi	2.5	29.3	7.8	0.4	3.1	0.7	5.6	11.7	2.8	4.9
Asimmetria	1.6	5.4	2.5	1.1	1.6	-0.1	2.1	3	1.6	2
Limite 152/06	20	20	150	120	1	90	120	100	10	150
n>limite	1	20	51	46	30	11	9	10	0	15
%>limite	3	67	82	74	100	37	15	16	0	24
25°	10	20	169	123	8	81	48	37	2	81
50°	11	22	210	160	12	86	56	53	2	110
75°	13	23	260	198	25	91	86	81	4	150
90°	15	28	440	329	37	97	132	180	5	238
95°	18	28	762	370	40	100	160	228	6	290
Valori di fondo	15	28	406	200	40	100	110	91	5	164

Fonte: Università degli Studi di Torino, Arpa Piemonte

La contaminazione dei suoli nel territorio torinese si manifesta principalmente secondo due modalità: una contaminazione puntuale, legata a specifici siti industriali, e una contaminazione diffusa di fondo. Nel primo caso, le indagini evidenziano come la principale famiglia di inquinanti nei siti attualmente sottoposti a procedimenti attivi sia rappresentata dagli idrocarburi. Un esempio particolarmente critico è l'area delle Basse di Stura (Torino Nord), storicamente descritta come un "cimitero di rifiuti inurbato", dove si riscontra una contaminazione estesa sia nei suoli superficiali sia in quelli profondi. In superficie sono presenti idrocarburi, PCB, diossine, solventi organo-alogenati, IPA e metalli pesanti, mentre negli strati più profondi si riscontra una contaminazione analoga, estesa anche a BTEX e clorobenzene. Tale quadro deriva dall'utilizzo storico dell'area come sito di conferimento di rifiuti industriali, in particolare scarti di fonderia, fino agli anni Ottanta.

Parallelamente, la contaminazione diffusa interessa ampie porzioni del tessuto urbano e della prima cintura, come evidenziato dallo studio ARPA recepito dalla Regione Piemonte con DGR n. 8–3474 del 2 luglio 2021. In questo contesto emergono aree a concentrazione omogenea di cromo (Cr_TO_02, Cr_TO_08, Cr_TO_10), mentre metalli pesanti di origine antropica quali piombo, rame, zinco e antimonio mostrano valori elevati soprattutto negli strati superficiali, riconducibili alla deposizione atmosferica e alle pressioni urbane diffuse. Accanto a questi, elementi come cromo, nichel e cobalto presentano invece concentrazioni in parte influenzate anche dal substrato litologico naturale (Piano Urbano della Logistica Sostenibile).

La Città di Torino ha sviluppato strategie di recupero e intervento orientate al principio del "consumo di suolo netto zero", privilegiando il riuso e la rigenerazione delle aree dismesse rispetto alla nuova edificazione su suolo libero (Piano di Resilienza Climatica).

Un ruolo centrale è svolto dalla rinaturalizzazione dei brownfields, attraverso la trasformazione di ex aree produttive contaminate in spazi pubblici verdi. Interventi emblematici sono il Parco Peccei, realizzato su una ex area industriale di circa 43.000 m², e il Parco Dora, esteso su 37 ettari di ex acciaierie e stabilimenti Michelin, che rappresentano esempi significativi di riconversione funzionale e ambientale.

Le tecniche di bonifica adottate combinano approcci tradizionali e soluzioni innovative. Tra queste, il capping viene utilizzato per isolare i suoli contaminati mediante la copertura con materiali idonei, come geotessili e strati impermeabili, come nel caso del recupero dell'area Dora. Parallelamente, trovano applicazione le Nature-based Solutions (NbS), che includono la realizzazione di foreste urbane, rain gardens e sistemi di fitodepurazione, come sperimentato nel progetto Parco AMIAT su una ex discarica di rifiuti urbani.

2.6.2. IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEL SUOLO

La Città di Torino presenta un quadro di artificializzazione del suolo tra i più critici a livello nazionale. Secondo i dati ISPRA, Torino è la città italiana con il più alto livello di artificializzazione, pari al 65% della sua superficie totale. Tale

fenomeno è strettamente correlato alla densità urbana, con il 95% della superficie antropizzata che ricade in ambito prettamente urbano.

Il monitoraggio evidenzia dinamiche differenziate tra il nucleo urbano consolidato e le aree di espansione. Nel Comune di Torino, il consumo di suolo supera il 60% della superficie totale; inoltre, al 2021, la superficie stradale interna alla città contribuiva in modo significativo a tale fenomeno, con un'estensione compresa tra circa 578 e 585 ettari. Nell'Area Funzionale Urbana (FUA), invece, il consumo medio di suolo si attesta al 34,5% (dato 2018), mostrando una crescita costante dello 0,05% annuo a partire dal 2012, mentre la superficie complessivamente artificializzata supera i 580 km². Le trasformazioni rilevate risultano in larga parte di tipo irreversibile, essendo prevalentemente legate all'espansione delle superfici urbanizzate. La rete stradale rappresenta un driver significativo del consumo di suolo (Piano Urbano della Logistica Sostenibile).

La Convenzione delle Nazioni Unite contro la desertificazione (*UNCCD - United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, particularly in Africa*) affronta specificatamente le zone aride, semi-aride e sub-umide secche, note come *drylands*, dove sono situati alcuni tra gli ecosistemi e le popolazioni più vulnerabili, e costituisce l'accordo giuridicamente vincolante, a livello internazionale, che collega l'ambiente e lo sviluppo alla gestione sostenibile del territorio.

Con la UNCCD i Governi mondiali hanno formalmente preso coscienza dell'importanza che il suolo assume per il benessere umano e del fatto che ad esso ci si debba rivolgere alla stregua di una risorsa limitata, non rinnovabile (poiché la scala temporale di formazione del suolo è notevolmente disaccoppiata dalla scala temporale dell'uomo), sottoposta dall'attività umana a pressioni che rischiano di determinare conseguenze significative, se non addirittura irreparabili.

Alla UNCCD sono seguite innumerevoli iniziative tese al soddisfacimento degli impegni assunti con la sottoscrizione della Convenzione, talune con valenza prescrittiva, tal altre con valenza persuasiva. A queste ultime, si è affiancata una intensa e continua attività di ricerca scientifica con produzione di report e pubblicazioni (una recente ricerca ne ha censiti 2 431 (Colsaet et al., 2018)) le cui conclusioni, monotoniche, sottolineano l'importanza del suolo per l'uomo ed evidenziano le pressioni cui esso è sottoposto.

A livello europeo, il primo documento sul tema è la Carta europea del suolo (riportata sotto), data nel giugno 1972. Nella "Carta", documento di natura non vincolante, sono stati proclamati principi generali ed enunciate raccomandazioni che il Consiglio d'Europa ha riconosciuto di particolare rilevanza.

Riquadro 13. La carta europea del suolo

Il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della terra. Il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente. La società industriale usa i suoli sia a fini agricoli che a fini industriali o d'altra natura. Qualsiasi politica di pianificazione territoriale deve essere concepita in funzione delle proprietà dei suoli e dei bisogni della società di oggi e di domani. Gli agricoltori e i forestali devono applicare metodi che preservino la qualità dei suoli. I suoli devono essere protetti dall'erosione. I suoli devono essere protetti dagli inquinamenti. Ogni impianto urbano deve essere organizzato in modo tale che siano ridotte al minimo le ripercussioni sfavorevoli sulle zone circostanti. Nei progetti di ingegneria civile si deve tenere conto di ogni loro ripercussione sui territori circostanti e, nel costo, devono essere previsti e valutati adeguati provvedimenti di protezione. È indispensabile l'inventario delle risorse del suolo. Per realizzare l'utilizzazione razionale e la conservazione dei suoli sono necessari l'incremento della ricerca scientifica e la collaborazione interdisciplinare. La conservazione dei suoli deve essere oggetto di insegnamento a tutti i livelli e di informazione pubblica sempre maggiore. I governi e le autorità amministrative devono pianificare e gestire razionalmente le risorse rappresentate dal suolo.

(Consiglio d'Europa, 1972)

Alla Carta europea del suolo, le istituzioni europee hanno fatto seguire atti formali, studi e documenti, tra i quali assumono rilevanza:

Decisione n. 85/338/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985 relativa all'adozione del programma di lavoro della Commissione riguardante un progetto sperimentale per la raccolta, il coordinamento e l'uniformazione dell'informazione sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali nella Comunità (Consiglio delle Comunità europee, 1985);

Decisione del Consiglio n. 90/150/CEE del 22 marzo 1990 che modifica la decisione 85/338/CEE relativa all'adozione del programma di lavoro della Commissione riguardante un progetto sperimentale per la raccolta, il coordinamento e l'uniformazione dell'informazione sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali nella Comunità (Consiglio delle Comunità europee, 1990);

- ➔ Decisione del Consiglio del 9 marzo 1998 relativa alla conclusione, in nome della Comunità europea, della convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta contro la desertificazione nei paesi gravemente colpiti dalla siccità e/o dalla desertificazione, in particolare in Africa (Consiglio dell'Unione Europea, 1998);
- ➔ Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002 che istituisce il sesto programma comunitario d'azione in materia di ambiente (Parlamento Europeo, 2002);
- ➔ Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle Regioni. Verso una strategia tematica per la protezione del suolo (Commissione delle Comunità Europee, 2002b);
- ➔ Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Strategia tematica per la protezione del suolo (Commissione delle Comunità Europee, 2006);
- ➔ Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE (Commissione europea, 2006);
- ➔ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni. Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse (Commissione Europea, 2011);
- ➔ Relazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Attuazione della strategia tematica per la protezione del suolo e attività in corso (Commissione Europea, 2012a);
- ➔ Documento di lavoro dei servizi della Commissione. Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo (Commissione Europea, 2012b);
- ➔ Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020. Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta (Commissione Europea, 2013; Parlamento Europeo and Consiglio Europeo, 2013).

Nei documenti, mano a mano, sono stati sviluppati concetti e definizioni inerenti il suolo sintetizzabili nelle espressioni uso del suolo (Land Use), copertura del suolo (Land Cover), frammentazione (Landscape Fragmentation), impermeabilizzazione del suolo (Soil Sealing), dispersione dell'urbanizzato (Urban Sprawl) e, infine, consumo del suolo (Land Take), che nella pratica di tutti i giorni, con elevata frequenza, vengono interpretati quali sinonimi, riconducendo le pressioni cui il suolo è sottoposto esclusivamente, o al più quasi esclusivamente, all'impermeabilizzazione causata dall'espansione urbana e dall'azione di infrastrutturazione del territorio.

Si è visto sopra, come in tutte le fasi dell'espansione urbana i territori, o perché chiamati a soddisfare reali necessità o perché chiamati a soddisfare nuovi stili di vita, di produzione e di commercio, sono stati sottoposti a forte pressione e ad accesa richiesta di spazi per abitare, per produrre, per commerciare, per i conseguenti servizi e le necessarie infrastrutture. Ogni fase, quindi, ha subito pressioni indirizzate alla massima estensione dell'urbanizzazione e, di conseguenza, ad una impetuosa occupazione del suolo.

È però da osservare e prendere atto come, nelle fasi iniziali, le reali necessità legate all'urgenza di fornire risposte quantitative, talvolta qualitative, ai fenomeni di inurbamento e la progressiva perdita di attrattività del suolo agricolo e del suolo vergine, non determinavano nel comune giudizi di preoccupazione o percezione di un problema. In altre parole, nelle fasi iniziali, l'espansione urbana è stata vista quale necessità ed ha stentato ad essere percepita come un problema; nelle fasi iniziali, non si conosceva il consumo di suolo, o meglio, il suolo era considerato un bene non scarso di cui chiunque avrebbe potuto ottenere la quota desiderata senza produrre esternalità negative.

Sopite le necessità degli anni '50, '60 e '70, la progressiva presa di coscienza delle criticità determinate dalla perdita di capacità produttiva dei suoli (accesa dalle evidenze osservate per le zone aride, semi-aride e sub-umide secche) unita al crescente formarsi di una coscienza ecologica, hanno mano a mano sollecitato riflessioni, divenute poi prese di posizione sempre più decise e infine denunce, sui rischi connessi al permanere di determinati comportamenti e sull'esigenza, sempre più urgente, di un'inversione di rotta.

La traccia della nuova rotta, però, nonostante le tante iniziative, nonostante la ricerca scientifica e la derivata copiosa letteratura, appare offuscata, incerta e, talvolta, contraddittoria. Le proposte di traccia, pur essendo concordi nella direzione, appaiono non concordi sulle coordinate della rotta da seguire; pur concordando sulla necessità di ridurre il consumo di suolo, da un lato non concordano su cosa debba intendersi per consumo di suolo, da un altro lato propongono metodi di misurazione difformi e non perfettamente sovrapponibili tra le differenti scale di indagine.

L'attenzione dovrà quindi essere concentrata su due aspetti; uno di lessico, teso a definire in maniera univoca l'espressione "*consumo di suolo*"; uno di metodo, teso a definire il "*metro*" (inteso quale: metodo) con cui misurare e monitorare il consumo di suolo.

Intraprendere un colloquio in tema di suolo, e ancor più di consumo di suolo, non può prescindere dalla preliminare definizione del vocabolo "suolo" e del concetto "consumo di suolo" che sono oggetto di rappresentazioni non sempre univoche tra gli interlocutori, soprattutto in conseguenza dell'esperienza personale, della preparazione tecnica o culturale, dell'ambiente di provenienza, delle tradizioni, delle condizioni, e più in generale delle differenti circostanze che hanno determinato la formazione di ciascuna persona.

Geografi, pianificatori, geologi, archeologi, ingegneri, pedologi, agronomi, silviculturisti, forestali, agricoltori, ecologi, chimici, biologi, microbiologi, sanitari, benché abbiano tutti per oggetto del proprio mestiere il suolo, hanno ed esprimono una rappresentazione di esso che differisce in relazione alla disciplina scientifica cui afferiscono.

Il suolo, che peraltro ha come sinonimo il vocabolo "terreno", per ciascuno di essi assume un significato specifico e quasi sempre non concordante dagli altri. Per il geografo, è l'elemento costituente il territorio, soggetto a fenomeni fisici, chimici, biologici, umani che lo interessano e che, interagendo tra loro, ne modificano continuamente l'aspetto. Per il pianificatore, è l'elemento da sottoporre a disegno al fine di dare risposta ai bisogni delle comunità. Per il geologo, è la stratificazione di minerali, rocce e acqua, attori e causa di fenomeni naturali e databili ad un determinato periodo dell'esistenza del nostro pianeta. Per l'ingegnere, è la materia (una roccia o un sedimento) di cui indagare parametri geotecnici fondamentali per la corretta progettazione delle fondazioni di qualunque opera da costruire. Per un pedologo, è un corpo naturale prodotto dell'alterazione, del cambiamento e dell'organizzazione degli strati superiori della crosta terrestre, sotto l'azione della vita, dell'atmosfera e degli scambi di energia che vi si manifestano, di cui studiare le caratteristiche chimico-fisiche al fine di definirne la descrizione, le proprietà e, più in generale, la classificazione, per esplicitarne l'attitudine alla produttività. Per l'agricoltore è una porzione più o meno grande di superficie terrestre suscettibile di sfruttamento in vista di una produzione vegetale e/o animale.

Per un botanico e per un naturalista è il supporto della vita vegetale e animale. Per un ecologo, è il luogo che favorisce, o contrasta, le interazioni tra tutti quanti gli organismi che lo popolano. Per un biologo, è il luogo le cui caratteristiche fisiche e ambientali possono permettere ad una determinata specie di vivere, svilupparsi, riprodursi.

È immediato osservare come ciascuna disciplina, oltre ad attribuire al vocabolo "suolo" una propria, distinta e peculiare immagine concettuale da cui deriva una distinta e peculiare definizione, abbia un proprio, altrettanto distinto e peculiare, ambito spaziale di osservazione: da quello chilometrico del geografo a quello micrometrico del biologo. Quindi, di conseguenza, per effetto ed in funzione della differente immagine concettuale e della differente scala di osservazione, ciascuna disciplina ha una propria visione del concetto "consumo di suolo".

DEFINIZIONI

Per il vocabolo "suolo", anche alla luce delle differenti definizioni riportate nei vocabolari della lingua italiana e nei glossari specialistici (si veda una sintesi riportata nel Riquadro II "suolo" ("terra"): le definizioni in letteratura e nei testi legislativi), può ritenersi generalmente valida la nuova sintesi definitoria approvata il 5 dicembre 2014, giornata mondiale del suolo, in occasione della tavola rotonda organizzata dall'Istituto della Enciclopedia Italiana, che così definisce il suolo:

> "*Lo strato superiore della crosta terrestre costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera. Visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Il suolo ci fornisce cibo, biomassa e materie prime; funge da piattaforma per lo svolgimento delle attività umane; è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico. Nel suolo vengono immagazzinate, filtrate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, i nutrienti e il carbonio. Per l'importanza che rivestono sotto il profilo biologico, socioeconomico e ambientale, tutte queste funzioni devono pertanto essere tutelate.*"

alla quale, sostanzialmente, è sovrapponibile la seguente definizione data dai testi normativi vigenti:

> "*suolo: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto [...]*" (Presidente della Repubblica 2017).

Riquadro Il "*suolo*" ("terra"): le definizioni in letteratura e nei testi legislativi

IN LETTERATURA

Suolo - il terreno, soprattutto in relazione alle sue caratteristiche fisiche o alla sua configurazione giuridica: suolo fertile, sterile; suolo pubblico, privato; suolo edificabile.

Terra – L'ambiente fisico dell'uomo e degli altri esseri viventi: l'inquinamento sta rovinando la t.; siamo molti miliardi sulla t.

(Garzanti Linguistica)

Suòlo s. m. [lat. *sŏlum*] (plur. tosc. *le suola* nel sign. 4 e raram. nel 3). – 1. a. La superficie del terreno (su cui si cammina o si procede e si poggia): *cadde al s.*; *giaceva inerte al s.* o *sul s.*; *sollevare un peso dal s.*; *s. pubblico*, quello che appartiene allo stato o ad altro ente locale ed è destinato a uso o servizio pubblico: *tassa per l'occupazione di s. pubblico*. Non com., il pavimento di un ambiente chiuso: *l'hanno trovata caduta al s.*, *svenuta*, *in cucina*. b. In aerodinamica, *effetto s.*, lo stesso che *effetto superficie*, con particolare riferimento a quello, utilizzato nelle automobili sportive, che produce una portanza negativa, con corrispondente aumento dell'aderenza della vettura al suolo. c. estens., poet. La superficie di uno specchio d'acqua: *Giù nel ponente sovra 'l suol marino* (Dante); *ei ne vien sovra l'instabil suolo Di queste acque non gelide e non dure* (T. Tasso). 2. a. Il terreno stesso, e in partic. lo strato più superficiale formatosi in seguito all'alterazione del substrato roccioso per successive azioni fisiche, chimiche, biologiche da parte di agenti esogeni e degli organismi che vi si impiantano; più precisamente, il suolo è un insieme di materia organica, detta *humus* (che in media occupa il 5% in volume), di sostanza minerale, detta *regolite* (45%), di aria (25%) e di acqua (25%); si parla poi di *tessitura del s.*, con riferimento alle dimensioni delle particelle che lo compongono, e di *struttura del s.*, per indicare la forma che assumono gli agglomerati tra queste particelle; il *profilo del s.* è la variazione verticale delle caratteristiche di composizione, di tessitura e di struttura, in genere presente come sovrapposizione di diversi strati, detti anche *orizzonti*. In base a classificazioni comuni, che riguardano soprattutto la composizione del suolo, si parla di *s. fertile*, *arido*, *roccioso*, ecc.; costituenti del suolo sono lo scheletro, formato da frammenti più grossolani di rocce e minerali, i minerali in soluzione, gli acidi umici e i colloidi organici. In geografia fisica, con riferimento ad aspetti fisici o all'origine: *s. a cuscinetto* (v. cuscinetto, n. 6), *s. desertico*, *s. eluviale*, *s. fessurato* (o *poligonato*), *s. periglaciale* (o *crionivale*), *s. striato* (v. i singoli agg.). In urbanistica, *s. edificabile*, su cui possono essere costruiti edifici (lo stesso che *area fabbricabile*: v. fabbricabile). In agronomia, sinon. di *soprassuolo* (contrapp. a *sottosuolo*). Per la *meccanica del s.* (o *del terreno*), v. terreno, n. 1. In ingegneria ambientale, *bonifica dei s. contaminati*, gli interventi finalizzati a risanare i suoli dall'inquinamento chimico provocato da smaltimenti improprî di reflui e rifiuti provenienti da lavorazioni industriali, sversamenti di idrocarburi durante l'attività di estrazione, impiego eccessivo e irrazionale di fertilizzanti e fitofarmaci in agricoltura, ecc.: consistono nell'effettuare, sul luogo oppure in specifici impianti, previa rimozione dei suoli contaminati, trattamenti fisici, chimici o biologici per degradare ed espellere le materie inquinanti. b. fig., letter. Terra, paese: *il sacro s. della patria*; *il s. natio*; *mendicando Andrai canuto e solo Per l'italico suolo* (Parini); *O compagni sul letto di morte*, *O fratelli su libero suol* (Manzoni). 3. tosc. Strato di oggetti, prodotti, elementi varî: *come si mettono le mercatantie nelle navi a s. a s.* (Boccaccio); spec. con riferimento a preparazioni culinarie: *tra un s. e l'altro di melanzane versare sugo e parmigiano*; *disporre un s. di pasta*, ecc.; *cavarono in più luoghi alcune buche ... stendendovi sopra leggiermente una mano di pagliccio*, *ed un s. di quella terra cavata* (Caro). 4. tosc. Nella forma di plur. *suola*, suole di calzature: *rifare le suola alle scarpe*; *scarpe con doppie suola*.

(Treccani - La cultura Italiana - Vocabolario on line)

Suolo - Superficie del terreno, in particolare, lo strato più superficiale di esso, formatosi in seguito all'alterazione del substrato roccioso per successive azioni fisiche, chimiche, biologiche da parte di agenti esogeni e degli organismi che vi si impiantano. È oggetto di studio della pedologia.

La formazione di un s. dipende dalle caratteristiche geo-petrografiche della roccia madre, dal tipo di rilievo, dalle condizioni climatiche, dalle azioni biologiche e più in generale dalla durata della pedogenesi. Di conseguenza il s. varia a seconda delle regioni e degli ambienti geomorfologici.

Geografia

S. antico. Rappresenta un s. che poggia su una superficie non ancora esposta (quindi ancora in fase di evoluzione) e che è soggetto a un processo pedogenetico per tempi molto lunghi.

S. a cuscinetto Terreno caratterizzato da ingobbature coperte da erba. S. desertico S. dovuto alla degradazione fisico-chimica delle rocce affioranti. In questo s. è tipica una patina di alterazione costituita da idrati di ferro, detta *vernice del deserto*, di color bruno. È prodotta dall'ossidazione per effetto della rugiada notturna e dalle elevate temperature

diurne. S. eluviale S. che si origina dall'alterazione in posto delle rocce. I terreni che costituiscono il s. delle pianure non sono eluviali se non in piccola misura: essi sono costituiti da terriccio di trasporto poggiante su alluvioni più grossolane. È invece eluviale lo strato di terreno che ricopre i versanti montuosi e nel quale si effettuano le varie colture agrarie di montagna. S. fessurato S. argilloso umido (detto anche *poligonale*) che, per aver subito un essiccamento progressivo, si è spaccato variamente dando luogo a forme poligonali. S. periglaciale S. la cui struttura e il cui aspetto sono dovuti all'azione del gelo discontinuo o alla neve o alle acque di fusione di essa. Tale tipo di s. (detto anche *crionivale*) è esclusivo delle regioni dove, attualmente o in passato, si sono avuti cicli climatici e alternanza di fasi di gelo e disgelo. Si trova perciò nelle regioni subpolari, nelle zone montuose presso il limite climatico delle nevi permanenti. S. relitto S. la cui evoluzione, iniziata in un sistema morfoclimatico del passato, è continuata, con mutati processi, nell'ambiente attuale. I s. policiclici possono essere considerati s. relitti che hanno subito a più riprese diverse fasi pedogenetiche, causate dai cambiamenti ciclici del sistema morfoclimatico di una regione. S. striato Tipo particolare di s. periglaciale (detto anche *rigato*), costituito da appezzamenti di terreno nel quale si manifestano alternanze di strisce terrose con strisce detritiche, oppure di detriti fini con detriti grossolani, oppure di s. misto e di s. vegetalizzato fine. La selezione dei materiali è dovuta al gelo discontinuo.

Ecologia

1. Utilizzo e difesa del suolo

Lo stato di salute del s. riveste grande importanza pratica, in quanto da esso dipende gran parte delle risorse alimentari; su di esso l'uomo è intervenuto prima attraverso la pratica del diboscamento, che ha accelerato l'erosione dei s., e in seguito attraverso le pratiche agricole, che hanno portato a un rimescolamento dei s., a un aumento dei fenomeni erosivi e a un prelevamento delle sostanze organiche vegetali, tanto che buona parte dei s. attualmente presenti sulla superficie terrestre può essere considerata non più naturale, ma direttamente modificata dall'azione antropica. Tutto questo ha portato a una sistematica distruzione dei s. che, da una parte, ha determinato l'avanzamento delle aree desertiche nelle regioni tropicali e, dall'altra, ha favorito il dissesto idrogeologico, che si manifesta sotto forma di frane, alluvioni, erosioni fluviali e costiere. Fattori predisponenti a questo dissesto sono le caratteristiche geologiche, geotecniche, morfologiche e climatiche dell'area dissestata e l'acqua di imbibizione e di percolamento presente nel s. e nel sottosuolo; cause determinanti sono il regime e l'intensità delle precipitazioni e le modalità di deflusso delle acque superficiali e di drenaggio e di quelle d'infiltrazione.

La degradazione dei s., oltre che da azioni essenzialmente fisiche (erosione dell'acqua e del vento), è determinata in misura crescente da fenomeni di inquinamento chimico dovuti a pratiche non appropriate di smaltimento di reflui e di rifiuti industriali. Anche le discariche incontrollate di rifiuti solidi urbani, le aree industriali dismesse e l'impiego irrazionale di fertilizzanti e fitofarmaci in agricoltura possono dar luogo a fenomeni molto rilevanti di inquinamento chimico dei suoli. La gravità di questo tipo di inquinamento è connessa anche al rischio che le sostanze inquinanti possano trasferirsi nelle acque di falda, con conseguente compromissione delle risorse idriche.

2. Bonifica dei s. inquinati

La gravità della compromissione dei s. dovuta allo smaltimento abusivo dei rifiuti evidenzia l'esigenza e l'urgenza di provvedere al risanamento (bonifica) dei s. contaminati (e delle falde acquifere sottostanti, quando risultano inquinate). Gli interventi di bonifica possono dividersi in due categorie generali: interventi in situ, cioè sul luogo e senza la rimozione di acqua o s., e interventi ex situ, che comportano la rimozione dei s. contaminati tramite escavazione e trasporto in impianti di trattamento adiacenti (on-site) o lontani (off-site) rispetto all'area contaminata.

Gli interventi in situ, quando consistono nella realizzazione di barriere a bassa permeabilità (per impedire, per es., il contatto fra s. inquinati e acque di falda ancora non contaminate), consentono soltanto il contenimento dell'inquinamento. L'effettiva bonifica richiede l'applicazione di agenti fisici, chimici o biologici capaci di degradare, rimuovere o immobilizzare le sostanze inquinanti.

I processi biologici si basano sull'ottimizzazione delle condizioni di crescita dei microrganismi aerobici indigeni tramite la fornitura di ossigeno (generalmente aria) e nutrienti. Applicazione sempre più diffusa hanno trovato quei processi biologici (bioremediation) che utilizzano i microrganismi naturali esistenti nel s.; essi presentano infatti numerosi vantaggi (costi minori rispetto ai processi chimici e fisici, bassi consumi energetici, ottenimento di un s. bonificato ancora biologicamente attivo, scarsi rischi di contaminazione delle acque e dell'atmosfera circostanti). La bonifica biologica dei s. inquinati può essere resa più rapida ed efficace accelerando i processi degradativi naturali tramite un arricchimento selettivo dei microrganismi già presenti nei s. in quelle specie che mostrano maggiore capacità di metabolizzare le sostanze inquinanti.

Gli interventi di trattamento dei s. ex situ possono essere divisi in tre categorie: biologici (basati sull'addizione di acqua, aria, nutrienti ecc., per stimolare l'azione dei microrganismi presenti nei s.), chimico-fisici, termici. Crescente applicazione ha incontrato anche il trattamento biologico ex situ, denominato landfarming, che utilizza bacini dotati di fondo e di argini protetti e isolati, in cui viene collocato il s. contaminato mantenuto in condizioni di umidità e

ossigenazione adatte per i processi biologici di degradazione delle sostanze contaminanti; talvolta la biodegradazione è accelerata tramite l'aggiunta di microrganismi selezionati. Sono stati proposti anche trattamenti biologici in cui il s. inquinato, dopo escavazione, viene disposto in cumuli (biopile) o inviato in bioreattori dove spesso, per accelerare i processi biodegradativi, viene mescolato con acqua.

3. Degrado dei s. in Italia

In Italia il fenomeno del degrado interessa buona parte dei Comuni; allo stesso modo una notevole estensione di costa bassa italiana risulta interessata da arretramento delle spiagge. I ripetuti diboscamenti, avvenuti soprattutto nei secoli passati, hanno indebolito i terreni di collina e di montagna con il risultato che le aree in frana sono notevolmente aumentate; a questo vanno aggiunti lo stravolgimento degli assetti dei fiumi, causato dalle opere di scavo all'interno degli alvei per ottenere materiale da costruzione, e la realizzazione di un crescente numero di dighe oltre che di canali e di argini artificiali. Nel Nord il s. edificato ha consumato circa il 70% del territorio disponibile; viceversa nel Sud, dove si è verificato l'esodo di gran parte della popolazione, i processi erosivi hanno acquistato maggior vigore e determinato manifestazioni di instabilità del paesaggio. La conversione di gran parte dei terreni agricoli in terreni urbanizzati, così come la concentrazione di abitazioni e di popolazione in zone piuttosto ristrette, e la meccanizzazione e l'uso dei concimi chimici hanno apportato ulteriori gravi rischi e trasformazioni ambientali.

Per quanto riguarda le tipologie e la dimensione del degrado dei s. in Italia, il rischio erosione permane il più diffuso, considerata la geomorfologia del territorio nazionale. Oltre a interessare aree montane e collinari, il fenomeno si manifesta in modo significativo anche in zone dai dislivelli poco accentuati, caratterizzate da s. con tessitura limosa e marcata tendenza alla degradazione. Le strategie di difesa dal degrado erosivo del s. sono vincolate alla gestione del rischio idrogeologico, delle acque superficiali e del territorio.

Tipica, invece, delle aree agricole intensive con attività ad alto livello di meccanizzazione è la degradazione dei s. per compattazione. Questo fenomeno, consistente in una costipazione indotta che riduce la capacità protettiva del s. e ne diminuisce la produttività, è diffuso nella Pianura Padana e presente nella Piana del Fucino come in alcune zone meridionali.

Altra forma di degrado generalmente associata agli effetti dell'agricoltura intensiva è la perdita di sostanza organica nel s., che spesso si manifesta contemporaneamente a dinamiche erosive. Negli ambienti pedoclimatici mediterranei, fisiologicamente caratterizzati da livelli inferiori di sostanza organica rispetto a quelli dell'Europa continentale, il fenomeno assume aspetti critici in presenza di processi di desertificazione. Nelle piane costiere di queste stesse regioni, sta inoltre assumendo proporzioni allarmanti la riduzione della qualità dei s. causata da fenomeni di salinizzazione, peraltro in crescita lungo le coste sia tirreniche sia adriatiche.

La tipologia di degrado del s. meno rilevata su scala nazionale è quella relativa ai processi di acidificazione.

Particolare rilievo hanno assunto infine le problematiche inerenti la contaminazione e l'occupazione antropica dei suoli. In relazione all'occupazione di s. associata alle opere di urbanizzazione e infrastrutturali, si segnala come il fenomeno abbia raggiunto in alcune zone i limiti della sostenibilità ambientale con rischi di degenerazione dei distretti agricoli contigui.

Geologia

1. Metodologie di analisi

Lo studio dei s. viene condotto direttamente sui terreni mediante codici descrittivi standardizzati; molto importante è anche l'osservazione microscopica, che viene eseguita con l'utilizzo di sezioni sottili di campioni di s. indisturbati; questa pratica è compito della cosiddetta micropedologia. I parametri principali che vengono utilizzati per lo studio dei s. sono rappresentati: dalla tessitura, dal colore, dal diverso stato di aggregazione delle particelle, dalla porosità, dal contenuto di sostanza organica e dal pH. 1.1 Tessitura. La tessitura si riferisce specificatamente alle dimensioni granulometriche delle particelle che costituiscono i s., le quali vengono differenziate in pietre (superiori ai 2 mm) e terra fine (inferiori ai 2 mm); quest'ultima consiste di sabbia, limo e argilla con limiti dimensionali che spesso variano a seconda delle classificazioni adottate. Generalmente il limite tra sabbie e limi è posto a 0,062 mm e tra limi e argille a 0,002 mm. La tessitura di un s. ha una notevole importanza per lo sviluppo della vegetazione e quindi per le pratiche agricole. 1.2 Colore. Il colore del s. viene rilevato mediante una scala cromatica. Raramente un s. presenta un colore omogeneo; di solito mostra una certa variabilità che è funzione del chimismo: in generale i s. di colore bruno scuro hanno elevato contenuto di materia organica; quelli rossi indicano la presenza di ferro ossidato, mentre i s. di colore grigio e verde indicano la presenza di ferro ridotto. 1.3 Aggregazione e porosità. Il diverso stato di aggregazione delle particelle di un s. determina o meno la formazione degli aggregati, la cui forma (lamellare, grumosa, poliedrica, prismatica) è controllata dai cicli di umidificazione ed essiccazione, gelo e disgelo, espansione e contrazione. L'aggregazione controlla inoltre il

drenaggio interno del s. la cui porosità, oltre a dipendere dallo stato stesso di aggregazione, è funzione anche dell'attività di animali fossatori, e dipende altresì dalle radici delle piante e dalla liberazione di gas. 1.4. Contenuto di sostanza organica. Il contenuto di sostanza organica presente nei s. (humus) si concentra prevalentemente nella parte più superficiale, dove si decompongono fibre vegetali e tessuti animali. L'humus costituisce, infatti, una miscela complessa e piuttosto stabile di sostanze organiche amorfe a comportamento colloidale che conferiscono al s. un caratteristico colore bruno o bruno scuro. Il grado di decomposizione della sostanza organica nei s. (umificazione) viene valutato in base al rapporto carbonio organico/azoto (C/N), che è maggiore di 20 nel caso di tessuti poco decomposti e minore di 10 nel caso contrario.

Sulla base dei caratteri di campagna vengono distinti 3 principali tipi di humus: Mor, tipico delle foreste a conifere, scarsamente mineralizzato, da cui si originano prodotti di decomposizione solubili; Morder, forma più evoluta di Mor con maggior grado di umificazione, presente nelle foreste a conifere e latifoglie; Mull, molto evoluto e stabile, rinvenibile sia nelle foreste a latifoglie sia sotto la vegetazione erbacea. 1.5 pH. La concentrazione di ioni idrogeno (pH) definisce il carattere di acidità dei s. e consente di distinguere: s. neutri con pH intorno a 7; s. acidi con pH inferiore a 7; s. alcalini con pH superiore a 7, fino a 9.

2. Processi di formazione del suolo

I processi pedogenetici responsabili della formazione dei s. e della loro evoluzione sono diversi; i principali sono: la pedoturbazione (consistente in movimenti meccanici del s. che ne favoriscono l'omogeneizzazione, causati da contrazione ed espansione, fessurazione, gelo e disgelo); l'idrolisi (il più importante processo di alterazione delle rocce silicatiche, che porta alla formazione di gruppi ossidrilici e di idrossidi e alla neoformazione di argilla in ambiente pedogenetico); la decarbonatazione e la carbonatazione (processi chimici di soluzione e precipitazione che interessano particolarmente le rocce carbonatiche e che sono attivi dove esiste sufficiente disponibilità di acqua); la brunificazione (consistente nella formazione di complessi umoferrici molto stabili che impediscono una eccessiva acidificazione del s. e lo stabilirsi di processi di podsolizzazione); la lisciviazione (consistente principalmente nella rimozione dell'argilla e della sostanza organica dagli orizzonti superiori del s. e nella loro concentrazione in quelli inferiori; questo processo, definito illuviazione, è particolarmente attivo nelle regioni a clima umido); la rubefazione (consistente nella precipitazione, per ossidazione, di ioni ferro sotto forma di idrossidi che, per disidratazione, possono trasformarsi in ematite di spiccato colore rosso; questo processo è comune nei s. dell'ambiente mediterraneo); la gleizzazione (consistente in una alternanza di fasi di ossidazione e riduzione del ferro che determina localmente la precipitazione e la riduzione di quest'ultimo, il quale forma orizzonti con caratteristico aspetto screziato, chiamati pseudogley); la podsolizzazione (processo che dà luogo a profili pedologici con orizzonti molto differenziati; è tipico degli ambienti delle alte latitudini o di alta montagna e consiste in un progressivo impoverimento degli orizzonti superficiali del s., sia di sostanze minerali sia di materia organica, e in un arricchimento di quelli inferiori; il ferro precipita sotto forma di idrossido e dà luogo a concrezioni arrossate; silicio e alluminio formano invece una argilla colloidale, chiamata allofane); la laterizzazione (processo caratteristico delle regioni tropicali con elevata piovosità, dove i fenomeni di idrolisi scindono i reticoli cristallini dei silicati e danno luogo alla formazione di argille caolinitiche e alla precipitazione di ossidi e idrossidi di ferro di colore rosso scuro e alluminio).

.Nuova sintesi definitoria

Qui di seguito la nuova sintesi definitoria approvata il 5 dicembre 2014, giornata mondiale del suolo, in occasione della tavola rotonda organizzata dall'Istituto della Enciclopedia Italiana:

Suolo - Lo strato superiore della crosta terrestre costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera. Visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Il suolo ci fornisce cibo, biomassa e materie prime; funge da piattaforma per lo svolgimento delle attività umane; è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico. Nel suolo vengono immagazzinate, filtrate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, i nutrienti e il carbonio. Per l'importanza che rivestono sotto il profilo biologico, socioeconomico e ambientale, tutte queste funzioni devono pertanto essere tutelate.

(Treccani - La cultura Italiana - Enciclopedia on line)

Suolo - Per suolo si hanno due diverse accezioni: geograficamente (anche terreno o anche pedosfera -dal greco πέδον, pedon, suolo, terra e sfera quando considerato parte della geosfera), è lo strato superficiale che ricopre la crosta terrestre, derivante dall'alterazione di un substrato roccioso, chiamato roccia madre, per azione chimica, fisica e biologica esercitata da tutti gli agenti superficiali e dagli organismi presenti su di esso, può comprendere sia sedimenti sia regolite. La seconda accezione considera il suolo dal punto di vista pedologico ovvero non solo come una superficie

ma come il composto di quella miscela estremamente variabile di sostanza organica e sostanza minerale che permette la vita di piante ed animali , in mancanza di queste due componenti non si parla quindi di suolo.

(Wikipedia, 2019)

Suolo- Lo strato(i) di materiale minerale e/o organico generalmente sciolto che è interessato da processi fisici, chimici e/o biologici sulla, o vicino, alla superficie planetaria e di solito contiene liquidi, gas e biota (complesso degli organismi) e supporta le piante.

(Soil Science Society of America)

Il termine "terre" designa il sistema bioproduttivo terrestre comprendente il suolo, i vegetali, gli altri esseri viventi e i fenomeni ecologici e idrologici che si producono all'interno di questo sistema.

(ONU, 1994)

Il suolo [in questo testo] è un corpo naturale composto da solidi (minerali e materia organica), liquidi e gas presenti sulla superficie terrestre, occupa spazio ed è caratterizzato da uno o entrambi i seguenti: orizzonti o strati, che si distinguono dal materiale iniziale a causa di aggiunte, perdite, trasferimenti e trasformazioni di energia e materia o della capacità di sostenere le piante radicate in un ambiente naturale.

(Soil Survey Staff, 1999)

Suolo - è una combinazione di quattro componenti: materiale minerale (sabbia, limo, argilla e particelle di roccia), materiale organico, aria e acqua. Il suolo è prodotto dalla demolizione di rocce e materia organica mediante processi fisici, chimici e biologici.

(National Soil Resources Institute (NSRI) Staff, 2011)

Suolo - Corpo naturale, tridimensionale, della superficie terrestre e supporto di vita vegetale. Le sue proprietà derivano dall'azione nel tempo del clima e degli organismi viventi sulla roccia madre e sono condizionate dal rilievo.

Il suolo è lo strato superficiale che ricopre la crosta terrestre, derivante dall'alterazione di un substrato roccioso, chiamato roccia madre, per azione chimica, fisica e biologica esercitata da tutti gli agenti superficiali e dagli organismi presenti su di esso. Il suolo può comprendere sia sedimenti sia regolite. È chiamato anche pedosfera (dal greco πέδον, pedon, suolo, terra e σφαίρός, sfaíros, sfera) quando considerato parte della geosfera.

(ISPRA, 2012)

Suolo - Lo strato superiore della crosta terrestre trasformato da agenti atmosferici e processi fisici/chimici e biologici. È composto da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi organizzati in orizzonti genetici del suolo.

(Montanarella et al. 2018)

Suolo - è un corpo tridimensionale che svolge una vasta gamma di funzioni socioeconomiche ed ecologiche. È un mezzo complesso, formato da una matrice porosa in cui sono compresenti aria, acqua e un complesso di organismi (vegetali, animali, ecc.) che interagiscono mediante flussi di sostanze e fluidi. L'alterazione dei processi del suolo porta a cambiamenti nel funzionamento degli ecosistemi e genera molti problemi ambientali che diventano evidenti in ciò che ha origine nel suolo.

Terra - Il sistema bio-produttivo terrestre che comprende la vegetazione del suolo, gli organismi (vegetali, animali, ecc.) ed i processi ecologici e idrologici che operano all'interno del sistema.

(EEA, 2019)

Il suolo è la porzione più superficiale della superficie terrestre. È costituito da particelle di roccia, sabbia e argilla, da materia organica come residui vegetali, animali e organismi quali ad esempio batteri e miceti e dall'aria e dall'acqua in esso presenti. Le proprietà del suolo (ad esempio la sua consistenza, il colore e il contenuto di carbonio) possono variare da un'area all'altra ma anche tra i diversi strati di uno stesso sito.

Il suolo svolge un ruolo fondamentale nei cicli naturali, in particolare nel ciclo dell'acqua e in quelli dei nutrienti (carbonio, azoto e fosforo).

Lo strato attivo del suolo è il più vicino alla superficie (di solito è la zona ad alta densità di radici o lo strato arabile, fino a una profondità di 20-30 cm). Poiché contiene la quantità maggiore di carbonio organico, è lo strato più produttivo del suolo. Un centimetro dello strato attivo può impiegare tra alcune centinaia e migliaia di anni per formarsi. Pertanto è considerato una risorsa non rinnovabile.

(Agenzia Europea dell'Ambiente, 2019)

NEI DOCUMENTI UFFICIALI UE E NEI TESTI LEGISLATIVI

In generale, con il termine suolo si definisce lo strato superiore della crosta terrestre, formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi [Secondo la definizione dell'ISO (International Standards Organisations) contenuta nel documento ISO 11074-1 dell'1.8.1996].

Il suolo è l'interfaccia tra la Terra (geosfera), l'aria (atmosfera) e l'acqua (idrosfera).

Il suolo è lo strato superiore fisico di quello che normalmente è indicato con il termine "terreno", anche se questo concetto è molto più ampio e comprende dimensioni territoriali e spaziali. È difficile separare il suolo dal contesto territoriale. Tuttavia, la presente comunicazione verte sulla necessità di proteggere il suolo in quanto tale, per la varietà unica delle sue funzioni indispensabili alla vita. È in preparazione una comunicazione distinta ("Programmazione e ambiente - La dimensione territoriale"), sulla pianificazione razionale dell'uso del territorio, come trattata dal Sesto programma di azione in materia di ambiente.

(Commissione delle Comunità Europee, 2002b)

In genere, per "suolo" s'intende lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera.
Visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Il suolo ci fornisce cibo, biomassa e materie prime; funge da piattaforma per lo svolgimento delle attività umane; è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico.

(Commissione delle Comunità Europee, 2006)
Il termine "terre" designa il sistema bioproduttivo terrestre comprendente il suolo, i vegetali, gli altri esseri viventi e i fenomeni ecologici e idrologici che si producono all'interno di questo sistema;

(ONU, 1994; Camera dei deputati e Senato della Repubblica, 1997; Consiglio dell'Unione Europea, 1998)

Suolo: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Ai soli fini dell'applicazione della Parte Terza, l'accezione del termine comprende, oltre al suolo come precedentemente definito, anche il territorio, il sottosuolo, gli abitati e le opere infrastrutturali;

(Camera dei deputati e Senato della Repubblica, 2006; Camera dei deputati e Senato della Repubblica, 2014)

Suolo. Strato superiore della crosta terrestre, formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. È una risorsa essenzialmente non rinnovabile, caratterizzata da velocità di degrado potenzialmente rapida e da processi di formazione e rigenerazione estremamente lenti. Le sue funzioni sono la produzione alimentare e di altra biomassa, l'immagazzinamento e la trasformazione di minerali, materia organica, acqua, energia e sostanze chimiche e il filtraggio delle acque. Rappresenta la piattaforma dell'attività umana, oltre a essere l'habitat per una quantità enorme di organismi ed essere fonte di materie prime. L'Unione Europea, nella proposta di direttiva COM(2006)232, delinea la strategia comunitaria per preservare il suolo e custodirne le funzionalità nei confronti degli otto principali processi di degrado: erosione, perdita di sostanza organica, contaminazione, salinizzazione, compattazione, perdita di biodiversità, impermeabilizzazione, frane e alluvioni.

(Giunta Regionale del Piemonte 2015b)

Suolo: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;

(Presidente della Repubblica, 2017)

Le cose si complicano quando si tratta di dare una definizione al concetto "consumo di suolo", complici, probabilmente, gli studi e i documenti che si sono, sempre più freneticamente, succeduti, dove le espressioni a mano a mano utilizzate (*Land Use*, *Land Cover*, *Landscape Fragmentation*, *Land Take*, *Urban Sprawl*, *Soil Sealing*) sono state ricondotte al concetto unitario di impermeabilizzazione del suolo. Diversamente, ciascuna espressione ha un proprio autonomo significato, e ciascuna contribuisce con proprie specificità al più generale concetto di consumo di suolo.

Il primo atto che induce all'assimilazione del concetto specifico dell'impermeabilizzazione (indicato nelle precedenti comunicazioni quale una delle cause di degrado del suolo) al concetto generale del consumo di suolo, collegato al concetto generale della perdita di funzionalità (attribuibile a più cause, tra le quali l'impermeabilizzazione), è la "Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE"[40] del 22 settembre 2006 (Commissione europea 2006), la quale si fondava sulle consultazioni delle parti interessate, sul ricorso al parere di esperti delle varie discipline scientifiche (scienza del suolo, scienze agronomiche e forestali, idrologia, biologia, ecologia, economia, scienze sociali e scienze politiche).

La proposta di Direttiva:

- ➔ (4), richiama l'individuazione degli *otto principali processi di degrado del suolo che colpiscono l'UE: erosione, diminuzione della materia organica, contaminazione, salinizzazione, compattazione, diminuzione della biodiversità del suolo, impermeabilizzazione, inondazioni e smottamenti*;
- ➔ (13), richiamando l'intensità del fenomeno dell'impermeabilizzazione a seguito della proliferazione urbana e della richiesta sempre più insistente di terreni da parte di molti settori economici, esplicita la necessità di imporre *un utilizzo più sostenibile del suolo* e definisce l'obiettivo di introdurre *misure adeguate per contenere il fenomeno, ad esempio il recupero di siti abbandonati e contaminati che limiti lo sfruttamento dei siti incontaminati* e, *laddove l'impermeabilizzazione sia presente, gli Stati membri devono prevedere tecniche di edificazione e di drenaggio che consentano di preservare il maggior numero possibile di funzioni del suolo*;

ma nell'articolato, al secondo paragrafo dell'articolo 2, esplicita la sola definizione dell'*"impermeabilizzazione"* quale *"la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile"*, in coerenza con quanto indicato nella Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle Regioni. "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo - COM(2002) 179" del 16.4.2002, dove è scritto:

> *3.4. Impermeabilizzazione del suolo*
> *Il rivestimento del suolo per la costruzione di edifici, strade o altri usi prende il nome di impermeabilizzazione. Quando il terreno viene impermeabilizzato, si riduce la superficie disponibile per lo svolgimento delle funzioni del suolo, tra cui l'assorbimento di acqua piovana per l'infiltrazione e il filtraggio. Inoltre, le superfici impermeabilizzate possono avere un forte impatto sul suolo circostante, modificando le modalità di deflusso dell'acqua e incrementando la frammentazione della biodiversità. L'impermeabilizzazione del suolo è pressoché irreversibile.*

e con quanto indicato nella Comunicazione "Strategia tematica per la protezione del consumo di suolo - COM(2006)231", del 22.9.2006 -lo stesso giorno della proposta di Direttiva- dove è scritto:

> *4.1.3. Impermeabilizzazione*
> *Per un utilizzo più razionale del suolo, gli Stati membri saranno chiamati ad adottare provvedimenti adeguati per limitare il fenomeno dell'impermeabilizzazione (sealing) tramite il recupero dei siti contaminati e abbandonati (i cosiddetti brownfields) e ad attenuare gli effetti di questo fenomeno utilizzando tecniche di edificazione che permettano di conservare il maggior numero possibile di funzioni del suolo.*

ma insufficiente a descrivere i più complessi, articolati e variegati "*processi di degradazione e di minacce, quali l'erosione, la diminuzione di materia organica, la contaminazione locale o diffusa, l'impermeabilizzazione (sealing), la compattazione, il calo della biodiversità, la salinizzazione, le alluvioni e gli smottamenti*", descritti nella Comunicazione "Strategia tematica per la protezione del consumo di suolo - COM(2006)231".

Un elemento di chiarezza viene dalle relazioni finali del Progetto ENVASSO, "*ENVironmental ASsessment of Soil for mOnitoring*", finanziato, nell'ambito del sesto programma quadro di ricerca della Commissione europea, per il supporto

scientifico delle politiche, con l'obiettivo principale di definire e documentare un sistema di monitoraggio del suolo da attuare a sostegno di una direttiva quadro europea sul suolo, volta a proteggere i suoli del continente.

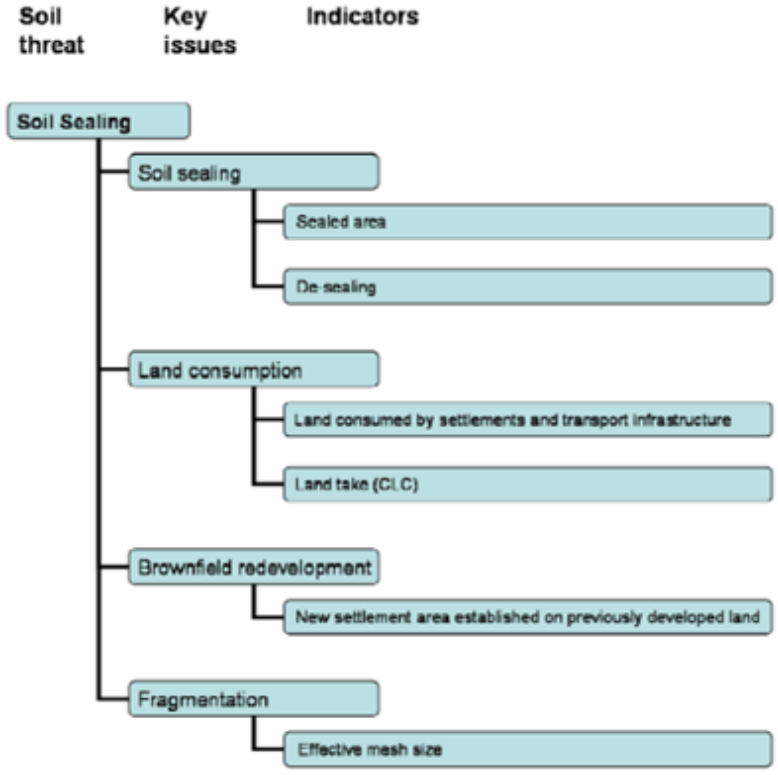
Il progetto, cui hanno partecipato 37 partner provenienti da 25 Stati membri dell'UE, ha:

- ➔ riesaminato gli indicatori e i criteri del suolo al momento disponibili, su cui basare un sistema di monitoraggio del suolo per l'Europa (volume I);
- ➔ riesaminato gli inventari del suolo esistenti e i programmi di monitoraggio negli Stati membri (volume II);
- ➔ progettato e programmato un sistema di database per acquisire, archiviare e fornire dati sul profilo del suolo (volume III);
- ➔ definite procedure e protocolli, appropriati per l'inclusione in un sistema europeo di monitoraggio del suolo (volume V);
- ➔ 22 di queste procedure sono state valutate in 28 aree pilota negli Stati membri (volume IV);
- ➔ delineato un sistema europeo di monitoraggio del suolo (volume VI), comprendente una rete di siti georeferenziati, in cui viene o potrebbe essere condotto un processo di campionamento qualificato.

Il primo volume, intitolato Environmental Assessment of Soil for Monitoring Volume I: Indicators & Criteria (Huber et al. 2008), prende a riferimento le principali minacce per il suolo identificate dalla Comunicazione della Commissione europea del 2002 (erosione del suolo, declino della materia organica del suolo, contaminazione del suolo, impermeabilizzazione del suolo, compattazione del suolo, declino della biodiversità del suolo, salinizzazione del suolo e frane), e propone una serie definita di indicatori per ogni minaccia, basata su solidi riscontri scientifici. Per ciascuna minaccia, il rapporto individua una serie di indicatori e ne definisce tre (TOP3), definiti chiave e analizzati in dettaglio, anche con la sperimentazione condotta nelle aree pilota.

La minaccia dell'impermeabilizzazione del suolo, *Soil Sealing*, è descritta al Capitolo 6. Nelle premesse al capitolo viene indicato come il concetto di impermeabilizzazione assuma due distinti significati, a seconda che venga assunto quale questione chiave o concetto generale. Nel primo caso, rappresenta "La distruzione o la copertura del suolo da parte di edifici, costruzioni o altri corpi di materiale artificiale che presentano una bassissima permeabilità all'acqua (ad es. asfalto, cemento, ecc.), causando il deterioramento o la perdita di una o più funzioni del suolo". Nel secondo caso è un concetto più ampio che "si riferisce a tutto lo sviluppo del territorio per le attività umane legate agli insediamenti in base al quale i suoli precedentemente non sviluppati sono urbanizzati, ovvero le terre agricole, forestali o naturali sono trasformate in aree edificate"; in questo caso, quindi, il consumo di suolo comprende aree impermeabilizzate e aree non impermeabilizzate.

Soil sealing, problemi chiave e selezione degli indicatori



Fonte: Environmental Assessment of Soil for Monitoring Volume I: Indicators & Criteria (op. cit.)

Il volume individua per il Soil sealing quattro problemi chiave:

- ➔ impermeabilizzazione del suolo;
- ➔ consumo di suolo;
- ➔ riqualificazione dei Brownfield;
- ➔ frammentazione.

L'impermeabilizzazione del suolo è definita come la distruzione o la copertura del suolo per effetto degli edifici, costruzioni e strati di materiale artificiale completamente o parzialmente impermeabile (asfalto, cemento, ecc.). È la forma più intensa di consumo del suolo ed è essenzialmente un processo irreversibile. La terra impermeabilizzata è un sottoinsieme della terra consumata dallo sviluppo degli insediamenti, infrastrutture, aree commerciali e industriali. Un indicatore dell'intensità del consumo di terra è la proporzione della superficie totale edificata che è impermeabilizzata.

Il consumo di suolo si verifica quando le terre precedentemente non sviluppate vengono assorbite nell'ambiente edificato, a seguito dello sviluppo del territorio per insediamenti umani e relative infrastrutture, come abitazioni, servizi pubblici, trasporti, industria e attività commerciali, attività ricreative, ecc. I suoli consumati sono composti sia da aree impermeabilizzate (edifici, superfici stradali, parcheggi, ecc.) che da aree non impermeabilizzate (giardini residenziali, spazio residuo tra edifici, parti non impermeabilizzate dei corridoi di trasporto, ecc.).

Riqualificazione Brownfield "Brownfields" può essere definito come un terreno che è stato oggetto di uno sviluppo immobiliare, ma attualmente non è in uso o è disponibile per un nuovo sviluppo. Riciclare un Brownfield, anziché sviluppare nuovi terreni coltivati o naturali, riduce il consumo di suolo e l'ulteriore impermeabilizzazione del suolo.

La frammentazione è un processo di segregazione spaziale di entità che devono stare insieme per funzionare in modo ottimale. La frammentazione del paesaggio e dell'habitat è causata dal consumo di suolo, in particolare laddove ciò porta a strutture di paesaggi artificiali lineari. La frammentazione antropogenica dei paesaggi nei paesi industrializzati è stata riconosciuta come una delle principali cause di perdita di biodiversità. La frammentazione del paesaggio deriva principalmente dall'espansione e dall'aumentata densità delle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, aeroporti, ecc.) e dall'ampliamento delle aree di insediamento e dei terreni edificati. Gli impatti ecologici della frammentazione dell'habitat sono diversi e comprendono dissezione, separazione e isolamento degli habitat, a causa di effetti di barriera fisica, riduzione della dimensione dell'habitat utilizzabile e distruzione dei corridoi della fauna selvatica. Oltre agli impatti sulla biodiversità, la frammentazione incrementa ulteriormente la dispersione dei contaminanti nel suolo e altera i regimi idrici che influiscono sulle funzioni del suolo.

Soil sealing, panoramica della selezione dei problemi chiave

Key issue	Key issue selection		Description
	In	Out	
Soil sealing	Soil Sealing		destruction or covering of soil by buildings, constructions and layers or other bodies of artificial material which may be very slowly permeable to water (e.g. asphalt, concrete, etc)
Land consumption	Land consumption		land development for settlement-related human activities by which previously undeveloped land is urbanised, i.e. agricultural, forest or natural land are turned into built-up areas; comprises both sealed and unsealed areas
Brownfield redevelopment	Brownfield redevelopment		re-usage of land that has been used previously for settlement and industrial or commercial purposes, but is currently not used for these purposes; recycling of such derelict land for similar purposes
Fragmentation	Fragmentation		spatial segregation of habitats that need to be together in order to function optimally; consequence of soil sealing by (mainly) linear artificial structures, such as transport corridors; recognized as a main cause of losses in terrestrial (aboveground) biodiversity

Fonte: Environmental Assessment of Soil for Monitoring Volume I: Indicators & Criteria (op. cit.)

Il sesto volume, intitolato Environmental Assessment of Soil for Monitoring Volume VI: Soil Monitoring System for Europe (Jones et al. 2008), descrive il sistema di monitoraggio per il *Soil Sealing* al punto 2.2.4 e attribuisce a ciascun problema chiave la domanda chiave cui l'indicatore del sistema di monitoraggio deve rispondere, dalla quale è possibile acquisire ulteriori conferme alla definizione.

Relativamente all'impermeabilizzazione del suolo, la domanda indicata è: quale è la quota e il tasso di crescita dell'area effettivamente sigillata sul terreno totale consumato dagli insediamenti e dalle infrastrutture di trasporto?

Relativamente al consumo di suolo, la domanda indicata è: quanto suolo bioproduttivo, semi-naturale o naturale è stato convertito in copertura urbana o artificiale negli ultimi 3-5 anni?

Relativamente alla Riqualificazione Brownfield, la domanda indicata è: quanto suolo precedentemente sviluppato, ma ora abbandonato (*brownfield*), è stato riutilizzato per nuovi insediamenti, al fine di ridurre il consumo di nuovo suolo nei siti *greenfield*?

Soil sealing, panoramica della selezione dei problemi chiave

Key issue	Key question	Candidate indicator	Unit	ID
Soil sealing	What is the share and growth rate of actually sealed area in the total land consumed by settlements and transport infrastructure?	Sealed area	ha or % of consumed land; ha yr^{-1} ha d^{-1}	SE01
Land consumption	How much bio-productive, semi-natural, or natural, land has been converted to urban or other artificial land cover in the last 3-5 years	Land take (CLC)	% of initial status or ha	SE04
Brownfield re-development	How much previously developed land, which was abandoned (brownfield), has been re-used for settlement purposes in order to reduce new land consumption on greenfield sites?	New settlement area established on previously developed land	%	SE05

Fonte: Environmental Assessment of Soil for Monitoring Volume VI: Soil Monitoring System for Europe (op. cit.)

Riquadro Definizioni

Consumo di suolo

Riguarda l'insieme degli usi del suolo che comportano la perdita dei caratteri naturali producendo come risultato una superficie artificializzata, la cui finalità non è la produzione e la raccolta di biomassa da commerciare (agricoltura e selvicoltura) (Eea, 2004).

Il consumo di suolo deve essere considerato come un processo dinamico che altera la natura di un territorio, passando da condizioni naturali a condizioni artificiali, di cui l'impermeabilizzazione rappresenta l'ultimo stadio (Eea, 2004). Esso può essere declinato a seconda delle tipologie di uso del suolo che vengono prese in considerazione in:

consumo di suolo da superficie infrastrutturata: suolo trasformato per la realizzazione di superfici infrastrutturate a discapito di usi agricoli o naturali;

consumo di suolo da superficie urbanizzata: suolo trasformato per la realizzazione di superfici urbanizzate a discapito di usi agricoli o naturali;

altri tipi di consumo di suolo: suolo trasformato, a discapito di usi agricoli o naturali, per lo svolgimento di attività che ne modificano le caratteristiche senza tuttavia esercitare un'azione di impermeabilizzazione (cave, parchi urbani, impianti sportivi e tecnici, impianti fotovoltaici etc.).

Per consentire una valutazione complessiva del fenomeno, tali tipologie possono essere aggregate come segue:

consumo di suolo reversibile: consiste nella somma degli "Altri tipi di consumo di suolo";

consumo di suolo irreversibile: consiste nella somma del “Consumo di suolo da superficie infrastrutturata” e del “Consumo di suolo da superficie urbanizzata”;

consumo di suolo complessivo: consiste nella somma del “Consumo di suolo da superficie infrastrutturata”, del “Consumo di suolo da superficie urbanizzata” e degli “Altri tipi di consumo di suolo”.
(Giunta Regionale del Piemonte 2015b)

L’uso del suolo è anche noto come “urbanizzazione”, “aumento delle superfici artificiali” e rappresenta un aumento delle aree di insediamento (o superfici artificiali) nel tempo, generalmente a scapito delle aree rurali. Questo processo può comportare un aumento degli insediamenti sparsi nelle regioni rurali o un’espansione delle aree urbane attorno a un nucleo urbano (espansione urbana). Una chiara distinzione è di solito difficile da fare.
L’impermeabilizzazione del suolo può essere definita come la distruzione o la copertura dei suoli da parte di edifici, costruzioni e strati di materiale artificiale completamente o parzialmente impermeabile (asfalto, cemento, ecc.). È la forma più intensa di utilizzo del territorio ed è essenzialmente un processo irreversibile.
(Prokop et al. 2011; Naumann et al. 2018)

L’impermeabilizzazione del suolo rappresenta una delle forme più gravi di degrado del suolo, con una perdita quasi totale di funzioni biologiche, idrologiche e biogeochimiche del suolo.
(Montanarella et al. 2018)

Il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all’occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale. È un fenomeno legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali ed è prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all’espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un’area urbana, all’infrastrutturazione del territorio.
Il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).
Il consumo di suolo netto è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l’aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, deimpermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro (Commissione Europea, 2012). La Commissione ha chiarito che “azzeramento del consumo di suolo netto” significa evitare l’impermeabilizzazione di aree agricole e di aree aperte e, per la componente residua non evitabile, compensarla attraverso la rinaturalizzazione di un’area di estensione uguale o superiore, che possa essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali (Commissione Europea, 2016) 6.
Va specificato che il solo obiettivo del consumo di suolo netto zero, rischia di non intervenire sulla qualità degli interventi ma solo sul bilancio complessivo, pertanto è necessario accompagnarlo con misure per impedire molti consumi inutili e limitarli alla componente non evitabile. Inoltre, va sempre rafforzata la considerazione del suolo in quanto risorsa unica, rara e non riproducibile nella definizione della eventuale compensazione, anche perché, ad esempio, se un terreno agricolo impermeabilizzato venisse “neutralizzato statisticamente” da un *desealing* per una zona verde in città, si avrebbe comunque un effetto di degradazione del suolo netta.

Per copertura del suolo (*Land Cover*) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, che comprende le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE.

L’Agenzia Europea per l’Ambiente definisce le superfici a copertura artificiale come (EEA, 2019): “Tutte le superfici dove il paesaggio è stato modificato o è influenzato da attività di costruzione sostituendo le superfici naturali con strutture artificiali abiotiche 2D/3D o con materiali artificiali. Le parti artificiali di aree urbane e suburbane, dove l’umanità si è stabilita con infrastrutture insediative permanenti; inclusi anche gli insediamenti in aree rurali. Le aree verdi in ambiente urbano non devono essere considerate come superfici artificiali”.
(Munafò 2019)

Quanto ai metodi di misura, è sufficiente sfogliare gli atti del Convegno Recuperiamo terreno (Munafò et al. 2015a; Munafò et al. 2015b) per apprendere come i metodi proposti siano vari e, soprattutto, funzione dei dati cartografici che ciascun proponente ha nella propria disponibilità; e come sovente si riferiscano ai dati del Corine Land Cover (CLC) 2012, che essendo stati sviluppati in ambito europeo, mal si prestano per una descrizione di dettaglio quale quella richiesta nell’ambito di uno strumento urbanistico comunale.

In Piemonte, la Deliberazione della Giunta Regionale 04 aprile 2023, n. 2-6683 costituisce il documento di riferimento in materia (Giunta Regionale del Piemonte 2023).

La deliberazione, richiamando la LUR, approva il documento “Il monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte - edizione 2022”, la terza dopo le precedenti del 2012 e 2015, che costituisce un’ulteriore tappa del processo di sviluppo

della conoscenza del territorio dal punto di vista territoriale, urbanistico, infrastrutturale, ambientale e socio-economico, idonea a rappresentare lo stato di fatto e l'evoluzione dei processi di trasformazione del territorio regionale. Il documento assume il ruolo di strumento di supporto alla pianificazione, il cui obiettivo fondamentale è fornire ai Comuni, alle Province e alla Città Metropolitana un quadro esaustivo e completo dello stato di urbanizzazione del proprio territorio e del patrimonio edilizio esistente, al fine di commisurare le nuove scelte localizzative in funzione di tale quadro e intraprendere azioni regolative coerenti con le diverse caratteristiche morfologiche e insediative del territorio regionale. Il monitoraggio, quindi, rappresenta sempre più la chiave di lettura per conoscere dove e come il suolo è stato utilizzato e di conseguenza il supporto per pianificare in quale luogo lo sviluppo potrà trovare aree idonee alla localizzazione di nuove infrastrutture e insediamenti e individuare in quali ambiti poter compensare, dal punto di vista ambientale, il consumo generato, garantendo nel contempo un giusto equilibrio tra tutti gli interessi in campo in un'ottica di sostenibilità ambientale, sociale ed economica dello sviluppo.

Riquadro Il monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte – edizione 2022

Il metodo

Per gli aggiornamenti relativi alla edizione 2022 del Monitoraggio del Consumo di Suolo, di cui il presente volume riporta gli esiti, si è fatto riferimento ai dati della Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti aggregata (BDTRE - https://www.geoportale.piemonte.it/cms/images/bdtre_doc/Catalogo_degli_oggetti_BDTRE_aggregata_2021.pdf) nella sua ultima edizione pubblicata nel 2021, scaricabile dal Geoportale della Regione Piemonte. Nella base dati della BDTRE, tra il 2013 e il 2021, sono state integrate diverse cartografie prodotte a livello comunale con specifici bandi (Comunità Collinare Valtriversa, Comuni di Carrosio, Voltaggio e Fraconalto, Comunità Montana Valle Stura, Unione dei Comuni Roero Rocche e Peschiere, Comune di Montezemolo, Unione dei Comuni della Comunità Collinare Monferrato Valle Versa, Comune di Vercelli) oppure cartografie prodotte in autonomia dai Comuni del Progetto Corona Verde: Beinasco, Collegno, Nichelino, Rivoli, Settimo Torinese. Per queste aree, come per il resto della regione, sono stati integrati i fabbricati catastali aggiornati al novembre 2019, frutto del lavoro di riposizionamento e mosaicatura (Progetto Mosaicatura Catastale di riferimento regionale). Come nelle edizioni precedenti sono stati selezionati gli oggetti della cartografia che concorrono a determinare il consumo del suolo, con particolare attenzione rivolta alle nuove aree edificate che determinano il consumo di suolo da superficie urbanizzata (CSU). I dati dei fabbricati catastali sono stati sottoposti a controlli di validità tramite verifica con ortofoto o immagini satellitari, essendo presenti nelle basi dati catastali edifici non più rilevabili sul territorio. Tale verifica, in particolare nei comuni montani, ha permesso di non considerare come "nuove aree consumate" quelle relative a vecchi edifici ridotti a ruderi o del tutto scomparsi che in passato non erano presenti nella cartografia regionale. A seguito di tale verifica, gli edifici ridotti a ruderi sono stati opportunamente identificati, quelli del tutto scomparsi eliminati e pertanto non hanno contribuito alla determinazione di aree consumate. Per ciascun oggetto cartografico rappresentato nella BDTRE, corrispondente a una componente del mosaico territoriale a forte pressione antropica, è stata generata la superficie di suolo consumato, mediante la realizzazione di un buffer geometrico e di un successivo contro-buffer, entrambi di 50 metri. Alla base di tali elaborazioni vi è il concetto di pertinenza e l'obiettivo di includere tra le superfici consumate anche le porzioni di territorio comprese tra componenti del mosaico territoriale che generano consumo di suolo distanti meno di 100 metri. Tale procedura ha permesso di considerare quali superfici consumate anche aree intercluse che, seppur non direttamente alterate, risultano compromesse dai processi di urbanizzazione a esse circostanti. La modifica della base dati rispetto ai monitoraggi precedenti comporta naturalmente una variazione nel computo degli indici calcolati che, in alcuni casi, ne rende poco significativo il confronto con le edizioni precedenti. Anche la componente reversibile del consumo di suolo (CSR), è derivata da oggetti della BDTRE trattati con la medesima metodologia (buffer e contro-buffer). Il consumo di suolo connesso alla superficie infrastrutturata (CSI) è costituito dai poligoni di viabilità o ferrovie al di fuori delle aree di CSU o CSR. Diversamente dalle edizioni passate è stato possibile utilizzare direttamente le aree senza ricorrere ad un ingombro derivato dai grafi di strade e ferrovie.

Il Glossario e le definizioni

Consumo di suolo: Riguarda l'insieme degli usi del suolo che comportano la perdita dei caratteri naturali producendo come risultato una superficie artificializzata, la cui finalità non è la produzione e la raccolta di biomassa da commerciare (agricoltura e selvicoltura) (Eea, 2004). Il consumo di suolo deve essere considerato come un processo dinamico che altera la natura di un territorio, passando da condizioni naturali a condizioni artificiali, di cui l'impermeabilizzazione rappresenta l'ultimo stadio (Eea, 2004). Esso può essere declinato a seconda delle tipologie di uso del suolo che vengono prese in considerazione in:

consumo di suolo da superficie infrastrutturata: suolo trasformato per la realizzazione di superfici infrastrutturate a discapito di usi agricoli o naturali;

consumo di suolo da superficie urbanizzata: suolo trasformato per la realizzazione di superfici urbanizzate a discapito di usi agricoli o naturali;

altri tipi di consumo di suolo: suolo trasformato, a discapito di usi agricoli o naturali, per lo svolgimento di attività che ne modificano le caratteristiche senza tuttavia esercitare un'azione di impermeabilizzazione (cave, parchi urbani, impianti sportivi e tecnici, impianti fotovoltaici etc.).

Per consentire una valutazione complessiva del fenomeno, tali tipologie possono essere aggregate come segue:
consumo di suolo reversibile: consiste nella somma degli "Altri tipi di consumo di suolo";

consumo di suolo irreversibile: consiste nella somma del "Consumo di suolo da superficie infrastrutturata" e del "Consumo di suolo da superficie urbanizzata";

consumo di suolo complessivo: consiste nella somma del "Consumo di suolo da superficie infrastrutturata", del "Consumo di suolo da superficie urbanizzata" e degli "Altri tipi di consumo di suolo".

Dispersione dell'urbanizzato

Espansione della superficie urbanizzata, in maniera diffusa, rada e disorganica, accompagnata dalla nascita di nuovi insediamenti tendenzialmente isolati a carattere monofunzionale. Si contrappone al concetto di compattezza della forma urbana e può essere collegata al fenomeno della frammentazione.

Frammentazione: Stato di alterazione strutturale dovuto alla parcellizzazione del territorio, del paesaggio e degli habitat a cui consegue la perdita di diversità ambientale e paesaggistica, in uno scenario complessivo di disarticolazione spaziale. Le cause di tale processo vanno individuate nella pervasività e nella congestione degli sviluppi insediativi e infrastrutturali.

Le definizioni che seguono riguardano concetti direttamente correlati alle problematiche del consumo di suolo, della frammentazione del territorio, della dispersione dell'urbanizzato e all'influenza di questi fenomeni sul suolo agricolo, sul paesaggio e sull'ambiente. La condivisione di queste definizioni è strumentale all'applicazione delle quattro famiglie di indicatori illustrati al capitolo successivo. L'ottica con cui vengono esplicitate le definizioni non ha la pretesa di esaurire il significato globale dei termini selezionati, ma li affronta in funzione delle problematiche trattate, dandone una descrizione che fornisce garanzie di precisione, sinteticità e univocità.

Barriera urbana lineare: Sviluppo lineare di una singola porzione di superficie urbanizzata, la cui dimensione massima è da intendersi come la lunghezza dell'asse maggiore. È misurabile considerando l'estensione lineare della superficie urbanizzata in direzione dell'asse maggiore ed è espressa in metri.

Biodiversità: Risultato dell'adattamento continuo delle forme viventi ai differenti ambienti, sempre in evoluzione, presenti sulla superficie terrestre. È il frutto di processi evolutivi complessi, non lineari e dagli esiti non prevedibili, che si sono protratti negli anni. L'aspetto più evidente è rappresentato dalla ricchezza di specie che contraddistingue gli ambienti più stabili del pianeta.

Capacità d'uso del suolo: Sistema di classificazione dei suoli basato sulle principali limitazioni d'uso definito dal *Soil conservation service* degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961). Con questo approccio si classificano come migliori i suoli che possiedono la più ampia gamma di usi possibili. La classe di capacità d'uso dipende dalle seguenti caratteristiche e proprietà del suolo: profondità utile per le radici, pendenza, pietrosità superficiale, fertilità, disponibilità di ossigeno per le radici, inondabilità, interferenza con le lavorazioni, erosione e franosità, rischio di deficit idrico. L'attribuzione di un suolo a una certa classe di capacità d'uso è determinata dal fattore che, fra quelli precedentemente elencati, risulta il più limitante.

Compattezza della forma urbana: Compattezza della forma che delimita la superficie urbanizzata. È collegata alla riduzione del fenomeno della frammentazione ed esprime il concetto contrario alla dispersione dell'urbanizzato.
Compensazione ecologica: Modalità per mitigare i danni derivanti dal consumo di suolo, destinando a finalità di carattere ecologico, ambientale e paesaggistico, alcune porzioni di territorio, quale contropartita al nuovo suolo consumato.

Continuità delle aree agricole: Rappresenta la garanzia che gli ecosistemi agrari possano assolvere la funzione di connessione fra i diversi elementi della rete ecologica in cui sono inseriti. La continuità delle aree agricole ha valenza

positiva in termini agronomici, in quanto riduce la frammentazione del mosaico fondiario e garantisce una maggiore produttività.

Densità abitativa (Da): Numero di persone che abitano in un determinato territorio. È misurabile dividendo il numero di abitanti di un determinato territorio per la superficie territoriale di riferimento ed è espressa in abitanti per ettaro.

Densità dell'urbanizzato (Du): Concentrazione di edifici, strade e in generale superfici artificiali all'interno della superficie urbanizzata. La densità dell'urbanizzato è utilizzata per caratterizzare le aree urbane nelle classificazioni dell'uso del suolo. È espressa mediante il rapporto in percentuale tra la superficie edificata presente all'interno della superficie urbanizzata e la superficie urbanizzata stessa.

Densità edilizia (De): Numero di edifici realizzati in un determinato territorio. È misurabile dividendo la somma dei volumi di tutti i fabbricati per la superficie territoriale di riferimento ed è espressa in metri cubi su metri quadrati.

Deurbanizzazione: Fenomeno di spostamento di masse consistenti di popolazione che dalla città si insediano in aree esterne al centro urbano.

Fascia di pertinenza di un'infrastruttura lineare di trasporto: Superficie ad ampiezza variabile misurata a partire dal sedime della infrastruttura lineare di trasporto.

Frammentazione ambientale: Riduzione e isolamento, dovuti a cause antropiche, di un determinato ambiente naturale o seminaturale per sostituzione con ambienti agricoli o urbani. Tale processo produce in genere una riduzione della diversità ambientale e un maggior isolamento delle popolazioni animali e vegetali con un conseguente aumento del rischio di estinzioni locali.

Frammentazione delle aree agricole: Parcellizzazione del mosaico fondiario in superfici poco funzionali allo svolgimento delle attività agricole in relazione alla ridotta estensione e/o alla forma degli appezzamenti, alla difficoltà di accesso per le lavorazioni, all'interruzione delle connessioni con la rete irrigua e di scolo delle acque superficiali.

Frammentazione paesaggistica: Alterazione complessa del mosaico paesaggistico prodotta dalla diffusione acritica di insediamenti e infrastrutture, responsabile di effetti negativi, oltre che sugli habitat e le popolazioni animali e vegetali, su alcune funzioni ambientali determinanti per l'ecologia umana, sulle condizioni di permanenza storica e di articolazione morfologica del paesaggio.

Frammento: Singola porzione di superficie di suolo non consumato, delimitata da suoli consumati. È misurabile tramite l'area di porzioni di territorio destinate a usi agricoli o naturali contornate da superficie infrastrutturata, superficie urbanizzata o superficie consumata in modo reversibile.

Forma e struttura dell'urbanizzato: Disposizione spaziale e organizzazione funzionale dell'urbanizzato derivante dal processo morfologico evolutivo della città, dalle condizioni storico-culturali e dalle scelte della pianificazione.

Infrastrutturazione: Processo di realizzazione di un'infrastruttura lineare di trasporto, di una piattaforma logistica o aeroportuale, a servizio del territorio, al quale consegue la creazione di superficie infrastrutturata. Comporta l'aumento della frammentazione, della dispersione dell'urbanizzato e dell'impermeabilizzazione.

Impermeabilizzazione: Processo di cambiamento della natura del suolo in seguito alla sua copertura con materiali impermeabili (cemento, asfalto etc.), che conduce al conseguente impedimento all'assorbimento dell'acqua e allo svolgimento di altre funzioni.

Paesaggio a elevato valore scenico-percettivo: Paesaggio in cui le relazioni morfologiche e funzionali tra i vari elementi costitutivi (naturali, seminaturali e antropici) definiscono una struttura organica, dotata di un ordinamento interno facilmente riconoscibile e di elevato valore comunicativo.

Riqualificazione urbana: Riconversione o recupero di ambiti urbani, generalmente degradati o dismessi, tramite la modifica delle destinazioni d'uso o la conferma delle precedenti destinazioni laddove non siano in contrasto con il contesto urbano in cui l'area si inserisce.

Sedime di un'infrastruttura lineare di trasporto: Area occupata dallo sviluppo di un'infrastruttura lineare di trasporto (costituita da carreggiate o da binari) che consente il transito dei mezzi di trasporto. È misurabile moltiplicando l'estensione lineare dell'infrastruttura per la sezione della carreggiata o dei binari ed è espressa in chilometri quadrati.

Sottrazione di paesaggio a elevato valore scenico percettivo: Intrusione di elementi antropici tali da compromettere le relazioni morfologiche e funzionali che assegnano ruolo e significato ai vari elementi della struttura di un paesaggio, alterandone l'ordinamento interno e la percezione. Comporta, più nel dettaglio, la rottura di ricorrenze significative, l'alterazione e/o la cancellazione di elementi di invarianza, la perdita di punti di vista privilegiati e il deterioramento di coni ottici, panorami e quinte sceniche.

Superficie consumata in modo irreversibile (Sci): Porzione di territorio che ha subito una trasformazione irreversibile a opera dell'uomo mediante la realizzazione di superficie urbanizzata o superficie infrastrutturata. È misurabile sommando la superficie urbanizzata e infrastrutturata rilevata nella superficie territoriale di riferimento.

Superficie consumata complessiva (Sc): Porzione di territorio che ha subito una trasformazione a opera dell'uomo mediante la realizzazione di superficie urbanizzata, superficie infrastrutturata o utilizzata per altri usi che non siano quelli agricoli o naturali. È misurabile sommando la superficie urbanizzata, infrastrutturata o interessata da altri tipi di consumo di suolo rilevata nella superficie territoriale di riferimento.

Superficie di pertinenza: Porzione di territorio interclusa tra più edifici in cui ricadono: strade, marciapiedi, cortili e porzioni di aree verdi e giardini.

Superficie edificata (Se): Porzione di territorio definita dalla proiezione sul piano orizzontale del volume costruito degli edifici. È misurabile sommando tutte le superfici di edifici residenziali, produttivi e commerciali, parcheggi e cimiteri, rilevate nella superficie territoriale di riferimento.

Superficie infrastrutturata (Si): Porzione di territorio, che si sviluppa al di fuori della superficie urbanizzata, ospitante il sedime di un'infrastruttura lineare di trasporto e la sua fascia di pertinenza o l'area di una piattaforma logistica o aeroportuale. È misurabile sommando le superfici dei sedimi delle infrastrutture lineari di trasporto e delle relative fasce di pertinenza e le superfici delle piattaforme logistiche o aeroportuali rilevate nella superficie territoriale di riferimento.

Superficie impermeabilizzata (Sim): Porzione di territorio che, a seguito della copertura con materiali impermeabili, non permette l'assorbimento dell'acqua.

Superficie territoriale di riferimento (Str): Porzione di territorio definita secondo criteri amministrativi, morfologici, geografici, altimetrici o tematici, rispetto alla quale viene impostato il calcolo degli indicatori sul consumo di suolo a seconda dell'ambito di interesse del monitoraggio.

Superficie urbanizzata (Su): Porzione di territorio composta dalla superficie edificata e dalla relativa superficie di pertinenza. È misurabile sommando la superficie edificata e la relativa superficie di pertinenza rilevate nella superficie territoriale di riferimento.

Sottrazione di suolo a elevata potenzialità produttiva: Consumo che interessa i suoli delle prime tre classi di capacità d'uso del suolo e comporta una riduzione delle produzioni agrarie e delle esternalità ambientali positive fornite dagli ecosistemi agrari.

Suolo: Strato superiore della crosta terrestre, formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. È una risorsa essenzialmente non rinnovabile, caratterizzata da velocità di degrado potenzialmente rapida e da processi di formazione e rigenerazione estremamente lenti. Le sue funzioni sono la produzione alimentare e di altra biomassa, l'immagazzinamento e la trasformazione di minerali, materia organica, acqua, energia e sostanze chimiche e il filtraggio delle acque. Rappresenta la piattaforma dell'attività umana, oltre a essere l'habitat per una quantità enorme di organismi ed essere fonte di materie prime. L'Unione Europea, nella proposta di direttiva COM(2006)232, delinea la strategia comunitaria per preservare il suolo e custodirne le funzionalità nei confronti degli otto principali processi di degrado: erosione, perdita di sostanza organica, contaminazione, salinizzazione, compattazione, perdita di biodiversità, impermeabilizzazione, frane e alluvioni.

Suolo a elevata potenzialità produttiva (Sp): Suolo privo di limitazioni d'uso o con moderate limitazioni appartenente alle prime tre classi di capacità d'uso del suolo. È misurabile sommando le superfici appartenenti alle prime tre classi di capacità d'uso del suolo rilevate nella superficie territoriale di riferimento.

Superficie agricola utilizzata (Sau): Insieme dei terreni investiti a seminativi, orti familiari, prati permanenti e pascoli, coltivazioni legnose agrarie e castagneti da frutto: costituisce la superficie effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. È esclusa la superficie investita a funghi in grotte, sotterranei e appositi edifici. È misurabile sommando le superfici di ogni singola tipologia di coltivazione agricola (seminativi, orti familiari, prati permanenti e pascoli, coltivazioni legnose agrarie, castagneti da frutto).

Superficie non consumata (Snc): Porzione di territorio destinata a usi agricoli o naturali. È misurabile sottraendo alla superficie territoriale di riferimento la superficie consumata complessiva.

Superficie consumata in modo reversibile (Scr): Porzione di territorio interessata da attività che ne modificano le caratteristiche morfologiche senza tuttavia esercitare un'azione di impermeabilizzazione (cave, parchi urbani, impianti sportivi e tecnici, impianti fotovoltaici etc.). È misurabile sommando le superfici di cave, parchi urbani, impianti sportivi e tecnici, impianti fotovoltaici etc., rilevate nella superficie territoriale di riferimento.

Superficie urbanizzata continua e densa (Sucd): Porzione di territorio dove la densità dell'urbanizzato è superiore all'80%. È riferita ai centri storici e alle aree a elevata concentrazione di edifici dove gli spazi vuoti o verdi sono scarsi.

Superficie urbanizzata continua e mediamente densa (Sumd): Porzione di territorio dove la densità dell'urbanizzato è compresa tra l'80% e il 50%. È riferita ad aree edificate con giardini e presenza di spazi vuoti o verdi discontinui.

Superficie urbanizzata discontinua (Sud): Porzione di territorio dove la densità dell'urbanizzato è compresa tra il 50% e il 30%. È riferita ad aree edificate dove la presenza di spazi vuoti o verdi è predominante e significativa.

Superficie urbanizzata rada (Sur): Porzione di territorio dove la densità dell'urbanizzato è inferiore al 30%. È riferita ad aree scarsamente edificate dove la presenza di spazi vuoti o verdi è predominante; gli edifici isolati e sparsi sul territorio sono contornati da attività agricole o da aree naturali.

Uso del suolo: Utilizzo funzionale di una porzione di territorio per l'agricoltura, l'industria o la costruzione di edifici (glossario Eea, Gremes).

Gli indici

Gli Indici sul consumo di suolo:

Indice di consumo di suolo da superficie infrastrutturata (CSI): Consumo dovuto alla superficie infrastrutturata dato dal rapporto tra la superficie infrastrutturata e la superficie territoriale di riferimento, moltiplicato per 100

Indice di consumo di suolo da superficie urbanizzata (CSU): Consumo dovuto alla superficie urbanizzata dato dal rapporto tra la superficie urbanizzata e la superficie territoriale di riferimento, moltiplicato per 100

Indice di consumo di suolo reversibile (CSR): Consumo dovuto alla superficie consumata in modo reversibile (somma delle superfici di cave, parchi urbani, impianti sportivi e tecnici, impianti fotovoltaici etc.) dato dal rapporto tra la superficie consumata in modo reversibile e la superficie territoriale di riferimento, moltiplicato per 100

Indice di consumo di suolo irreversibile (CSCI): Consumo dato dalla somma del consumo di suolo da superficie infrastrutturata e del consumo di suolo da superficie urbanizzata

Indice di consumo di suolo complessivo (CSC): Consumo dato dalla somma del consumo di suolo reversibile e del consumo di suolo irreversibile

Indice di consumo di suolo a elevata potenzialità assoluta (CSPa): Rapporto tra la superficie di suolo appartenente alle classi di capacità d'uso I, II e III erosa dall'espansione della superficie consumata complessiva e la superficie territoriale di riferimento, moltiplicato per 100

Indice di consumo di suolo a elevata potenzialità produttiva relativo (CSPr): Rapporto tra la superficie di suolo appartenente alle classi di capacità d'uso I, II e III erosa dall'espansione della superficie consumata complessiva e la superficie afferente a tali classi presente nell'ambito territoriale di riferimento, moltiplicato per 100

Indice di presenza di superficie agricola utilizzata (PSAU): Rapporto tra la Sau e la superficie territoriale di riferimento, moltiplicato per 100

Gli indici sulla dispersione

Indice di dispersione dell'urbanizzato (DSP): Rapporto tra la superficie urbanizzata discontinua sommata alla superficie urbanizzata rada e la superficie urbanizzata totale presente nella superficie territoriale di riferimento

Tasso di incremento annuo (TIA)

Tasso medio annuo di incremento: Il monitoraggio nel tempo dei fenomeni oggetto di misurazione attraverso gli indici evidenzia le caratteristiche del loro andamento. Per calcolare il tasso di incremento annuo (TIA) di un indice è necessario calcolare la percentuale risultante dal rapporto tra la differenza del valore assunto dall'indice in un intervallo temporale di aggiornamento T(1) rispetto al valore assunto allo stato zero T(0) e il prodotto tra il numero di anni tra i due rilievi e il valore assunto allo stato zero T(0).

L'UE mira a conseguire l'obiettivo di un «consumo netto di suolo pari a zero entro il 2050» in conformità degli obiettivi di sviluppo sostenibile. Un modo semplice per limitare l'espansione delle aree urbane consiste nell'utilizzare meglio gli spazi urbani esistenti. Oggi il riuso dei terreni e la densificazione (ad esempio l'utilizzo di un sito industriale dismesso per l'espansione di infrastrutture o di un centro urbano) rappresentano soltanto una piccola parte – il 13 % – dei nuovi sviluppi (cfr. l'indicatore AEA16 e il visualizzatore del riuso dei terreni), mentre il consumo di suolo continua a costituire un problema (cfr. il visualizzatore dei dati sul consumo di suolo).

Agli esperti di pianificazione territoriale – e in particolare agli urbanisti – in ambito europeo spetta un ruolo decisivo per limitare l'espansione urbana; a tal fine dovranno progettare città compatte ma verdi, dotate di importanti spazi ricreativi raggiungibili a piedi o di sistemi di mobilità concepiti per ridurre le distanze e i tempi di percorrenza, oppure un'estesa rete di infrastrutture verdi che colleghi tutte le aree naturali dell'intero continente (Agenzia Europea dell'Ambiente 2019).

CONSUMO DI SUOLO A TORINO

Il quadro conoscitivo relativo al consumo di suolo nel territorio del Comune di Torino è stato costruito a partire dalla base analitica elaborata nell'ambito degli studi preparatori alla Proposta Tecnica del Progetto Preliminare del PRG: il Quaderno 4 "Consumo di suolo" (CSI Piemonte, 2019), fondato sul Database Topografico comunale e sviluppato in coerenza con la metodologia ISPRA e con il glossario di Regione Piemonte. In recepimento delle indicazioni emerse nell'ambito della prima Conferenza di Copianificazione e Valutazione (svoltasi nel periodo settembre–dicembre 2020), il quadro conoscitivo è stato aggiornato e integrato con i dati più recenti disponibili alle due scale di riferimento istituzionale:

- ➔ il Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte 2022 (dati 2021), approvato con DGR n. 2-6683 del 4 aprile 2023, che costituisce il riferimento a scala regionale e provinciale;
- ➔ il Rapporto ISPRA "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", edizione 2025, che costituisce il riferimento metodologico e statistico a scala nazionale.

I due sistemi di classificazione adottati dalle rispettive fonti non risultano pienamente omogenei, in quanto si basano su criteri classificatori, soglie di attribuzione e livelli di dettaglio cartografico differenti. Le principali differenze tra i due sistemi sono sintetizzate nella tabella seguente.

Tabella 61: Sistemi di classificazione del consumo di suolo

OGGETTI	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE ISPRA	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE REGIONE
Edifici, fabbricati	Consumo di suolo permanente	Consumo di suolo da superficie urbanizzata (CSU)
Infrastrutture pavimentate	Consumo di suolo permanente	Consumo di suolo da superficie infrastrutturata (CSI)
Discariche	Consumo di suolo permanente	Consumo di suolo reversibile (CSR)
Aree estrattive	Consumo di suolo reversibile	Consumo di suolo reversibile (CSR)
Infrastrutture non pavimentate	Consumo di suolo reversibile	Consumo di suolo da superficie infrastrutturata (CSI)
Aree attrezzate del suolo	Consumo di suolo permanente/reversibile	Consumo di suolo da superficie urbanizzata (CSU)
Aree per gioco e attrezzature sportive	Consumo di suolo permanente/reversibile	Consumo di suolo da superficie urbanizzata (CSU)
Cantieri o aree in trasformazione	Consumo di suolo permanente/reversibile	Consumo di suolo reversibile (CSR)
Acque	-	-
Aiuole	-	Consumo di suolo da superficie infrastrutturata (CSI)
Boschi	-	-
Colture agricole	-	-

Formazioni particolari	-	-
Pascoli o incolti	-	-
Verde urbano	-	Consumo di suolo reversibile (CSR)

Il Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte 2022 (dati riferiti al 2021) rappresenta il riferimento istituzionale a scala regionale e provinciale per il Comune di Torino. Su una superficie territoriale complessiva di 13.001 ha, il monitoraggio rileva un consumo di suolo complessivo (CSC) pari al 62,48% (8.124 ha), articolato nelle seguenti componenti: consumo da superficie urbanizzata (CSU) pari al 56,96% (7.406 ha), consumo da superficie infrastrutturata (CSI) pari al 4,69% (610 ha) e consumo reversibile (CSR) pari allo 0,83% (108 ha). Il confronto con i dati del 2013 (CSU 56,51%, CSI 2,69%, CSR 0,84%, CSC 60,05%) evidenzia una sostanziale stabilità del fenomeno nel periodo considerato, a fronte di un incremento complessivo del consumo di suolo riconducibile prevalentemente all'aumento delle superfici infrastrutturate.

È tuttavia fondamentale sottolineare la limitazione metodologica esplicitata dalla fonte stessa: l'approccio risulta pienamente attendibile alla scala regionale e provinciale, mentre a livello comunale fornisce esclusivamente un ordine di grandezza del fenomeno. Per un'esatta quantificazione delle superfici consumate è necessario ricorrere ad analisi di dettaglio.

Per rispondere a questa esigenza è stata elaborata la carta analitica dell'uso del suolo in atto, che scompone il territorio comunale in quindici categorie: edifici e fabbricati, infrastrutture pavimentate, infrastrutture non pavimentate, aree attrezzate del suolo, aree per gioco e attrezzature sportive, cantieri o aree in trasformazione, discariche, aree estrattive, acque, aiuole, boschi, colture agricole, formazioni particolari, pascoli o incolti, verde urbano. Tali categorie sono state definite in coerenza con le classi e le voci previste dalla cartografia comunale di riferimento.

Tabella 62: Uso del suolo in atto

OGGETTI	AREA (HA)
Edifici, fabbricati	2.584,45
Infrastrutture pavimentate	2.903,7
Discariche	92,85
Aree estrattive	4,99
Infrastrutture non pavimentate	214,82
Aree attrezzate del suolo	1.940,41
Aree per gioco e attrezzature sportive	165,74
Cantieri o aree in trasformazione	117,66
Acque	274,07
Aiuole	98,44
Boschi	1.122,91
Colture agricole	701,42
Formazioni particolari	158,97
Pascoli o incolti	64,43
Verde urbano	2.569,33

Applicando a tali elementi il sistema di classificazione adottato dal Monitoraggio regionale (CSU, CSI e CSR), emerge un quadro sensibilmente diverso rispetto a quello restituito dalla banca dati regionale. Il consumo di suolo complessivo (CSC) risulta pari all'82,16%, articolato in CSU per il 36,05% (4.690,60 ha), CSI per il 24,72% (3.216,96 ha) e CSR per il 21,39% (2.784,83 ha). Lo scostamento rilevato è riconducibile principalmente ai criteri di classificazione adottati per alcune categorie di copertura del suolo, in particolare il verde urbano e le aiuole. Nella classificazione del Monitoraggio regionale, infatti, il verde urbano è ricompreso tra le superfici di consumo di suolo reversibile (CSR), mentre le aiuole sono attribuite alle superfici di consumo di suolo da infrastrutturazione (CSI). Tale impostazione determina un incremento significativo delle superfici considerate consumate rispetto alla classificazione utilizzata nella presente analisi.

Tabella 63: Consumo del Suolo secondo classificazione della Regione

TIPO DI CONSUMO	OGGETTI	AREA (HA)	TOTALE (HA)	%

CSU	Edifici, fabbricati	2.584,45	4.690,60	36,05
	Aree attrezzate del suolo	1.940,41		
	Aree per gioco e attrezzature sportive	165,74		
CSR	Cantieri o aree in trasformazione	117,66	2.784,83	21,39
	Discariche	92,85		
	Aree estrattive	4,99		
	Verde urbano	2.569,33		
CSI	Infrastrutture pavimentate	2.903,7	3.216,96	24,72
	Infrastrutture non pavimentate	214,82		
	Aiuole	98,44		
Non consumato	Acque	274,07	2.321,8	17,84
	Boschi	1.122,91		
	Colture agricole	701,42		
	Formazioni particolari	158,97		
	Pascoli o incolti	64,43		

Per riconciliare le due letture, è stata operata una classificazione degli oggetti cartografici anche sulla base delle classi di consumo di suolo elaborate da ISPRA su cartografia SNPA, che distingue tra consumo permanente, reversibile e non classificato. In questo schema, edifici e fabbricati, infrastrutture pavimentate e discariche costituiscono consumo permanente (5.581 ha, 42,88%); aree estrattive e infrastrutture non pavimentate consumo reversibile (219,81 ha, 1,69%); aree attrezzate, aree per gioco e cantieri consumo non classificato (2.223,81 ha, 17,09%). Le componenti non consumate — acque, boschi, colture agricole, formazioni particolari, pascoli, incolti, verde urbano e le aiuole — ammontano al 38,34% (4.989,57 ha).

Il consumo di suolo complessivo risultante è del 61,66%, un valore significativamente più allineato al dato del Monitoraggio regionale (62,48%) e persino inferiore a quest'ultimo. La differenza residua è attribuibile alle diverse soglie di classificazione delle superfici — in particolare aiuole e verde urbano — e alla maggiore risoluzione geometrica della cartografia di dettaglio.

Tabella 64: Consumo del Suolo secondo classificazione dell'ISPRA

TIPO DI CONSUMO	OGGETTI	AREA (HA)	TOTALE (HA)	%
Consumo di suolo non classificato	aree attrezzate del suolo	1.940,41	**2.223,81**	17,09
	aree per gioco e attrezzature sportive	165,74		
	cantieri o aree in trasformazione	117,66		
Consumo di suolo permanente	edifici, fabbricati	2.584,45	5.581,00	42,88
	infrastrutture pavimentate	2.903,7		
	discariche	92,85		
Consumo di suolo reversibile	aree estrattive	4,99	219,81	1,69
	infrastrutture non pavimentate	214,82		
Non consumato	Acque	274,07	4.989,57	38,34
	Boschi	1.122,91		
	Colture agricole	701,42		
	Formazioni particolari	158,97		
	Pascoli o incolti	64,43		
	Aiuole	98,44		
	Verde urbano	2569,33		

I due sistemi di classificazione non sono tra loro in contraddizione, ma rispondono a finalità conoscitive differenti e si fondano su impostazioni metodologiche distinte. Il Monitoraggio regionale del consumo di suolo non si limita a rilevare le superfici direttamente artificializzate, ma applica un procedimento di buffer e contro-buffer di 50 metri agli elementi cartografici della BDTRE, con l'obiettivo di includere nel computo anche le aree intercluse tra componenti urbanizzate poste a una distanza inferiore a 100 metri. In questo modo, superfici quali aiuole, aree verdi residuali o spazi di margine, pur mantenendo caratteristiche fisiche non artificializzate, vengono classificate come consumate in quanto funzionalmente e spazialmente integrate nel tessuto urbano circostante.

Tale approccio consente di restituire un quadro omogeneo e confrontabile a scala regionale, ma può determinare una sovrastima del consumo di suolo effettivamente impermeabilizzato o trasformato quando viene applicato a scale di maggiore dettaglio, quali quella comunale.

Per questa ragione, anche nelle analisi condotte nell'ambito della Proposta Tecnica del Progetto Preliminare (PTPP), le superfici a verde urbano (parchi, giardini e altre aree verdi attrezzate) sono state considerate come suolo non consumato, pur essendo classificate dal Monitoraggio regionale come consumo di suolo reversibile (CSR). Analogamente, sono state valutate secondo criteri di dettaglio locale alcune categorie particolari, quali le aree interessate da fenomeni di contaminazione e da interventi di bonifica, che nella classificazione comunale sono state ricondotte alla categoria aree in trasformazione (cantieri o aree di transizione).

Sulla base di tali criteri, la tabella seguente restituisce il quadro del consumo di suolo elaborato alla scala locale, maggiormente aderente alle effettive condizioni di copertura e uso del territorio comunale.

Tabella 65: Consumo del Suolo

TIPO DI CONSUMO	OGGETTI	AREA (HA)	TOTALE (HA)	%
CSU	Edifici, fabbricati	2.584,45	4.690,60	36,04
	Aree attrezzate del suolo	1.940,41		
	Aree per gioco e attrezzature sportive	165,74		
CSR	Cantieri o aree in trasformazione	117,66	215,5	1,66
	Discariche	92,85		
	Aree estrattive	4,99		
CSI	Infrastrutture pavimentate	2.903,7	3.216,96	24,72
	Infrastrutture non pavimentate	214,82		
	Aiuole	984,44		
Non consumato	Acque	274,07	4.891,1	37,58
	Boschi	1.122,91		
	Colture agricole	701,42		
	Formazioni particolari	158,97		
	Pascoli o incolti	64,43		
	Verde urbano	2.569,33		

Secondo tale classificazione, il consumo di suolo complessivo risulta pari al 62,42% della superficie territoriale comunale.

La carta analitica di dettaglio, basata sulla perimetrazione diretta degli oggetti reali senza generalizzazione spaziale, fornisce la granularità necessaria per politiche urbane puntuali, producendo valori differenti non per sottostima del fenomeno, ma per una diversa definizione operativa di suolo consumato. La riclassificazione secondo la metodologia ISPRA/SNPA permette infine di ricondurre i dati locali a un linguaggio nazionale comparabile, avvicinando il risultato comunale al riferimento regionale.

La lettura congiunta delle prospettive restituisce il quadro più completo del reale grado di impermeabilizzazione e trasformazione del suolo nel territorio torinese.

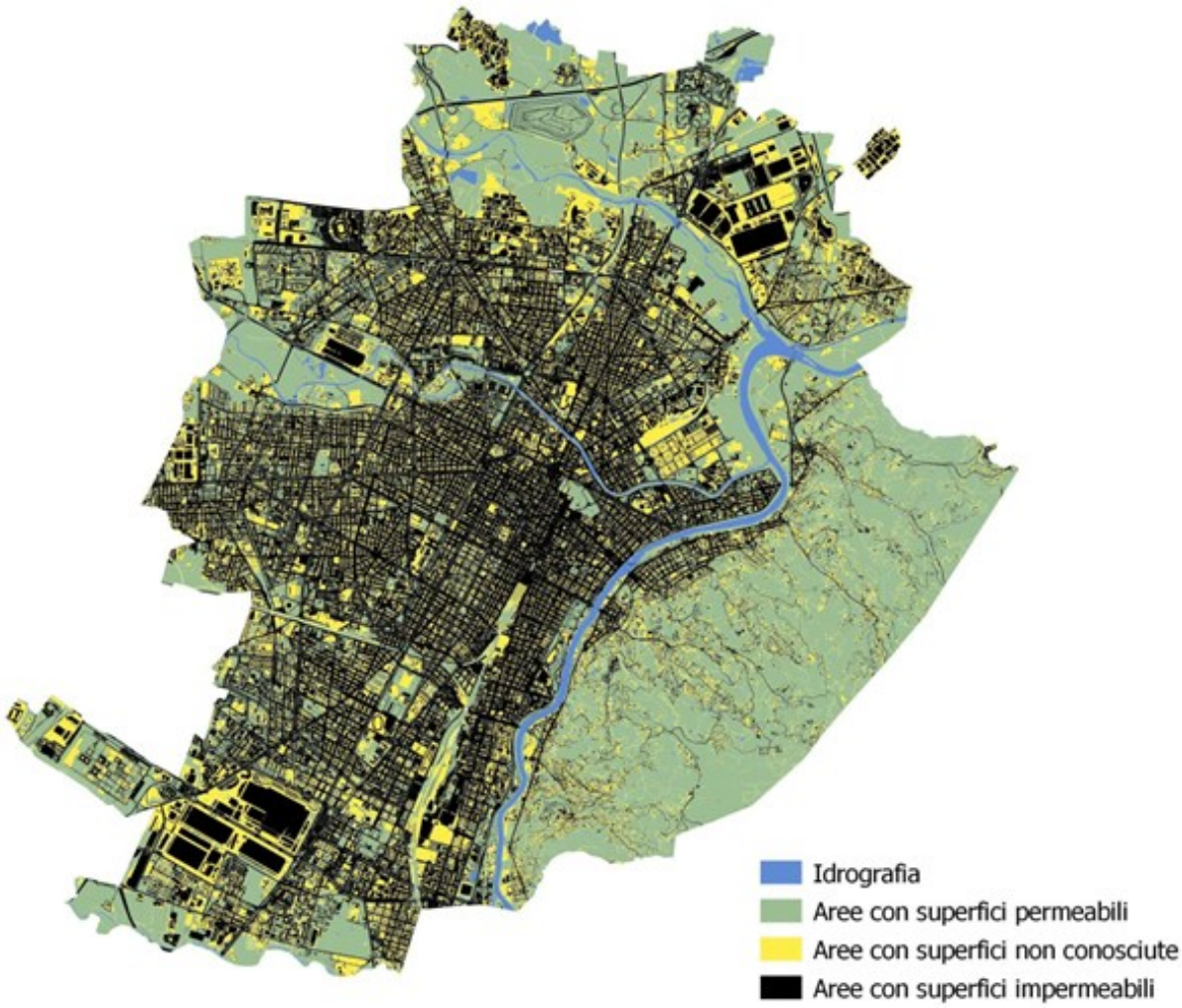
PERMEABILITÀ E POTENZIALITÀ DI SUOLO TORINESE

L'analisi della permeabilità del suolo nel territorio comunale di Torino evidenzia una condizione complessivamente favorevole. Attualmente, le aree cittadine sono state esaminate in base ai dati forniti dalla Cartografia Tecnica Comunale, con l'obiettivo di valutare il grado di permeabilità dei suoli urbani.

Secondo le informazioni presenti nel database della Carta Tecnica aggiornata di giugno 2025, la superficie complessiva del territorio comunale ammonta a 130.001.943 m2. Di questa:

- ➔ 2.911.696 mq (pari al 2,2 %) corrispondono all'idrografia, comprendente acque interne e di transizione, quali corsi d'acqua, specchi lacustri, bacini artificiali e sistemi di drenaggio superficiale;
- ➔ 51.993.961 mq (circa 40 %) risultano classificati come aree con superfici permeabili;
- ➔ 54.126.191 mq (pari al 41,6 %) sono invece superfici impermeabili;
- ➔ i restanti 20.970.185 mq (16,2 %) sono identificati come aree con caratterizzazione della superficie non definita.

Permeabilità del suolo torinese



Fonte: Elaborazione su dati Carta Tecnica della Città di Torino

All'interno di quest'ultima categoria rientrano superfici classificate come sentieri, impianti sportivi, campi cimiteriali, cortili interni, marciapiedi pertinenziali, vialetti e spazi interni di vario tipo. È ragionevole ipotizzare che una parte consistente di tali aree presenti effettivamente caratteristiche permeabili, pur non essendo attualmente censita come tale nel database tecnico.

All'interno delle aree classificate come con superfici impermeabili, una superficie pari a 24.424.525,7 mq, corrispondente al 45% del totale, è costituita da superfici edificate, ovvero da manufatti dotati di una propria unità volumetrica. Questo dato risulta particolarmente significativo, poiché il restante 55% delle superfici impermeabilizzate risulta non edificato, pur presentando anch'esso un elevato grado di impermeabilità.

Gran parte di tali superfici non edificate è riconducibile alle infrastrutture per la mobilità e i trasporti, comprendendo quindi la rete viaria e gli spazi ad essa connessi. Nel tentativo di individuare le aree con maggiore potenziale di de-

impermeabilizzazione, è stata condotta un'analisi approfondita della morfologia e dell'organizzazione spaziale delle strade, distinguendo tra spazi carrabili e non carrabili. In questa fase sono state evidenziate, con maggiore dettaglio, le porzioni escluse dalla funzione viaria principale, come ad esempio: manufatti di servizio al trasporto; spazi delimitati da strisce bianche e non effettivamente utilizzati (aree di sicurezza, margini di parcheggi, zone prossime agli incroci o alle strisce pedonali).

Potenzialità per de-impermeabilizzazione del suolo torinese



Fonte: Elaborazione su dati Carta Tecnica della Città di Torino

Tali superfici, pur essendo impermeabilizzate e semplicemente differenziate mediante segnaletica orizzontale, rappresentano aree di potenziale intervento. Infatti, in molti casi, esse non svolgono alcuna funzione tecnica o di sicurezza effettiva e potrebbero, pertanto, essere oggetto di interventi di de-impermeabilizzazione o rinaturalizzazione superficiale, contribuendo così al miglioramento della permeabilità complessiva del suolo urbano.

Nel valutare le possibilità di de-impermeabilizzazione del suolo urbano, è necessario considerare non soltanto gli strati superficiali, ma anche - e forse soprattutto - ciò che avviene al di sotto della linea di terra. In quest'ottica, risulta fondamentale comprendere la struttura e la composizione del sottosuolo urbano, in particolare nelle aree destinate alla viabilità.

Sotto la superficie stradale, infatti, si sviluppa un complesso sistema di infrastrutture sotterranee – quali reti del gas, dell'acqua, dell'energia elettrica e dei servizi di telecomunicazione - che costituiscono un elemento di forte vincolo tecnico per qualsiasi intervento di trasformazione o rinaturalizzazione delle superfici.

Pertanto, nel momento in cui si ipotizzano interventi di riconversione o di de-impermeabilizzazione di tali aree, è indispensabile valutare non solo la fattibilità superficiale, ma anche l'impatto sul profilo di permeabilità profonda. In molti casi, interventi limitati alla sostituzione del materiale di copertura – pur migliorando l'aspetto estetico o la gestione delle acque meteoriche - non determinano un effettivo incremento della permeabilità del suolo, poiché le strutture e gli impianti presenti nel sottosuolo continuano a ostacolare il naturale processo di infiltrazione.

2.7. ACQUE

2.7.1. ACQUE SUPERFICIALI

La Città di Torino, situata nel settore occidentale della Pianura Padana corrispondente a una fascia ristretta compresa tra la catena alpina e i rilievi collinari, ed è attraversata:

- ➔ dal Fiume Po, con andamento mediamente Sud-Nord e SudOvest-NordEst e inclinazione assai modesta (dell'ordine di 1‰);
- ➔ dalla rete affluente in sinistra idrografica del Fiume Po, costituita da: Torrente Sangone, Fiume Dora Riparia, Torrente Stura di Lanzo, con andamento variabile tra Ovest-Est e un'inclinazione anch'essa modesta (1÷4‰);
- ➔ dalla rete affluente in destra idrografica del Fiume Po, costituita da corsi d'acqua collinari (Rio Rubella, Rio Sappone, Rio Rovei, Rio Pilonetto, Rio Paese, Rio San Martino, Rio Reaglie e Rio Mongreno che costituiscono un reticolato idrografico locale), con inclinazioni notevoli, caratterizzati invece da portate modeste ed estremamente variabili nel corso dell'anno.

Tanto il Fiume Po, quanto i suoi affluenti in sinistra idrografica, drenano importanti bacini alpini e, come tali, sono caratterizzati da portate rilevanti, relativamente costanti nel tempo (2÷70 m^3/sec) (Forno e Lucchesi 2014).

L'incisione del Po ha assunto la sua posizione attuale, al margine nord-occidentale della collina di Torino, soltanto in epoca geologicamente recente (fine del Pleistocene superiore): precedentemente il corso d'acqua defluiva a Sud del rilievo collinare, lungo l'attuale Altopiano di Poirino, e raggiungeva poi la Pianura Padana scorrendo lungo la direttrice Asti – Alessandria – Valenza (Grasso 2014).

La consultazione del geoportale Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte, il quale riporta le informazioni sulla tematica dell'acqua in Piemonte, alla cui conoscenza hanno contribuito negli anni soggetti diversi quali l'ARPA, la Regione e l'Università, consente di riferire circa lo stato delle acque qui di seguito riassunto.

STATO COMPLESSIVO

Lo Stato complessivo di un corpo idrico si ottiene tenendo conto del risultato peggiore tra lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico.

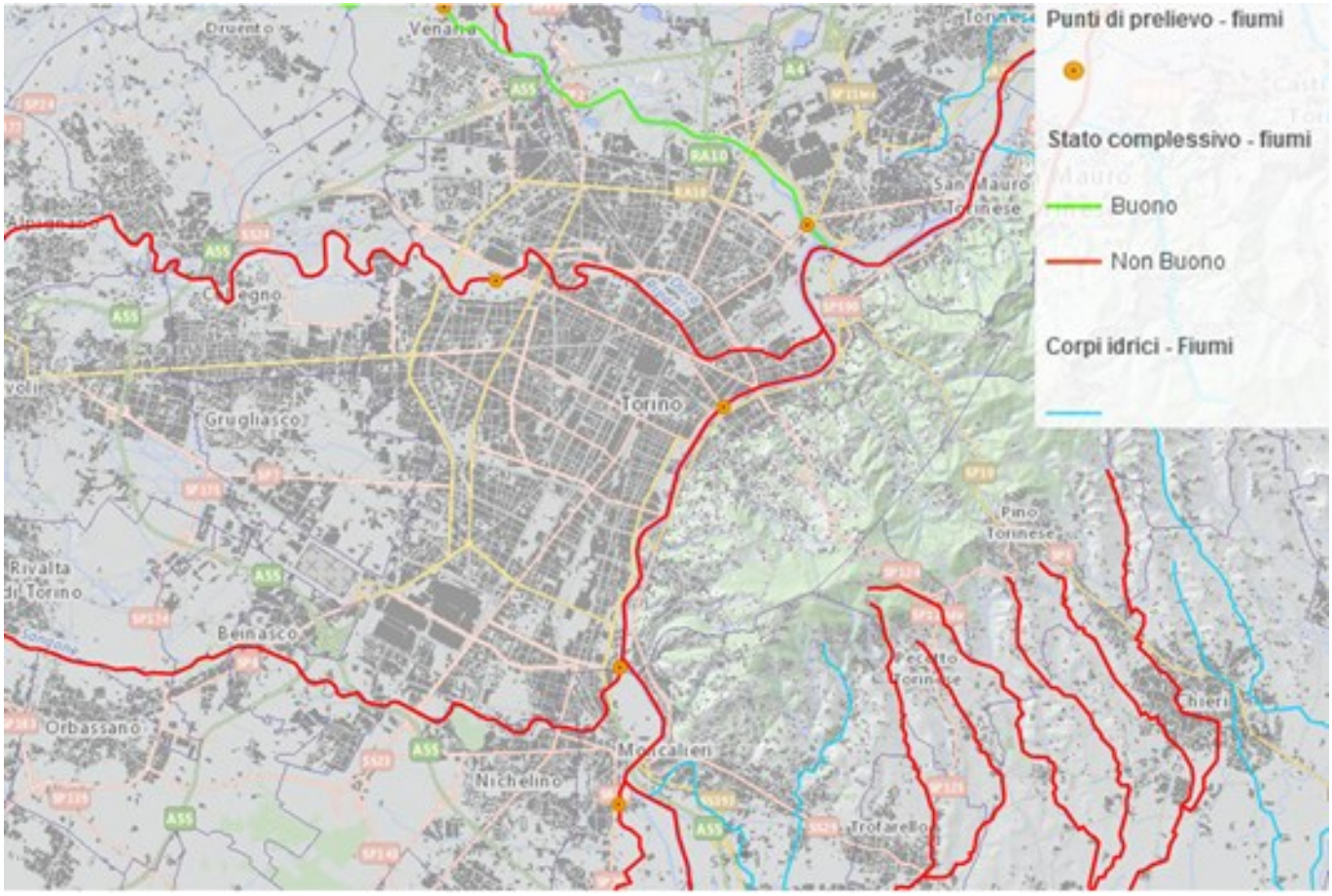
Il raggiungimento e il mantenimento nel tempo degli obiettivi di qualità di un corpo idrico dipendono da molteplici fattori quali:

- ➔ la tipologia e l'entità delle pressioni che incidono su ogni Corpo Idrico (CI);
- ➔ l'entità degli impatti generati da ogni pressione e dall'azione combinata di più pressioni;
- ➔ l'efficacia delle misure di tutela adottate, considerando l'arco temporale necessario affinché sia possibile apprezzarne gli effetti;
- ➔ il livello di confidenza associato alla classificazione.

(ARPA Piemonte 2025)

I dati pubblicati, per i tratti rientranti all'interno del Comune di Torino, indicano: uno Stato Complessivo Buono per il torrente Stura di Lanzo; uno Stato Complessivo Non Buono per i fiumi Po e Dora Riparia e per il torrente Sangone.

Estratto cartografico dello Stato Complessivo dei fiumi in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

STATO CHIMICO

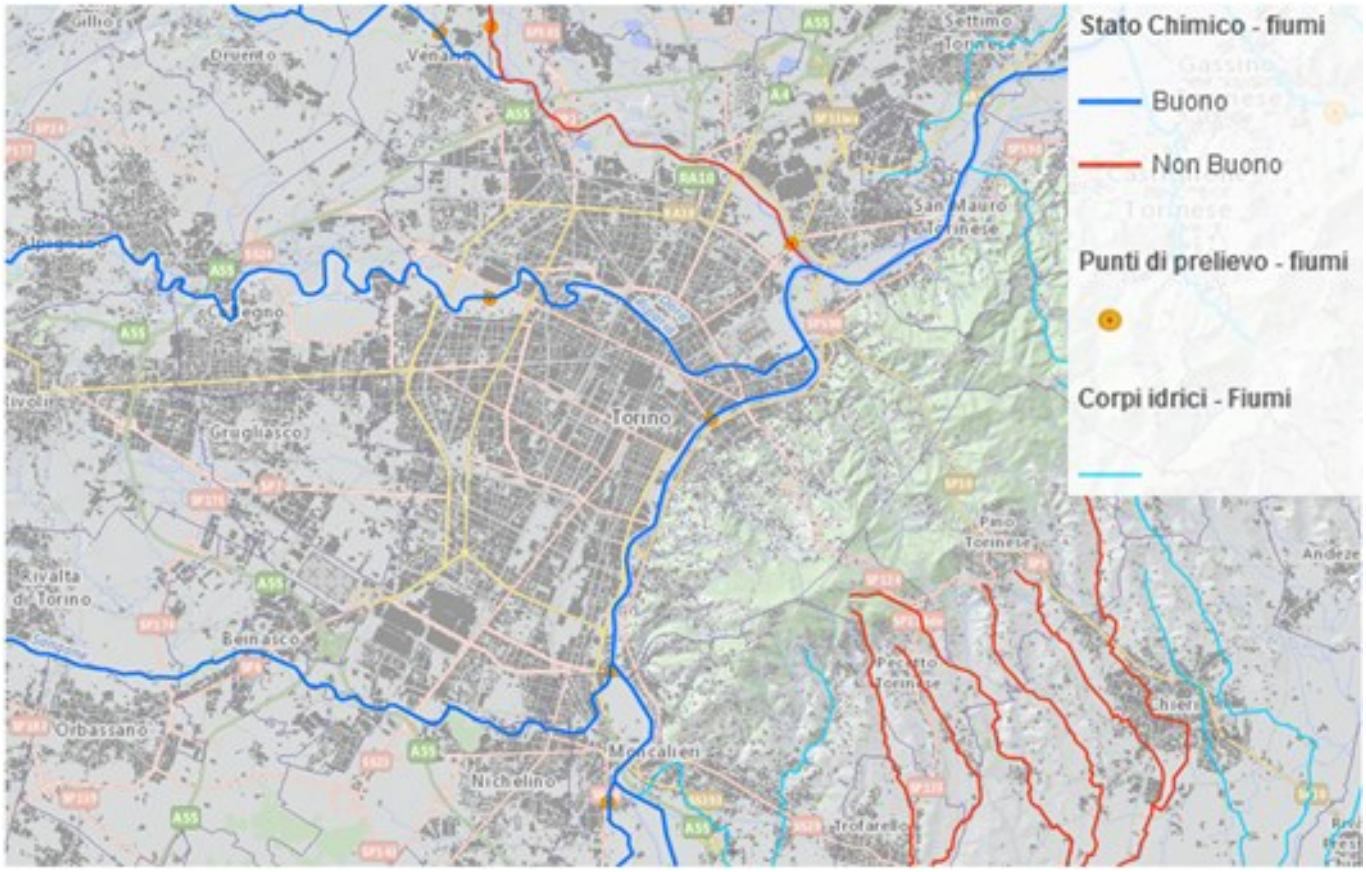
La valutazione dello Stato chimico è stata definita a livello comunitario in base a una lista di 33+8 sostanze pericolose o pericolose prioritarie (Tabella 1A del decreto 260/2010) per le quali sono previsti Standard di Qualità Ambientali (SQA) europei fissati dalla Direttiva 2008/105/CE recepiti dal D.lgs. 219/10. La verifica degli SQA è effettuata sul superamento del valore medio annuo delle concentrazioni di tali sostanze.

Lo Stato chimico è un indice (costituito da due classi: Buono e Non Buono) che valuta la qualità chimica dei corsi d'acqua ed esprime il dato peggiore di un triennio per il monitoraggio operativo e di un anno per il monitoraggio di sorveglianza.

(ARPA Piemonte 2025)

I dati pubblicati, per i tratti rientranti all'interno del Comune di Torino, indicano: uno Stato Chimico *Buono* per i fiumi Po e Dora Riparia e per il torrente Sangone; uno Stato Chimico *Non Buono* per il torrente Stura di Lanzo.

Estratto cartografico dello Stato Chimico dei fiumi in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

STATO ECOLOGICO

Permangono significative criticità con riferimento allo stato ecologico dei corpi idrici, frequentemente compromesso da fenomeni di eutrofizzazione riconducibili a un eccessivo apporto di nutrienti, in particolare azoto e fosforo, che favoriscono la proliferazione algale (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile – PUMS). Le principali pressioni di origine antropica sono attribuibili ad alterazioni morfologiche delle aree ripariali, ai prelievi idrici, agli scarichi di acque reflue urbane, nonché agli impatti derivanti dalle attività agricole (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima – PAESC). Un ulteriore fattore di criticità è rappresentato dal rilascio di metalli pesanti sulle superfici stradali, successivamente dilavati dagli eventi meteorici e convogliati nei corpi idrici recettori (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile – PUMS).

Lo Stato ecologico dei corpi idrici è definito dall'insieme dei seguenti indici:

- ➔ Macrobenthos (STAR_ICMi) - componente biologica dei macroinvertebrati per la quale viene calcolato l'indice STAR_ICMi (Standardisation of River Classification_Intercalibration Multimetric Index). Il Macrobenthos è la comunità di organismi invertebrati bentonici cioè quegli organismi acquatici che vivono in stretto contatto con il fondo o fissati ad un substrato solido. Il Macrobenthos presenta una notevole importanza ecologica, in quanto riveste un ruolo fondamentale per la funzionalità degli ecosistemi fluviali. Lo STAR_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche che forniscono informazioni in merito ai principali aspetti che la Direttiva chiede di considerare per l'analisi della comunità macrobentonica;
- ➔ Diatomee (ICMi) - componente biologica costituita da alghe unicellulari utilizzate come bioindicatori per la valutazione della qualità biologica dei corsi d'acqua. L'indice ICMi è un indice multimetrico ottenuto dalla combinazione dell'Indice di Sensibilità agli Inquinanti (IPS) e dell'Indice Trofico (TI);
- ➔ Macrofite (IBMR) - Le macrofite acquatiche sono le specie vegetali macroscopiche che vivono nell'ambiente acquatico e in prossimità di esso. L'Indice calcolato è l'IBMR (Index Macrofitique Biologique en Rivière) che è un indice per la valutazione dello stato trofico dei corsi d'acqua. La valutazione si basa sul confronto con una lista floristica di taxa indicatori, ad ognuno dei quali è associato un indice di sensibilità ad alti livelli di trofia;
- ➔ parametri di base a supporto delle componenti biologiche (LIMeco) - È un indice sintetico che descrive la qualità delle acque correnti per quanto riguarda i nutrienti e l'ossigeno. I parametri considerati per la definizione del LIMeco sono: Ossigeno in % di saturazione (scostamento rispetto al 100%), Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale;

- ➔ morfologia (IQM) - Le condizioni morfologiche sono valutate nei vari aspetti di continuità, configurazione morfologica, configurazione della sezione, configurazione e struttura dell'alveo e vegetazione della fascia perifluviale, attraverso l'applicazione dell'indice IQM che concorre, insieme all'indice IARI (Indice di Alterazione del Regime Idrologico) allo stato idromorfologico - Qualità morfologica - indice IQM;
- ➔ Fauna ittica (NISECI);
- ➔ idromorfologia (IDRAIM) - È definito dall'analisi combinata del regime idrologico e delle condizioni morfologiche. È previsto per i corpi idrici in Stato Ecologico Elevato, a conferma del giudizio Elevato. Sono previste due classi: Elevato, Non Elevato;
- ➔ idrologia (IARI) - La valutazione del regime idrologico viene effettuata attraverso l'analisi della quantità e delle variazioni del regime delle portate attraverso l'applicazione dell'indice IARI. L'indice fornisce una misura dello scostamento del regime idrologico osservato rispetto a quello naturale che si avrebbe in assenza di pressioni antropiche e concorre, insieme all'indice IQM, allo stato idromorfologico. Sono previste tre classi: Elevato, Buono, Non Buono;
- ➔ superamento dei valori soglia per gli inquinanti specifici (Inquinanti Specifici - Tab. 1/B del decreto 260/2010) - Gli inquinanti specifici sono sostanze per le quali sono previsti SQA (Standard di Qualità Ambientali) definiti a scala nazionale. La verifica degli SQA è effettuata sul valore medio annuo delle concentrazioni. È determinato sulla base della valutazione del dato peggiore di un triennio per il monitoraggio Operativo e di un anno per il monitoraggio di Sorveglianza.

(ARPA Piemonte 2025)

I dati pubblicati sono riassunti nella tabella e nelle immagini che seguono:

Tabella 66: Indici che definiscono lo Stato Ecologico dei corpi idrici

	Fiume Po	Torrente Sangone	Fiume Dora Riparia	Torrente Stura di Lanzo
Stato ecologico	Sufficiente	Scarso	Sufficiente	Sufficiente
STAR_ICMi	Sufficiente	N.D.	N.D.	N.D.
ICMi	Sufficiente	N.D.	N.D.	N.D.
IBMR	Sufficiente	N.D.	N.D.	N.D.
LIMeco NI	Scarso	Scarso	Sufficiente	Buono
IQM	N.D.	Sufficiente	N.D.	N.D.
IDRAIM	N.D.	Non elevato	N.D.	N.D.
IARI	N.D.	Cattivo/Non Buono	N.D.	N.D.
Inquinanti Specifici	Sufficiente	Buono	Buono	Buono

Fonte: Dati elaborati dal Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dello Stato Ecologico dei Fiumi in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dell'indice STAR_ICMi - Macrobenthos dei Fiumi in Piemonte



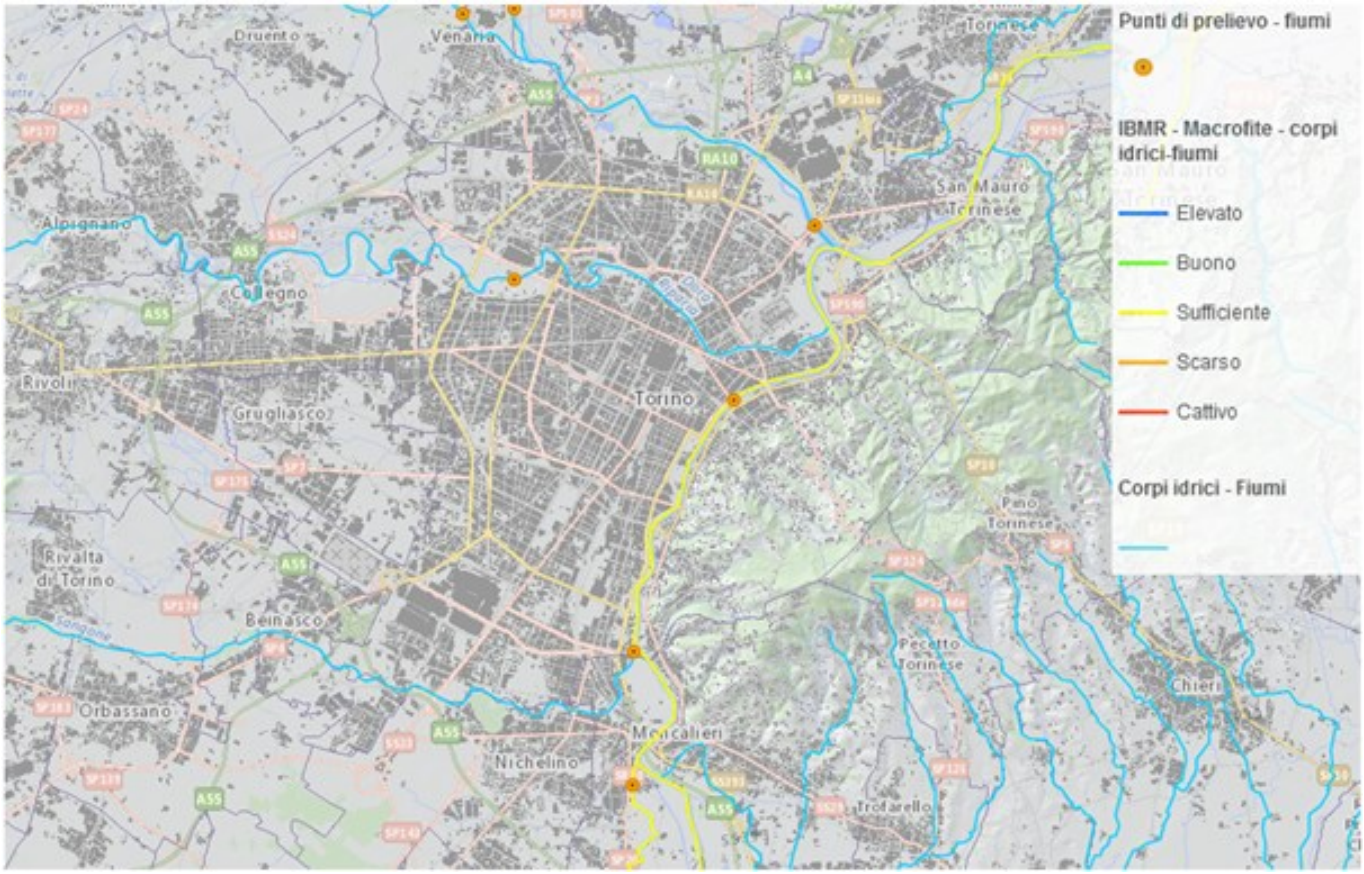
Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dell'indice ICMi - Diatomee dei Fiumi in Piemonte



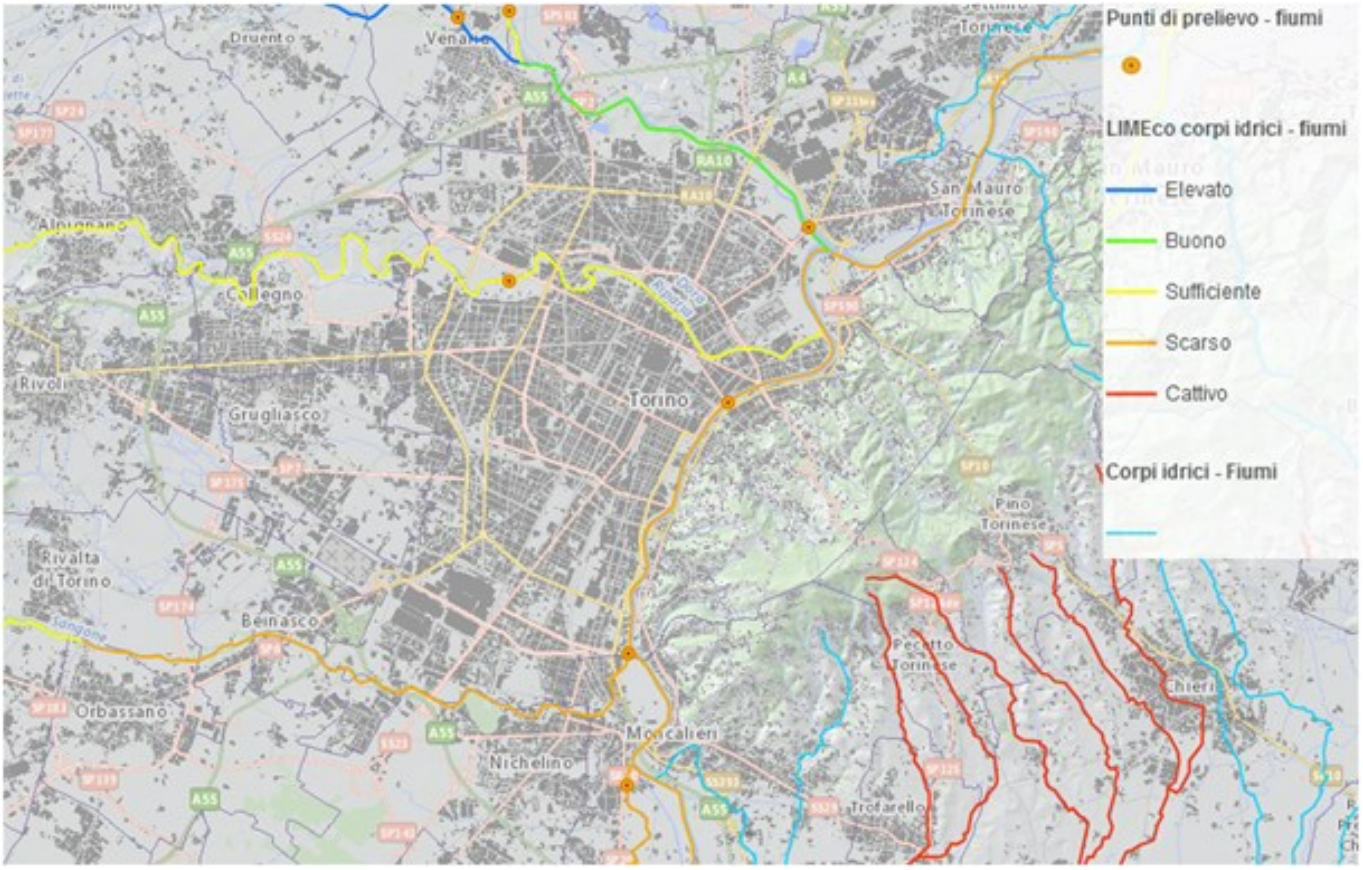
Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dell'indice IBMR - Macrofite dei Fiumi in Piemonte



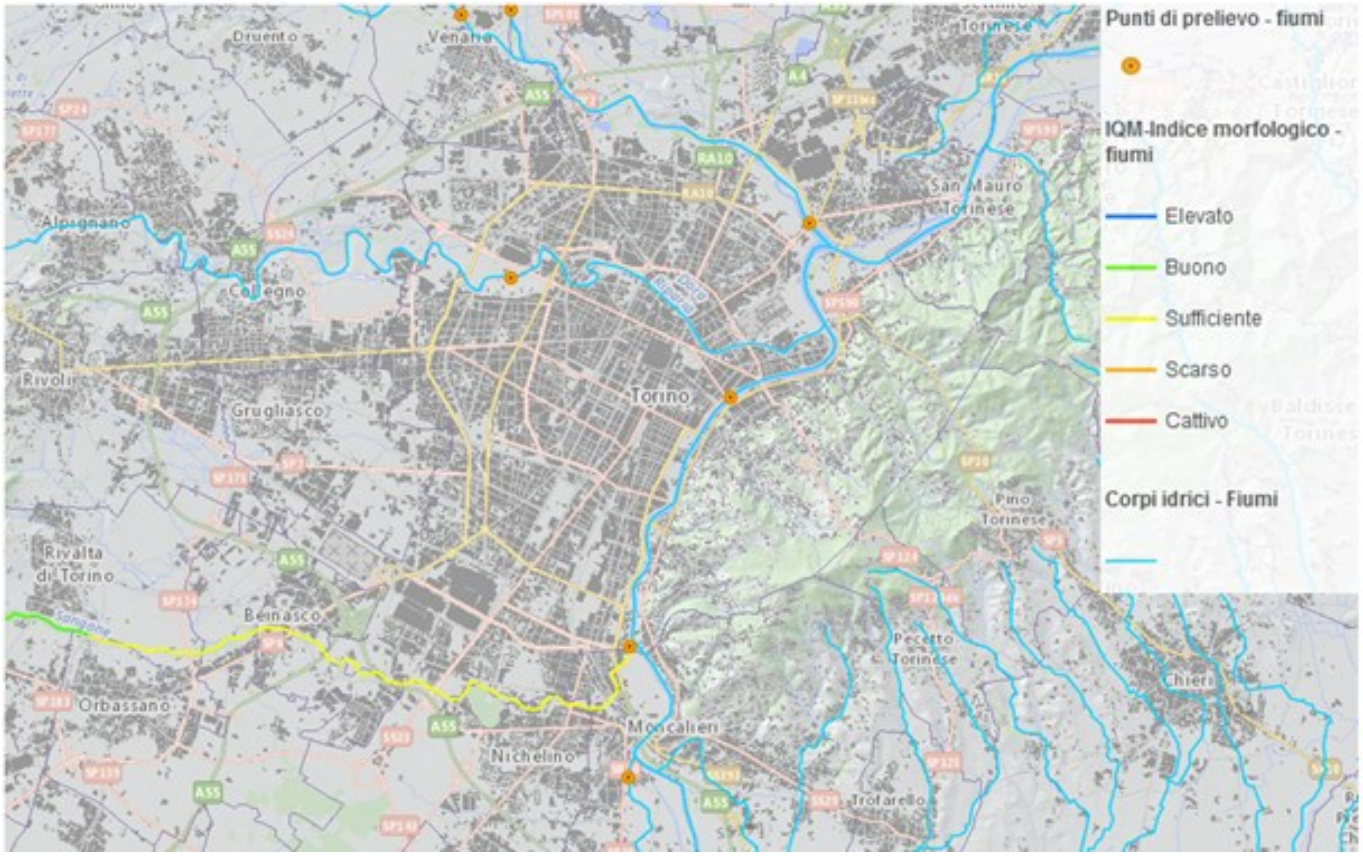
Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dell'indice LIMeco dei Fiumi in Piemonte



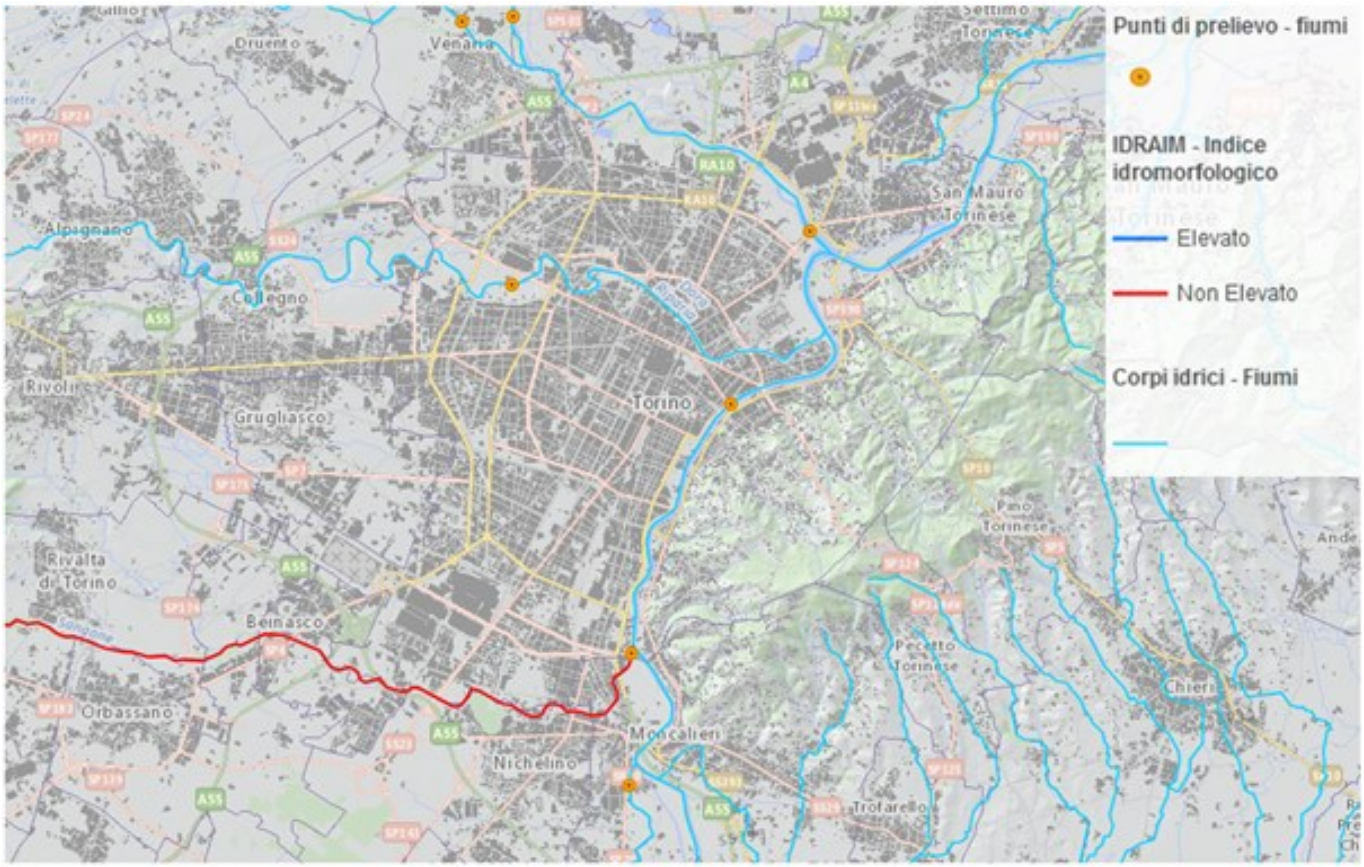
Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dell'indice IQM - Indice morfologico dei Fiumi in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dell'indice IDRAIM - Indice idromorfologico dei Fiumi in Piemonte



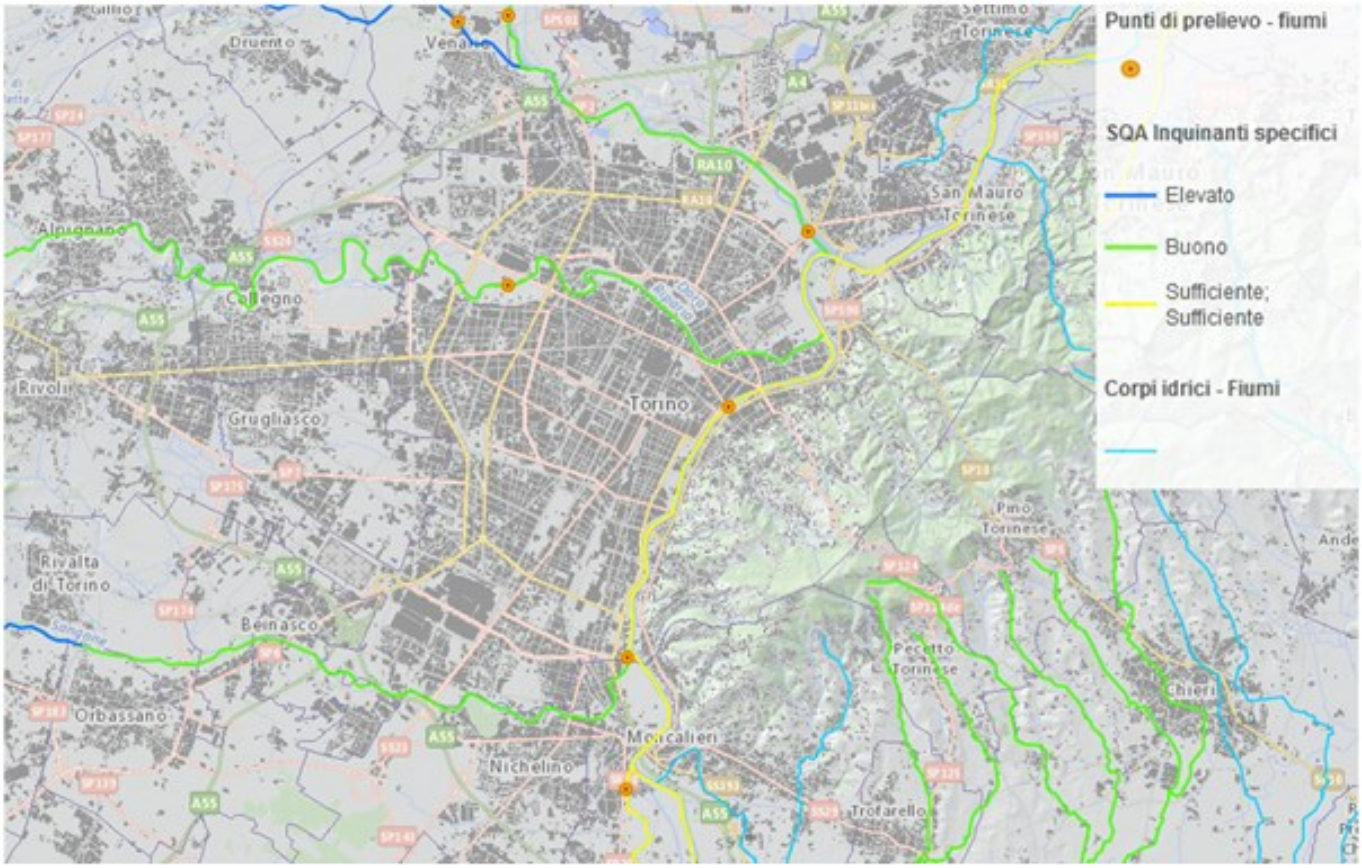
Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico dell'indice IARI - Indice idrologico dei Fiumi in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

Estratto cartografico degli Inquinanti specifici dei Fiumi in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

ANTROPICIZZAZIONE E RIQUALIFICAZIONE

I principali corsi d'acqua dell'area torinese, in particolare Po, Dora Riparia, Stura di Lanzo e Sangone, hanno subito negli ultimi decenni una progressiva artificializzazione dovuta all'espansione urbana, allo sviluppo delle infrastrutture, alle derivazioni idriche e agli utilizzi idroelettrici. La realizzazione di argini, difese spondali, traverse, briglie, canali derivatori e opere di attraversamento ha modificato i processi geomorfologici naturali, riducendo la mobilità laterale degli alvei, il trasporto sedimentario e la continuità ecologica dei corsi d'acqua. Contestualmente, l'occupazione delle aree perifluviali ha favorito il passaggio da sistemi fluviali dinamici e pluricursali a morfologie maggiormente confinate e stabilizzate. (Forno et al., 2024; Turconi et al., 2025). Gli effetti di tali pressioni risultano particolarmente evidenti nei bacini della Dora Riparia e del Sangone, caratterizzati da una significativa riduzione della mobilità dell'alveo, del numero di canali attivi e della larghezza dell'alveo stesso, mentre la Stura di Lanzo conserva condizioni relativamente più naturali. In tutti i bacini si osserva comunque una tendenza al restringimento dell'alveo attivo e alla riduzione della mobilità dei sedimenti, associata all'aumento delle opere trasversali e longitudinali e alla crescente occupazione delle fasce fluviali (Paschetto e Caselle, 2025).

In tale contesto, gli interventi di riqualificazione fluviale lungo le aste dei quattro principali corsi d'acqua potrebbero mirare al recupero della continuità longitudinale e laterale, alla riattivazione dei processi morfologici naturali e alla conservazione dei tratti con maggiore valore ecologico. Le azioni ipotizzabili comprendono la rinaturalizzazione delle sponde, il recupero delle connessioni tra alveo e aree golenali, la mitigazione degli effetti delle opere che ostacolano il trasporto sedimentario e la mobilità della fauna acquatica, nonché la tutela degli spazi di dinamica fluviale residui. Per approfondimenti circa la produzione di energia elettrica sul territorio del comune di Torino si rimanda al cap. 2.13.2.

2.7.2. ACQUE SOTTERRANEE

Per le acque sotterranee, costituite dagli acquiferi del sistema di pianura, suddivisi in superficiali e profondi, dagli acquiferi dei principali fondovalle alpini e appenninici nonché dagli acquiferi dei sistemi montani e collinari, le Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE definiscono l'obiettivo di qualità ambientale che ogni corpo idrico sotterraneo (Ground Water Body, GWB) deve raggiungere, vale a dire il conseguimento o il mantenimento del "buono" stato ambientale delle acque, che deve essere ottenuto entro il 2015 con possibilità di motivate deroghe che possono far differire l'obiettivo fino al 2027 (ARPA Piemonte 2025).

Le acque sotterranee sono fondamentali per l'approvvigionamento idrico: circa l'85% del volume captato per uso umano in Piemonte proviene da fonti sotterranee (pozzi e sorgenti).

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO - COMPLESSI IDROGEOLOGICI

Torino è localizzata in un particolare punto morfologico della pianura torinese che costituisce elemento di raccordo tra la pianura cuneese, con sviluppo nord-sud, e il resto della pianura padana che presenta asse est-ovest, definito "corridoio" torinese. In corrispondenza della città di Torino, per effetto della presenza dei rilievi morenici e collinari, si ha un restringimento della pianura, sino ad un massimo di 15 Km, rispetto ad una larghezza fino a 40 Km a sud del torrente Sangone, che poi si allarga nuovamente a nord oltre il fiume Stura di Lanzo.

Dal punto di vista morfologico il territorio cittadino è in buona parte pianeggiante, presentando una superficie topografica che digrada regolarmente, e in maniera continua, in senso ovest-est, a partire dalle cerchie più esterne dell'Anfiteatro Morenico di Rivoli-Avigliana sulle quali si appoggia il conoide fluvioglaciale della Dora Riparia, fino al corso del fiume Po che rappresenta il livello di base dell'intero territorio.

Dal punto di vista geologico e idrogeologico sono distinguibili sei diversi complessi idrogeologici:

- ➔ il complesso delle rocce cristalline del bordo interno della catena alpina;
- ➔ il complesso dei depositi marini prepliocenici della collina di Torino;
- ➔ il complesso dei depositi marini pliocenici della collina di Torino
- ➔ il complesso dei depositi villafranchiani in facies di alternanze
- ➔ il complesso dei depositi glaciali dell'anfiteatro morenico di Rivoli-Avigliana
- ➔ il complesso dei depositi fluviali e fluvioglaciali della pianura torinese.

In base alla ricostruzione litostratigrafica e alle caratteristiche geoidrologiche dei depositi costituenti i diversi complessi, si possono riconoscere, molto schematicamente, due circuiti di flusso principali: uno superficiale e uno profondo.

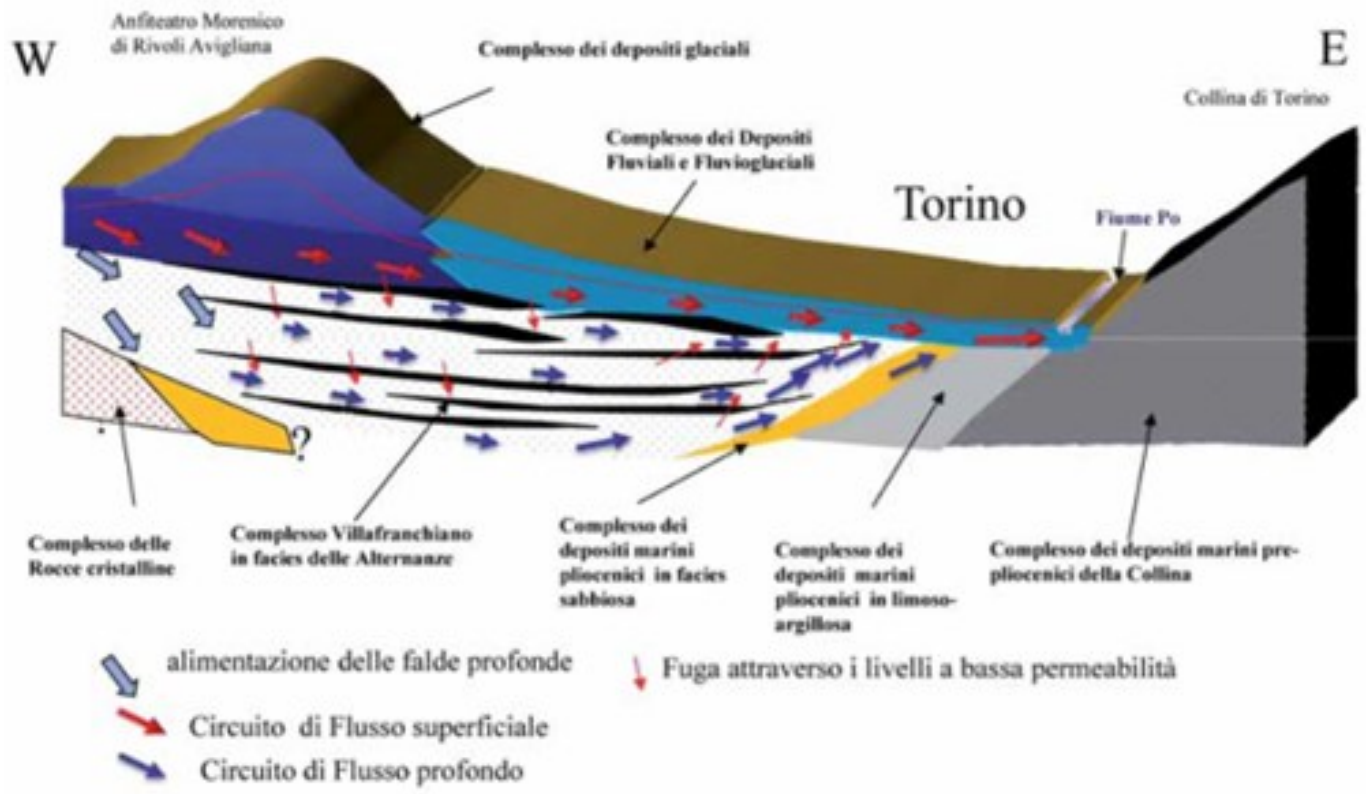
Il circuito di flusso superficiale fa riferimento a quella che si definisce comunemente "Falda Superficiale" cioè la falda idrica di significato regionale più vicina alla superficie del suolo; semplificando, tale falda presenta le seguenti caratteristiche: è generalmente di tipo libero, anche se può presentare condizioni di confinamento locale; è alimentata anche dalle acque di infiltrazione provenienti dalla superficie del suolo; è in diretta connessione con i corsi d'acqua. Tale acquifero, definito "acquifero superficiale", nelle zone di pianura, è rappresentato principalmente dai depositi del Complesso dei Depositi fluviali e fluvioglaciali.

Più in profondità seguono in genere le acque sotterranee che appartengono al circuito di flusso profondo; le falde corrispondenti sono dette "falde profonde" e "acquiferi profondi" gli acquiferi che le contengono. Le falde profonde possono presentare condizioni di confinamento e di interconnessione variabili in funzione dei livelli impermeabili (in genere limi e argille) che le caratterizzano. Nella pratica si tratta di un sistema multi-falda in pressione coincidente con il Complesso Villafranchiano delle Alternanze e con il Complesso dei Depositi marini pliocenici. Nel caso del Complesso Villafranchiano le falde profonde in pressione, ospitate nei livelli ghiaiosi o sabbioso-ghiaiosi, sono confinate dai setti semipermeabili ed impermeabili di depositi fini; è il sistema maggiormente sfruttato nell'area metropolitana torinese, dal punto di vista soprattutto dell'approvvigionamento idropotabile, ma in parte anche dalle attività industriali. Nel caso del complesso dei depositi marini pliocenici gli acquiferi sono rappresentati dai sedimenti pliocenici con facies più grossolana, ovvero sequenze sabbiose con scarsa frazione limoso-argillosa. La ricarica delle falde relative al circuito di flusso profondo avviene in corrispondenza delle zone pedemontane come lo sbocco della Val di Susa in pianura, in cui si individua una percentuale di depositi superficiali grossolani maggiore rispetto alle aree circostanti; quest'area talora si caratterizza come un vero e proprio materasso indifferenziato.

Procedendo verso est aumentano in profondità i livelli fini, che si ispessiscono via via, e producono un confinamento crescente delle falde ospitate nei livelli grossolani interposti.

(De Luca e Ossella 2014).

Schema della circolazione idrica sotterranea dell'area torinese



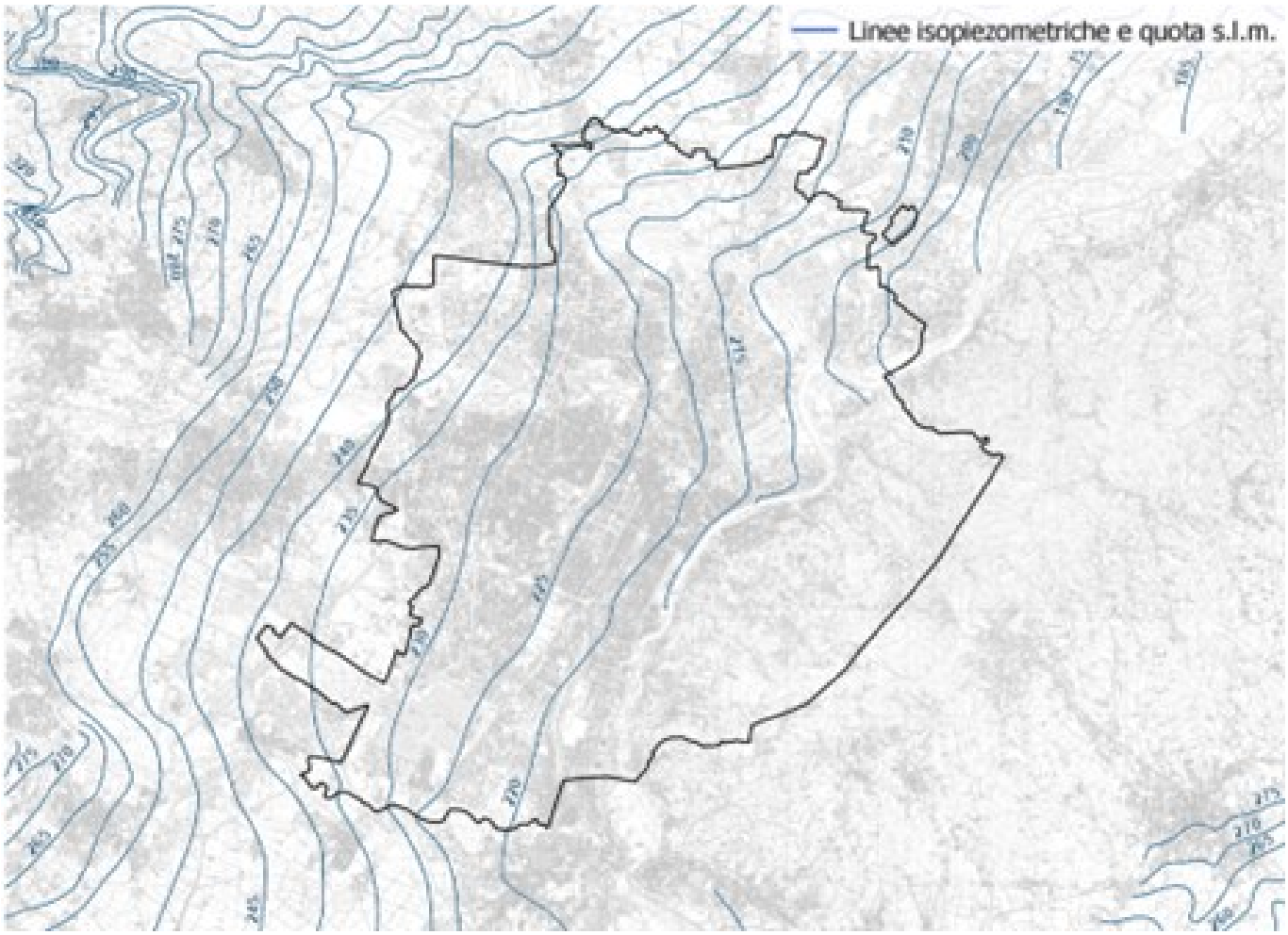
Fonte: Atti del simposio Geologia urbana di Torino. Supplemento al n. 1/2014 di Geologia dell'Ambiente Periodico trimestrale della SIGEA Società Italiana di Geologia Ambientale

LIVELLO DELLA FALDA SUPERFICIALE

La carta dell'andamento delle isopiezometriche nell'area di Torino, elaborabile con i dati resi disponibili sul geoportale dell'ARPA Piemonte, attesta che: la direzione media di deflusso sotterraneo nell'acquifero superficiale è generalmente da Ovest-Nord-Ovest verso Est-Sud-Est; il Fiume Po costituisce il principale elemento di recapito delle acque di falda, mentre il torrente Sangone, il fiume Dora Riparia e il fiume Stura di Lanzo sembrano essere elementi localmente alimentanti.

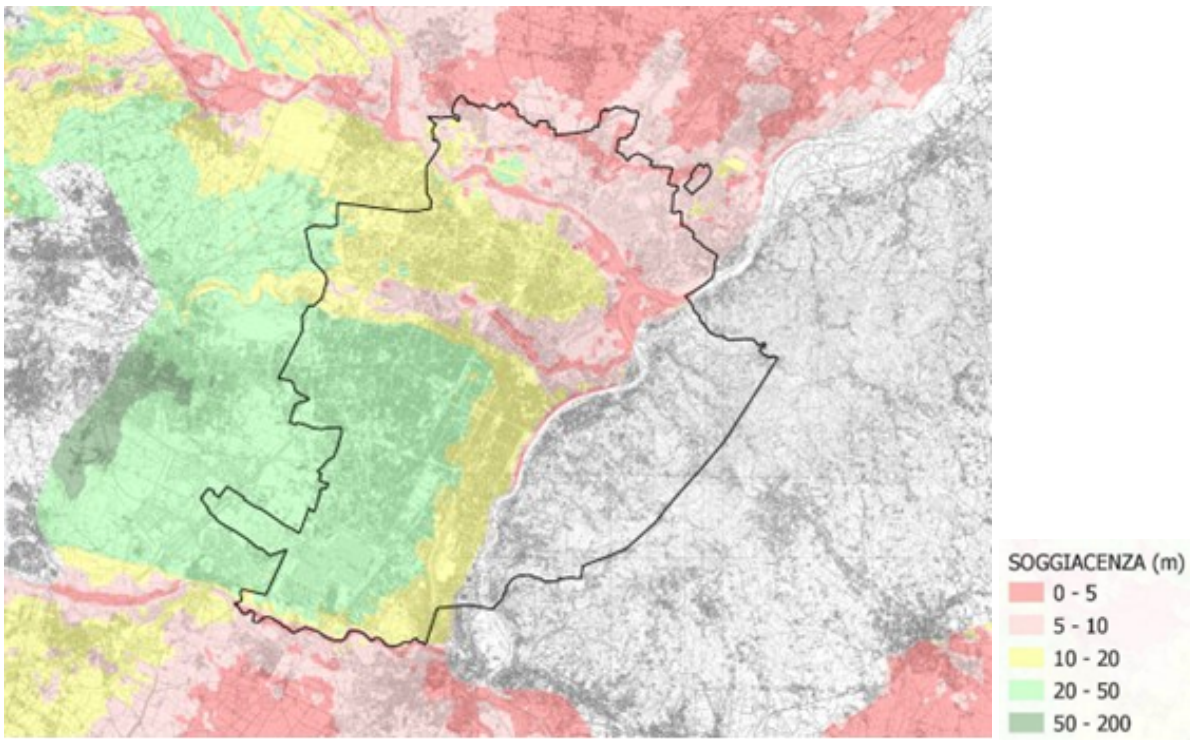
La soggiacenza, anch'essa elaborabile con i dati resi disponibili sul geoportale dell'ARPA Piemonte, è generalmente compresa tra i 10 e 50 metri, salvo che in prossimità dei corsi d'acqua, dove la profondità dal piano di campagna varia tra 0 e 10 metri, e a nord del torrente Stura di Lanzo, dove la profondità non supera i 10 metri.

Estratto cartografico della piezometria della falda superficiale in Piemonte



Fonte: Cartografia elaborata dai dati ARPA Piemonte

Estratto della carta della soggiacenza in falda superficiale in Piemonte



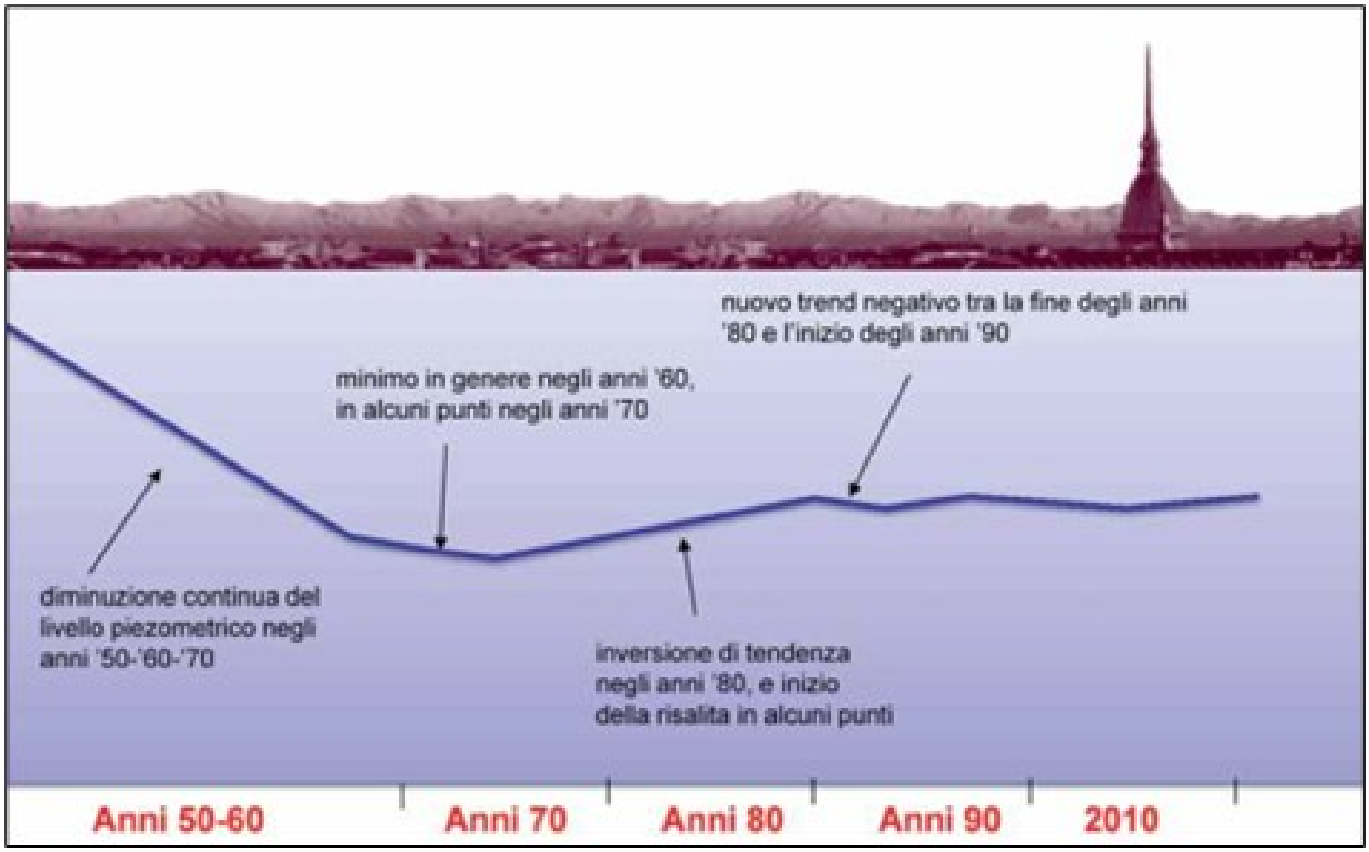
Fonte: Cartografia elaborata dai dati ARPA Piemonte

Notizie storiche sul livello della falda freatica ricavate dalle caratteristiche del Pozzo della Cittadella (in particolare sulla base della quota inferiore delle gallerie di mina e contromina della Cittadella di Torino, costruite tra il 1500 e il 1700 appena al di sopra del livello della falda, in modo che il nemico francese non potesse scavare più in profondità), permettono di dedurre che nella zona centrale della Città, in corrispondenza del piazzale di C.so Bolzano, il livello della falda superficiale nel 1700 risultava essere da 2 a 4 m più alto dell'attuale livello di falda. Una ricostruzione dell'oscillazione della superficie freatica nel tempo, formulata sulla base della raccolta di misure del livello piezometrico della falda superficiale, effettuate nel corso di un cinquantennio (dal 1950) integrata da alcuni dati pregressi relativi alla fine del 1800, o all'inizio del 1900, permette di descrivere l'evoluzione seguente del livello freatico:

- ➔ diminuzione continua del livello piezometrico fino agli anni '50-'60-'70, in seguito all'aumento di prelievi indotto dal crescente fabbisogno della popolazione in crescita e delle attività industriali;
- ➔ raggiungimento di un livello minimo, in genere negli anni '60 e, per alcuni settori, negli anni '70;
- ➔ inversione di tendenza negli anni '80, con la diminuzione dei prelievi e la dismissione di molti pozzi a Torino, che causano un arresto della depressione piezometrica e in alcuni settori un leggero innalzamento;
- ➔ nuovo trend negativo alla fine degli anni '80, fino al 1991;
- ➔ risalita del livello piezometrico tra il 1991 e il 1995-1996, seguita da un nuovo trend negativo;
- ➔ la tendenza degli ultimi anni non è univoca e costante, ma si presentano situazioni diverse nei vari settori dell'area metropolitana torinese.

(De Luca e Ossella 2014)

Trend delle variazioni del livello piezometrico della falda superficiale nell'area torinese



Fonte: Atti del simposio Geologia urbana di Torino. Supplemento al n. 1/2014 di Geologia dell'Ambiente Periodico trimestrale della SIGEA Società Italiana di Geologia Ambientale

L'evento siccitoso del 2022 ha rappresentato una frattura significativa, con oltre 100 giorni consecutivi senza precipitazioni che hanno impedito la ricarica naturale delle falde, portando a minimi storici delle portate fluviali e incidendo negativamente sulla conservazione degli ecosistemi acquatici (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile).

STATO IDROGEOLOGICO

Le criticità di natura idrogeologica risultano maggiormente concentrate nell'ambito collinare del territorio comunale, esteso per circa 25 km². In tale contesto, il reticolo idrografico minore evidenzia diffuse condizioni di vulnerabilità, con la presenza di n. 513 punti critici e n. 337 sezioni idraulicamente insufficienti, come individuati sulla base dei criteri definiti dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

In corrispondenza delle aree sopra richiamate, gli eventi meteorici intensi determinano l'innesco di fenomeni di erosione al piede degli alvei minori e condizioni di instabilità dei versanti, riconducibili anche a dinamiche di tipo *fluid soil*. Tali criticità risultano ulteriormente aggravate dalla presenza di tratti tombinati dei corsi d'acqua, come rilevato nel Piano di Resilienza Climatica.

STATO AMBIENTALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

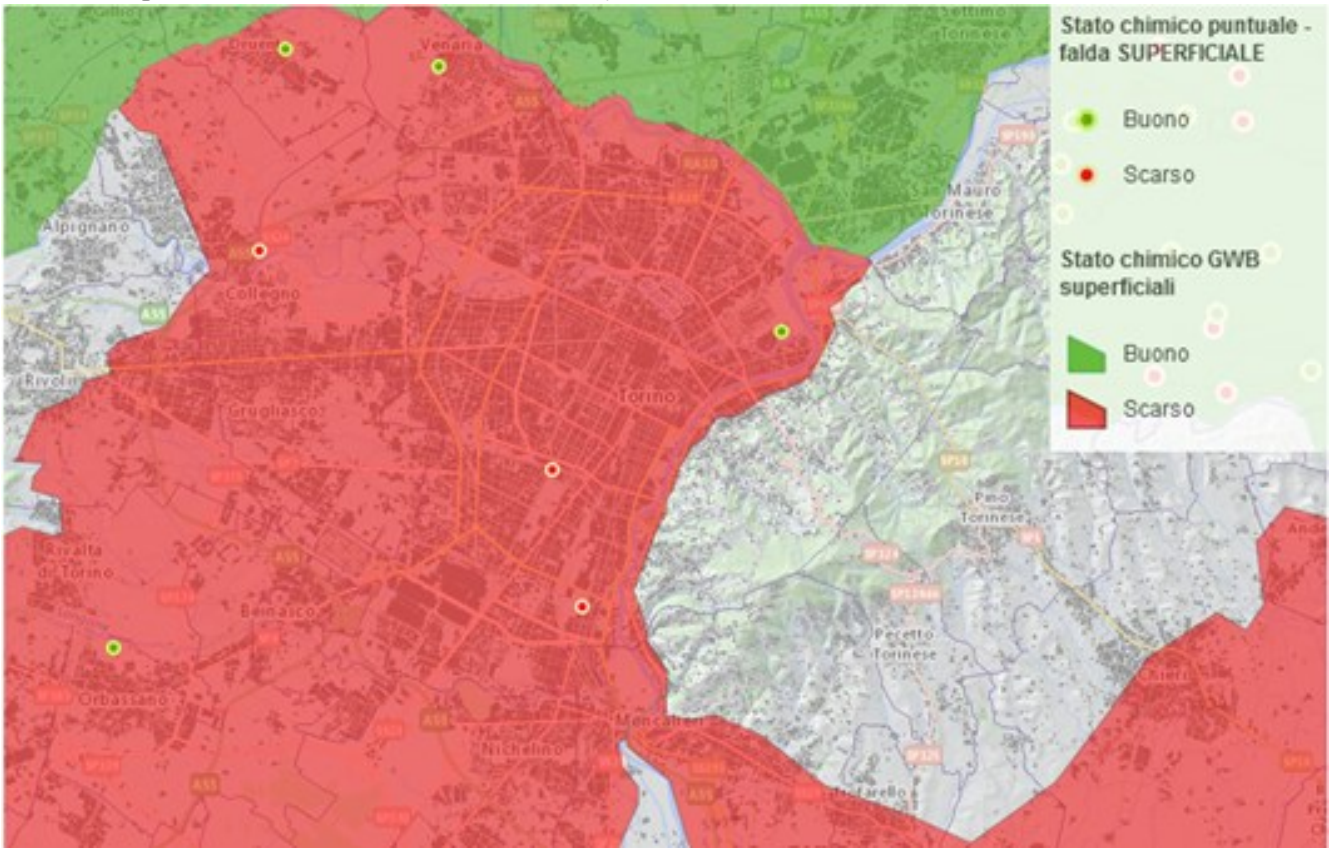
Lo Stato Ambientale delle acque sotterranee è costituito dallo Stato Chimico (SC) e dallo Stato Quantitativo (SQ), per ognuno sono previste due classi: stato BUONO e stato SCARSO.

Lo stato chimico (SC) viene valutato dai dati forniti dai circa 600 punti della rete di monitoraggio, che vengono campionati ed analizzati 2 volte all'anno (marzo-aprile, 1° campagna e settembre-ottobre, 2° campagna). I dati analitici di ogni punto di monitoraggio vengono confrontati con gli Standard di Qualità Ambientale (SQA), identificati a livello comunitario, ed i Valori Soglia (VS), individuati a livello nazionale. Lo SC di ciascun Ground Water Body (GWB) viene definito BUONO quando "lo SQA o il VS è superato in uno o più punti, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze". Viceversa, l'attribuzione dello stato SCARSO si ottiene quando l'area o il volume attribuito ai punti in stato SCARSO è superiore al 20% dell'area/volume totale del GWB. In generale lo SC puntuale è aggiornato ogni anno, mentre lo SC areale per GWB è aggiornato ogni triennio. (ARPA Piemonte 2025).

L'osservazione della carta dello SC: per quanto riguarda la falda superficiale si rileva che lo SC della GWB-S3a è Buono, mentre lo SC della GWB-S3b si rileva Scarso. I punti di rilievo riportano i seguenti dati:

- ➔ Nome punto: SI2 Torino-Dora Riparia / Codice punto: 00127210003 / Stato chimico: Buono
- ➔ Nome punto: P26 Torino piazza d'Armi / Codice punto: 00127210001 / Stato chimico: Scarso
- ➔ Nome punto: PU Palazzo Unico Regione / Codice punto: 00127210005 / Stato chimico: Scarso

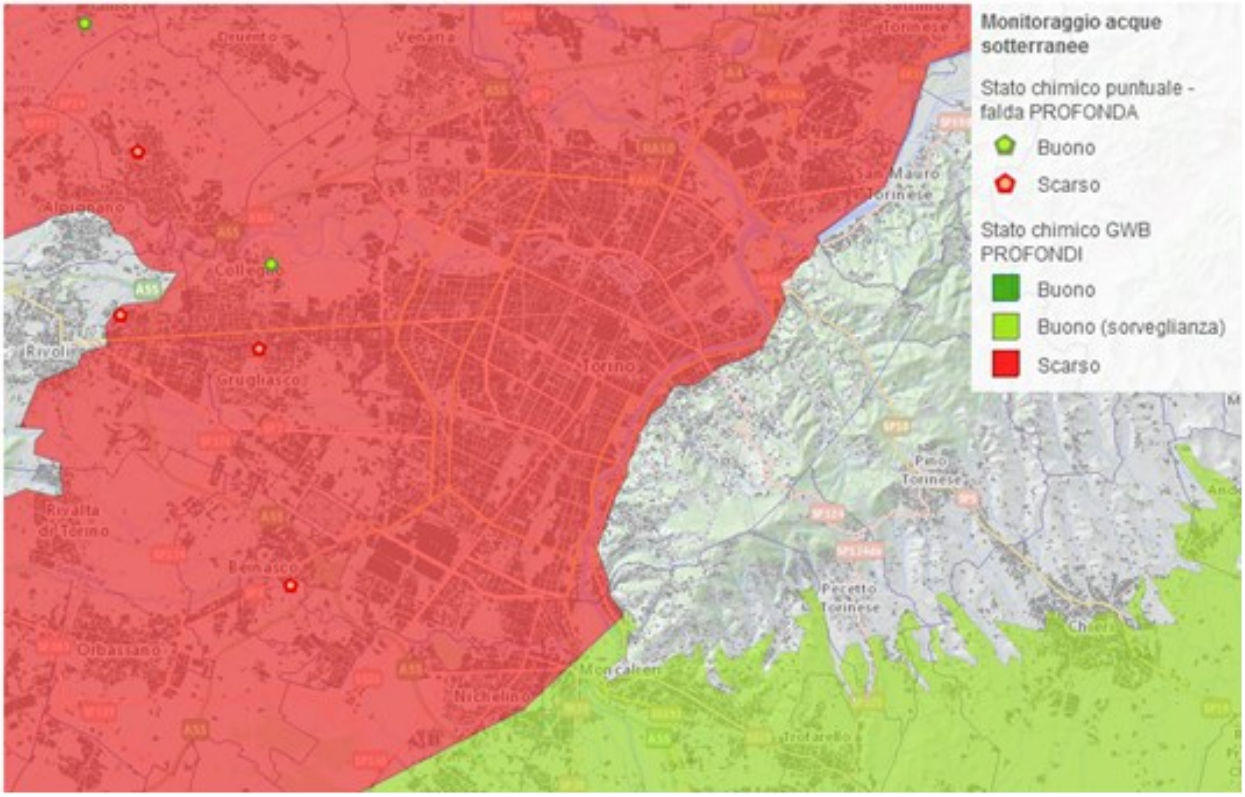
Estratto cartografico della carta dello stato chimico: falda superficiale in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

L'osservazione della carta dello SC, per quanto riguarda l'acquifero profondo, corpo idrico GWB-P2, consente di rilevare che lo SC areale è Scarso; per lo SC puntuale, non sono presenti punti di rilievo sul territorio della Città.

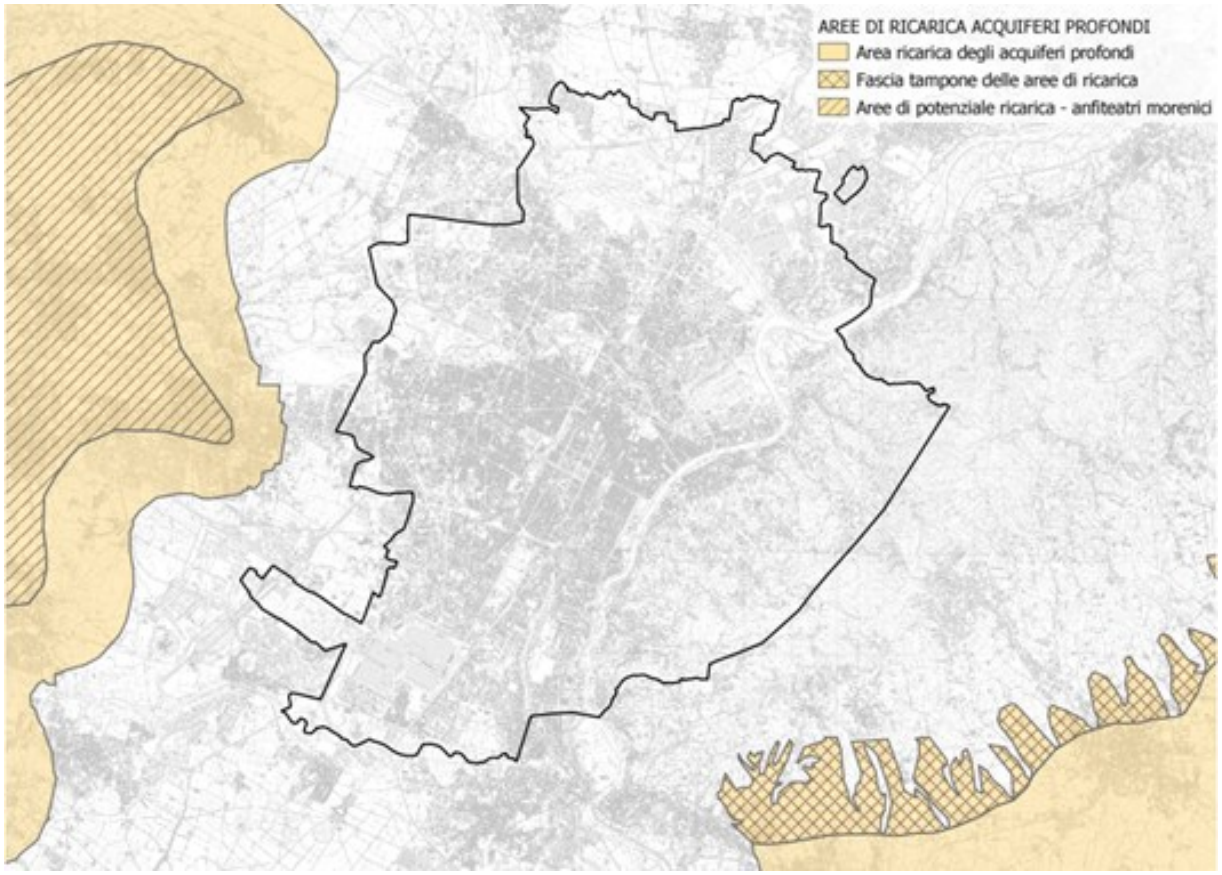
Estratto cartografico della carta dello stato chimico: falda profonda in Piemonte



Fonte: Portale ARPA Piemonte - Monitoraggio della qualità delle acque in Piemonte

In ultimo, con riferimento alle aree di ricarica degli acquiferi profondi, la carta producibile mediante l'utilizzo dei dati resi disponibili dalla Regione Piemonte consente di osservare che il territorio cittadino non è interessato da aree di ricarica.

Estratto cartografico della carta delle aree di ricarica degli acquiferi profondi in Piemonte



Fonte: Elaborazione dati Regione Piemonte

Sotto il profilo della qualità chimica delle acque sotterranee, il territorio metropolitano evidenzia una tendenza complessivamente positiva, con un progressivo miglioramento degli indicatori: al 2020, il 76% dei corpi idrici sotterranei superficiali e l'83% di quelli profondi risultano classificati in stato chimico "Buono" (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile – PUMS). Permangono tuttavia condizioni di criticità nell'ambito urbano del Comune di Torino, dove si rilevano situazioni di compromissione diffusa della qualità delle acque sotterranee:

- ➔ Stato Chimico Areale: lo stato chimico, sia della falda superficiale sia di quella profonda, è classificato come "Scarso" all'interno del territorio comunale (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima – PAESC).
- ➔ Contaminanti rilevati: le analisi evidenziano una diffusa presenza di contaminanti, riconducibili principalmente a nitrati e prodotti fitosanitari, nonché a solventi organoalogenati. Con specifico riferimento al contesto urbano torinese, si riscontrano inoltre apporti di inquinanti di origine industriale e civile, con concentrazioni in taluni casi prossime ai limiti di potabilità (PUMS).
- ➔ Dati puntuali: presso la stazione di monitoraggio "Torino 1", lo stato chimico puntuale della falda superficiale è risultato "Scarso" nel periodo 2012–2018 (Interreg City Water Circles).

FATTORI DI VULNERABILITÀ E PRESSIONI ANTROPICHE

La falda acquifera del territorio torinese presenta una vulnerabilità intrinseca significativa, classificata secondo il metodo GOD con livelli variabili da "Moderata" a "Estrema" in relazione ai diversi ambiti territoriali. Le principali pressioni di origine antropica risultano riconducibili ai seguenti fattori:

- ➔ Stato Inquinamento diffuso da agricoltura: la presenza di nitrati di derivazione agricola interessa diffusamente l'area di pianura, con concentrazioni variabili in funzione delle pratiche colturali e della soggiacenza della falda (PUMS).
- ➔ Eredità industriale: in specifici ambiti post-industriali, tra cui il bacino della Dora, si riscontrano condizioni di contaminazione del suolo profondo da idrocarburi, PCB, diossine, metalli pesanti e solventi, con potenziale interferenza sulla qualità delle acque sotterranee (Piano Strategico Infrastruttura Verde).
- ➔ Impermeabilizzazione del suolo: il consumo di suolo a Torino supera il 60%, riducendo drasticamente la capacità di infiltrazione delle acque meteoriche e ostacolando la ricarica naturale della falda (Interreg City Water Circles).

LA CONTAMINAZIONE DIFFUSA DA SOLVENTI CLORURATI

Tra le forme di compromissione della qualità chimica delle acque sotterranee che interessano il territorio torinese, la presenza di solventi organoalogenati costituisce un fenomeno di natura diffusa, oggetto di uno studio dedicato condotto dalla Struttura Specialistica Qualità delle Acque dell'Agenzia regionale, sviluppato sui dati della Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee relativi al sessennio 2009-2014 e articolato su 585 punti di misura, dei quali 383 riferiti al sistema acquifero superficiale e 202 a quello profondo (ARPA Piemonte 2016). Il riferimento normativo assunto è quello dei valori soglia fissati dal D.Lgs. 30/2009 in attuazione della Direttiva 2006/118/CE, che per i principali composti di interesse stabiliscono limiti pari a 1,1 µg/L per il tetracloroetilene, 1,5 µg/L per il tricloroetilene, 0,5 µg/L per il cloruro di vinile e 10 µg/L per la sommatoria degli organoalogenati; il raffronto con le soglie previste dalla disciplina sulla bonifica dei siti contaminati e da quella sulle acque destinate al consumo umano evidenzia come tali valori risultino uguali o più restrittivi e pertanto adeguati anche in presenza di aree protette destinate all'approvvigionamento idropotabile.

I solventi clorurati sono composti di origine antropica, connessi all'impiego industriale e artigianale quali agenti sgrassanti di parti meccaniche ed elettroniche, nel trattamento e nella tempra dei metalli, nel lavaggio dei tessuti e nella produzione di vernici, adesivi e preparati chimico-farmaceutici. Le loro caratteristiche chemio-dinamiche: scarsa solubilità in acqua, elevata persistenza, densità superiore e viscosità cinematica inferiore a quelle dell'acqua, determinano un rapido attraversamento del mezzo insaturo e la tendenza ad accumularsi nelle zone più depresse dell'acquifero, caratterizzate da livelli a minore permeabilità. I processi di dealogenizzazione riduttiva che interessano i composti capostipite, segnatamente tetracloroetilene e tricloroetilene, generano inoltre metaboliti quali il cis-1,2-dicloroetilene e, in ultima istanza, il cloruro di vinile, caratterizzati da mobilità e tossicità superiori a quelle dei precursori. Ne consegue che la sorgente della contaminazione può risultare di origine pregressa e non necessariamente ancora attiva, con una persistenza del fenomeno che si prolunga ben oltre la cessazione dell'apporto inquinante.

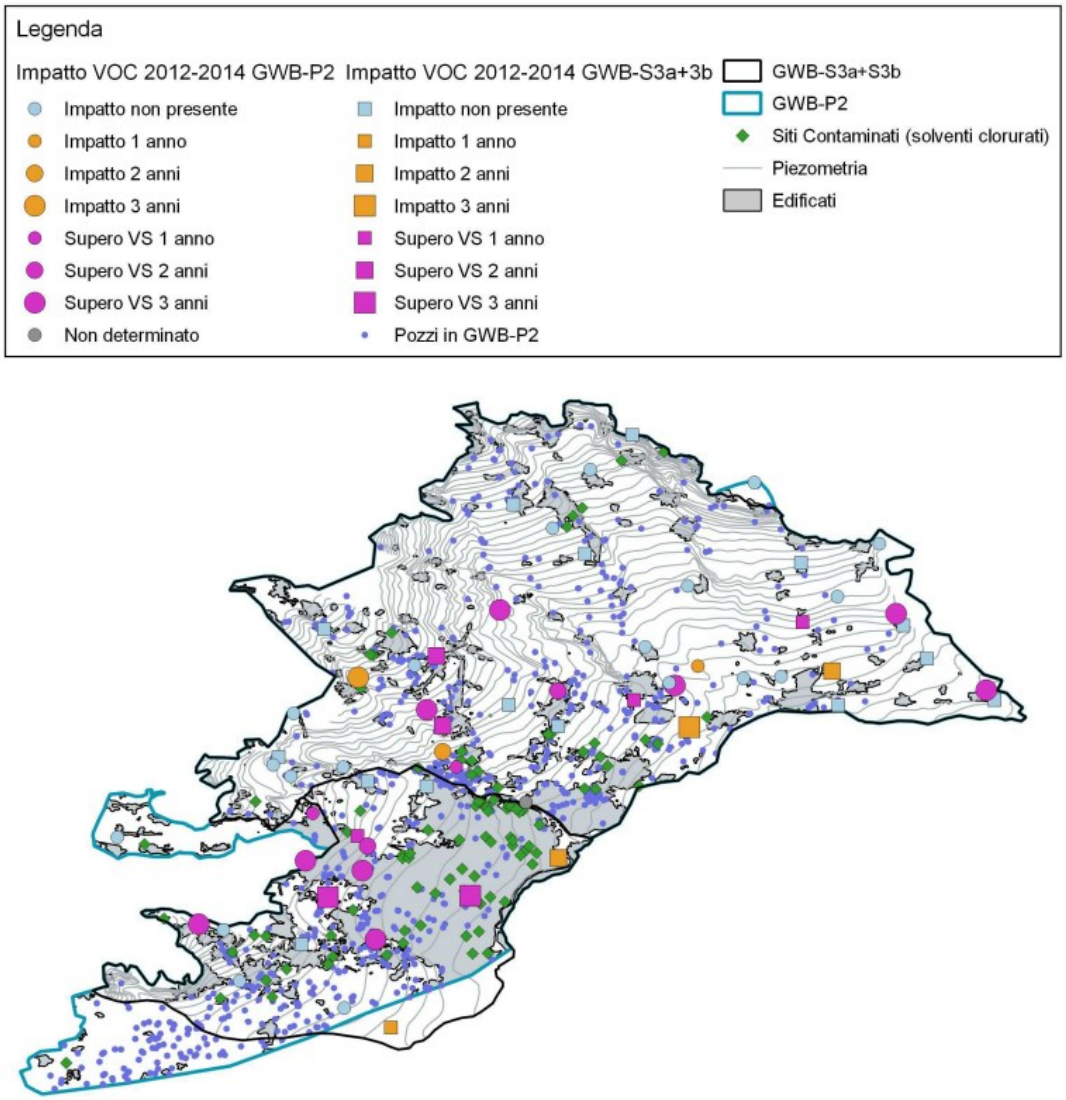
L'individuazione degli ambiti effettivamente interessati da contaminazione diffusa, distinti da quelli caratterizzati da inquinamento rilevante ma circoscritto, è stata condotta calcolando per ciascun corpo idrico sotterraneo la percentuale dell'area interessata dal fenomeno mediante poligoni di Thiessen-Voronoi e selezionando dapprima i corpi idrici con impatto superiore al dieci per cento dell'area, quindi quelli con superamenti del valore soglia estesi a oltre il venti per cento, percentuale di per sé sufficiente a determinare l'attribuzione dello stato chimico Scarso. All'esito di tale procedimento sono stati assunti quali ambiti di studio i corpi idrici GWB-S3a e GWB-S3b per la falda superficiale e il GWB-P2 per l'acquifero profondo, ossia i medesimi corpi idrici cui si riferisce l'inquadramento sopra esposto, selezionati anche in ragione della loro

sovrapposizione verticale, che consente di indagare le relazioni tra circuito di flusso superficiale e circuito profondo. Nella media del sessennio la superficie interessata dalla presenza di solventi clorurati risulta pari al 26,4 per cento nel GWB-S3a, al 54,5 per cento nel GWB-S3b e al 30,7 per cento nel GWB-P2, mentre le aree con superamento dei valori soglia si attestano rispettivamente all'11,4, al 34,9 e al 21,7 per cento.

Quanto agli andamenti delle concentrazioni medie, il GWB-S3b evidenzia una riduzione marcata del tricloroetilene, passato da 14,67 µg/L nel 2009 a 1,87 µg/L nel 2014, e una flessione più contenuta del tetracloroetilene, che dal valore di 4,05 µg/L del 2009 oscilla successivamente tra 2,08 e 2,81 µg/L; nel GWB-P2 le concentrazioni di entrambi i composti non evidenziano invece andamenti consolidati, mantenendosi tra 2,46 e 4,48 µg/L per il tetracloroetilene e tra 2,19 e 3,51 µg/L per il tricloroetilene, accompagnate dalla presenza costante di prodotti di degradazione e di 1,2-dicloropropano. Le pressioni significative riconosciute per la falda superficiale sono riconducibili ai siti contaminati, potenzialmente contaminati e produttivi abbandonati e ai siti per lo smaltimento dei rifiuti per entrambi i corpi idrici, cui si aggiunge il dilavamento urbano per il solo GWB-S3b. Lo studio rileva peraltro una correlazione non sistematica tra densità dei siti contaminati censiti e continuità dei riscontri analitici, circostanza attribuibile tanto alla complessità dell'evoluzione spazio-temporale di queste sostanze quanto all'incompletezza dei censimenti pregressi.

Per l'acquifero profondo la contaminazione è ricondotta a fenomeni di veicolazione dall'acquifero superficiale, favoriti da drenanze localizzate e dalle condizioni costruttive o di degrado di opere di captazione obsolete o con cementazioni precarie, in grado di mettere in comunicazione i due sistemi; l'analisi sistematica delle pressioni sul circuito profondo è stata rinviata dall'Agenzia a successivi approfondimenti dedicati. La sovrapposizione tra i riscontri analitici delle due falde, i siti contaminati con presenza di solventi clorurati, l'assetto piezometrico e i pozzi di prelievo dalle falde profonde, restituita dall'estratto cartografico che segue, consente di apprezzare la natura diffusa del fenomeno sull'intera area indagata: la maggiore densità di siti contaminati corrisponde all'area urbana di Torino, dove tuttavia non risultano presenti punti di monitoraggio della falda profonda, condizione che limita la ricostruzione del fenomeno proprio nel settore di massima pressione.

Impatto dei VOC, siti contaminati e pozzi di prelievo dalle falde profonde nei corpi idrici GWB-S3a, GWB-S3b e GWB-P2, triennio 2012-2014



Fonte: ARPA Piemonte, Studio sulla contaminazione diffusa da solventi clorurati nelle acque sotterranee, 2016. La voce di legenda "Supero VS" indica il superamento dei valori soglia di cui al D.Lgs. 30/2009

In considerazione della difficile praticabilità tecnica ed economica di interventi di disinquinamento delle acque profonde, le misure prospettate per il GWB-P2 attengono alla protezione da ulteriori apporti, in particolare mediante il condizionamento dei pozzi profondi, e all'ipotesi di individuare, con studio statistico dedicato, valori di fondo antropico da assumere anche quali soglie di attenzione; in via preliminare, sulla base dei dati del sessennio relativi al GWB-P2, sono state indicate come compatibili con un fondo antropico concentrazioni medie inferiori a 5 µg/L per il tricloroetilene e per il tetracloroetilene considerati singolarmente e fino a 10 µg/L per la sommatoria.

Il quadro restituito dallo studio del 2016 trova aggiornamento nel rapporto sullo stato di qualità dei corpi idrici sotterranei piemontesi relativo al triennio 2020-2022, primo triennio del piano di monitoraggio sessennale 2020-2025 avviato nell'ambito del Piano di Gestione Distrettuale del Po 2021-2027. Con riferimento ai tre corpi idrici assunti quali ambiti di studio, la classificazione dello stato chimico attribuisce al GWB-S3a lo stato Buono in ciascuno degli anni del triennio, mentre il GWB-S3b e il GWB-P2 permangono stabilmente in stato Scarso; per entrambi le sostanze che hanno determinato lo scadimento sono il cromo esavalente e il triclorometano, con una modificazione del profilo dei composti determinanti rispetto al sessennio 2009-2014, nel quale il declassamento era ascritto in via principale ai capostipiti tetracloroetilene e tricloroetilene. Il mutamento della classificazione del GWB-S3a non equivale peraltro all'esaurimento del fenomeno: l'area torinese, per la porzione ricadente tanto nel GWB-S3a quanto nel GWB-S3b, è espressamente indicata fra i settori maggiormente interessati dai riscontri di composti organici volatili, i principali dei quali risultano il triclorometano, la somma di tetracloroetene e tricloroetene, il dicloroetene e l'1,1,1-tricloroetano.

Per l'acquifero profondo il rapporto conferma che i composti organici volatili costituiscono una delle principali criticità del GWB-P2 e concorrono al suo scadimento, precisando che nell'area torinese il fenomeno mantiene carattere diffuso, laddove negli altri corpi idrici profondi si presenta localizzato e circoscritto ai rispettivi poli industriali; è altresì riconfermata

l'ipotesi interpretativa della veicolazione dall'acquifero superficiale per drenanza e per effetto delle condizioni delle opere di captazione. Alla lacuna conoscitiva segnalata nello studio del 2016 in ordine all'analisi sistematica delle pressioni sul circuito profondo supplisce il riesame condotto nel 2020 secondo la Linea Guida 177/2018, che riconosce significative per il GWB-P2 le pressioni riconducibili ai siti contaminati, potenzialmente contaminati e produttivi abbandonati, ai siti per lo smaltimento dei rifiuti e ai prelievi. Per la falda superficiale il medesimo riesame attribuisce il dilavamento urbano quale pressione significativa a entrambi i corpi idrici e non al solo GWB-S3b, aggiungendo per quest'ultimo i prelievi.

Il raffronto fra le due fonti richiede infine alcune precisazioni di ordine metodologico. Il rapporto 2020-2022 non ripropone il calcolo della percentuale dell'area interessata per singolo contaminante, applicando i poligoni di Thiessen-Voronoi alla sola determinazione dello stato chimico areale secondo la soglia del venti per cento, né restituisce concentrazioni medie per corpo idrico: i valori percentuali e le serie di concentrazione riferiti al sessennio 2009-2014 non risultano pertanto aggiornabili né direttamente comparabili. I valori soglia assunti sono quelli del Decreto 06/07/2016, successivo allo studio, che per gli alifatici clorurati stabilisce un limite di 10 µg/L per la somma di tricloroetilene e tetracloroetilene in luogo delle soglie individuali in precedenza vigenti, conferma 0,5 µg/L per il cloruro di vinile e fissa in 0,15 µg/L quello del triclorometano. Quanto all'ipotesi, formulata nel 2016, di individuare per il GWB-P2 valori di fondo antropico da assumere quali soglie di attenzione, i valori di fondo naturale recepiti dalla Regione Piemonte con DD 750/a1604b/2021 e richiamati dal rapporto riguardano esclusivamente il nichel e il cromo esavalente, senza che risultino documentati valori riferiti agli organoalogenati.

2.7.3. GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE

Sul piano locale, l'intenso sfruttamento del territorio dovuto alla progressiva urbanizzazione ha influenzato negativamente il ciclo naturale dell'acqua. Le superfici impermeabili che caratterizzano la città impediscono l'infiltrazione naturale dell'acqua nel suolo: in seguito a precipitazioni intense, i picchi di piena nelle fognature si raggiungono molto rapidamente, provocando esondazioni e allagamenti nelle aree in cui le reti non riescono a smaltire le portate generate dagli eventi estremi. Con l'obiettivo di contrastare i rischi idrologici indotti dai cambiamenti climatici e di poter continuare a disporre in futuro di acqua pulita e accessibile a tutti, la Città di Torino si è dotata di un Piano Strategico e di un Piano di Azione sul tema della gestione sostenibile delle acque in ambito urbano. Questa scelta nasce dalla consapevolezza che i rischi idrologici indotti dai cambiamenti climatici stanno rendendo le città sempre più vulnerabili alle inondazioni urbane e al problema della scarsità d'acqua, e che, insieme al crescente consumo di acqua potabile e al conseguente aumento delle acque reflue da trattare, è a rischio la sicurezza delle future forniture idriche.

LA CORNICE EUROPEA: IL PROGETTO CWC

Il percorso che ha portato alla redazione del Piano è iniziato con la partecipazione della Città al Progetto europeo CWC — *City Water Circles: Urban Cooperation Models for enhancing water efficiency and reuse in Central European functional urban areas with an economy approach* — finanziato nell'ambito della terza call del Programma di Cooperazione Territoriale Central Europe, della durata di tre anni, che intendeva supportare le città partecipanti a riformare i sistemi di infrastrutture idriche urbane obsolete applicando un approccio di economia circolare.

Il progetto CWC mira ad aiutare le città a riformare i sistemi di infrastrutture idriche urbane obsolete promuovendo una cultura del risparmio idrico, compreso l'uso di risorse idriche non convenzionali, e assumendo la guida nell'adozione della raccolta e dell'utilizzo delle acque piovane urbane, nonché misure di recupero delle acque grigie a livello di città.

Nell'ambito del Progetto, la Città di Torino è stata coinvolta nelle attività di cooperazione con tutto il partenariato europeo, coordinando in particolare il processo di co-progettazione con uno stakeholder group composto da diversi attori locali interessati alla tematica della circolarità delle acque urbane. Questo gruppo ha supportato la Città nello sviluppo della strategia e nell'individuazione delle azioni da attuare nel breve-medio termine all'interno del territorio.

LA STRUTTURA DEL PIANO: OBIETTIVI E ORIZZONTI TEMPORALI

Il Piano Strategico fissa un orizzonte di medio termine al 2030 e uno di lungo termine al 2050, individuando le strategie e le politiche locali utili a promuovere un uso sostenibile dell'acqua a livello urbano, con un maggior focus sulla città di Torino, e definisce gli obiettivi fondamentali e quelli operativi identificando le principali linee di azione per raggiungerli.

Il Piano di Azione è concepito per essere rinnovato ogni quattro anni, in modo da poter raggiungere progressivamente gli obiettivi di medio termine del Piano Strategico entro il 2030.

Il principio guida è quello dell'economia circolare applicata alla risorsa idrica: il partenariato ha lavorato per introdurre e promuovere misure di efficienza idrica con il riutilizzo di risorse idriche locali non convenzionali — come l'acqua piovana e

quella grigia, principalmente acque di scarico utilizzate per l'igiene personale — per scopi pubblici, domestici e industriali, al fine di ridurre il consumo di acqua e alleviare la pressione sulle risorse idriche sovrasfruttate.

LE SOLUZIONI TECNICHE

Sul piano delle soluzioni operative, Torino adotta un approccio che combina infrastrutture tradizionali e soluzioni basate sulla natura. La gestione sostenibile delle acque meteoriche consente di prevenire e ridurre l'impatto degli eventi climatici estremi sia sui corpi idrici superficiali sia sulle reti urbane di smaltimento, e si ottiene combinando un insieme di possibili interventi.

La Città ha già adottato alcune tecniche di gestione sostenibile delle acque meteoriche urbane e ne promuove l'applicazione, prevedendo che il collegamento alla rete urbana di smaltimento delle acque bianche sia riservato ai soli casi di inapplicabilità delle soluzioni di gestione locale o alla realizzazione di sistemi di troppo pieno per scongiurare il rischio di allagamenti. Un esempio concreto riguarda il quartiere Barriera di Milano: nell'ambito del Programma di Rigenerazione Urbana che ha coinvolto la periferia nord della città è stata realizzata una serie di aree drenanti con sistemazione superficiale verde per la raccolta dell'acqua piovana.

IL PROGETTO PILOTA: OPEN 011

Il Progetto CWC ha finanziato la realizzazione, presso l'edificio di proprietà comunale che ospita l'Open 011 — Casa della Mobilità Giovanile e dell'Intercultura, in corso Venezia 11 — di un tetto verde con annessa serra aeroponica e un sistema di raccolta dell'acqua piovana utilizzata per la vita del giardino pensile e della serra, creando un sistema circolare.

L'intervento, interamente coperto dal contributo europeo, è stato progettato dal Servizio Urbanizzazioni della Città e doterà l'ostello di un'infrastruttura in grado di creare un sistema vantaggioso di recupero delle acque piovane: le piante messe a dimora nel giardino e quelle coltivate in vasche saranno alimentate da un sistema di irrigazione a goccia e da una nebulizzazione di H_2O arricchita di fertilizzanti, utilizzando esclusivamente l'acqua delle piogge raccolta dal tetto. È inoltre prevista nel cortile della struttura la realizzazione di un rain garden, un sistema di recupero delle acque che ha l'obiettivo di gestire e controllare le grandi quantità d'acqua piovana riducendo gli allagamenti in occasione di forti piogge. Per la Città di Torino si tratta del quinto tetto verde realizzato su edifici pubblici dal 2008 ad oggi, dopo quelli della Casa nel Parco Colonnetti, del Parco d'Arte Vivente in via Giordano Bruno, del bocciodromo La Tesorina in corso Moncalieri e della ludoteca Il Paguro in via Oropa.

IL PIANO D'AZIONE

Tra le azioni già finanziate e inserite nel Piano, con realizzazione da concludersi entro la fine del 2023, figura la gestione delle acque meteoriche nel Parco Mennea e nei parcheggi Martini Mauri sud, Braccini ovest e Braccini est, nell'ambito del Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano del Ministero della Transizione Ecologica, con risorse disponibili pari a 2.266.927 euro.

Questa visione strategica della città verso la sostenibilità ambientale è strettamente collegata al Piano di Resilienza Climatica e agli obiettivi della Missione europea NetZero Cities. Come sottolineato, il cambiamento climatico impone non solo di garantire servizi efficienti oggi, ma anche di lavorare per il futuro affinché l'accesso all'acqua sia sempre assicurato. È importante, pertanto, definire un approccio circolare per una gestione della risorsa più sostenibile, che consenta di ridurre gli sprechi e di promuovere un uso più razionale finalizzato a contrastare l'incremento dei fabbisogni idrici nei diversi settori: civile, industriale e produzione alimentare.

2.7.4. ACQUE METEORICHE - RETE DI DRENAGGIO URBANO

Le città moderne affrontano una sfida crescente nella gestione delle acque meteoriche: l'impermeabilizzazione progressiva del suolo urbano riduce drasticamente la capacità naturale di infiltrazione, incrementando il deflusso superficiale e sottoponendo le reti fognarie a carichi idraulici sempre più elevati. In questo contesto, la città di Torino non fa eccezione. La sua estesa rete di drenaggio deve fronteggiare eventi pluviometrici di intensità eccezionale che, in combinazione con un tessuto urbano densamente costruito, generano rischi concreti di allagamento in diversi quartieri.

La presente analisi è frutto della tesi magistrale di Paolo Marino (Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture — DIATI, a.a. 2021/2022), sviluppata in collaborazione con la SMAT S.p.A. (Società Metropolitana Acque Torino) con la supervisione del Prof. Fulvio Boano e del Prof. Luca Ridolf e con il contributo tecnico dell'Ing. Federico Raviolai. L'obiettivo del lavoro era quello di restituire un modello idraulico della rete fognaria di un bacino a forte rischio idrogeologico nei quartieri Parella e Campidoglio, identificare le criticità strutturali dei collettori e proporre soluzioni tecniche di mitigazione.

Lo strumento di modellazione adottato è il software SWMM (Storm Water Management Model), un codice di calcolo idrologico-idraulico sviluppato dall'EPA statunitense, ampiamente utilizzato a livello internazionale per la simulazione di reti di drenaggio urbano in risposta a eventi di precipitazione.

IL CICLO IDROLOGICO IN AMBIENTE URBANO

In una superficie naturale non urbanizzata, un evento di precipitazione genera processi idrologici molteplici: parte dell'acqua si infiltra nel suolo, una quota viene intercettata dalla vegetazione e traspirata, un'altra evapora direttamente, e solo una frazione relativamente contenuta produce deflusso superficiale verso i corsi d'acqua. Il suolo funge da "spugna" naturale, distribuendo nel tempo l'impatto dell'evento meteorico.

Nelle aree urbane densamente edificate, questo equilibrio viene sovvertito. Le superfici impermeabili — strade asfaltate, piazze, parcheggi, coperture di edifici — impediscono l'infiltrazione. Il ruscellamento superficiale diventa dominante, e i volumi idrici che si generano in tempi brevissimi devono essere completamente smaltiti dalla rete fognaria. I picchi di portata risultano pertanto molto più elevati e concentrati nel tempo rispetto a quanto si osserverebbe in condizioni naturali.

La conseguenza diretta è che, in occasione di eventi pluviometrici eccezionali, la rete fognaria può ricevere portate superiori alla sua capacità di smaltimento, innescando fenomeni di rigurgito: l'acqua refluisce dai pozzetti verso la superficie, allagando strade, scantinati e aree a piano campagna.

STRUTTURA E TIPOLOGIA DELLE RETI FOGNARIE

Le reti di drenaggio urbano hanno due obiettivi fondamentali: raccogliere e convogliare le acque nelle zone urbane, e mitigare l'impatto sui corpi idrici recettori, tutelando gli ecosistemi acquatici a valle. Le reti si distinguono principalmente in due categorie:

Reti miste: trasportano congiuntamente acque bianche (meteoriche) e acque nere (reflue civili e industriali). Sono sistemi più antichi, caratterizzati da costi di realizzazione inferiori. Il dimensionamento avviene considerando esclusivamente la portata di picco delle acque meteoriche, poiché quella delle acque reflue è trascurabile in confronto. Tuttavia, presentano lo svantaggio di inviare al depuratore grandi volumi d'acqua diluita durante gli eventi di pioggia.

Reti separate: mantengono distinti i due flussi in condotte differenti. Questo consente una gestione più efficiente: le acque nere vengono avviate al depuratore in concentrazioni elevate (più trattabili), mentre le acque bianche, salvo quelle di prima pioggia che possono essere contaminate da idrocarburi e metalli pesanti, vengono recapitate direttamente ai corpi idrici superficiali. Le reti separate offrono benefici ambientali significativi ma richiedono un investimento infrastrutturale maggiore.

L'attuale sistema fognario della città di Torino è concepito originariamente con una doppia canalizzazione: un condotto dedicato alle acque meteoriche (acque bianche) e uno per le acque di scarico e deiezioni (acque nere). Sebbene questo modello sia stato all'avanguardia in Europa, consentendo di non diluire le acque nere e di ottimizzare i processi depurativi, i suoi parametri di dimensionamento non possono più far fronte all'estremizzazione degli eventi meteorologici indotti dal cambiamento climatico (Piano di Resilienza Climatica).

COMPONENTI STRUTTURALI DELLA RETE

I collettori fognari costituiscono l'elemento portante della rete. Sono posati in trincea a profondità minima di 1–1,2 m (spesso anche maggiori per evitare interferenze con altri sottoservizi e rischi di contaminazione) e funzionano generalmente a gravità, senza stazioni di sollevamento. I materiali più usati sono il calcestruzzo (CLS), impiegato prevalentemente per le acque bianche data la sua economicità, il PVC e il polietilene (PE), preferiti per le acque nere grazie alla resistenza chimica, e il gres, materiale ceramico altamente resistente sia chimicamente che meccanicamente, destinato alle reti nere di maggiore impegno.

I pozzetti svolgono una funzione di connessione e ispezione: raccordano collettori di diverso orientamento e permettono l'accesso alla rete per manutenzione e verifica. Le caditoie stradali, invece, sono i punti di ingresso delle acque meteoriche nella rete bianca; possono essere a griglia, a bocca di lupo o a fessura, e sono disposte con una spaziatura di circa 10–25 m lungo le strade urbane.

Il grado di riempimento dei collettori è un parametro fondamentale di progetto. Per condotte di diametro superiore a 500 mm si adotta un limite pari a $Y/D \leq 0,7$, mentre per diametri inferiori il limite scende a $Y/D \leq 0,5$. Tali valori di sicurezza tengono conto della natura eterogenea del materiale trasportato e del rischio di intasamento in condizioni di pieno carico. Le velocità di transito sono generalmente mantenute nell'intervallo 1–2 m/s per limitare l'abrasione delle pareti e garantire il trascinamento del materiale solido sospeso.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento idrologico delle reti bianche si fonda sulla determinazione delle portate di progetto associate a eventi pluviometrici con un assegnato tempo di ritorno. Il tempo di ritorno T esprime la frequenza attesa degli eventi critici: per aree residenziali si adottano in genere valori di 2–5 anni, mentre per zone commerciali e infrastrutture critiche si sale fino a 10–25 anni. La portata di progetto viene valutata tramite la Curva di Possibilità Pluviometrica (CPP), che fornisce l'altezza di pioggia in funzione della durata e del tempo di ritorno.

I principali metodi di calcolo impiegati per le reti bianche sono il metodo della corrivazione (o metodo razionale), il metodo dell'invaso lineare e il metodo italiano dell'invaso lineare. Il primo, il più semplice, stima la portata di picco come prodotto dell'intensità di pioggia per l'area del bacino e per il coefficiente di deflusso. Il metodo dell'invaso lineare introduce invece un elemento di attenuazione del picco attraverso un serbatoio concettuale, modellando più fedelmente il comportamento transitorio della rete.

IL CASO STUDIO - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E URBANISTICO

Il bacino oggetto della modellazione corrisponde a una porzione del quadrante nord-ovest della città di Torino, ricadente nei quartieri Parella e Campidoglio. L'area è delimitata da alcuni dei principali assi viari della città: Corso Regina Margherita, Corso Francia, Corso Lecce, Corso Svizzera, Corso Appio Claudio, Corso Montegrappa, Corso Telesio e Corso Potenza. All'interno del perimetro si trovano due elementi naturali di rilievo: il Parco della Pellerina, uno dei polmoni verdi più estesi di Torino, e il fiume Dora Riparia, che scorre in direzione ovest-est lungo il confine settentrionale dell'area.

Il bacino è classificato come uno dei comprensori a più elevato rischio idrogeologico del comune di Torino. Le mappe del rischio elaborate dalle autorità competenti evidenziano zone con frequenza elevata di allagamento e zone con frequenza moderata, concentrate principalmente lungo i corridoi stradali e nelle aree a quote topografiche più basse. La presenza combinata di un tessuto urbano denso e di superfici impermeabili estese rende questo bacino particolarmente vulnerabile agli eventi pluviometrici intensi.

ANALISI MORFOLOGICA E SUDDIVISIONE IN SUB-BACINI

L'analisi morfologica del territorio è stata condotta attraverso l'elaborazione di dati topografici ad alta risoluzione, confrontando il Modello Digitale della Superficie (DSM, Digital Surface Model) e il Modello Digitale del Terreno (DTM, Digital Terrain Model). Il DSM include tutti gli oggetti presenti sulla superficie — edifici, alberi, infrastrutture —, mentre il DTM rappresenta la quota del suolo nudo. La differenza tra i due consente di estrarre informazioni sull'altezza degli elementi antropici e di depurare il DEM da disturbi artificiali prima di procedere all'analisi idrologica.

Il bacino è stato suddiviso in sub-bacini idrografici elementari utilizzando il software QGIS. Ogni sub-bacino è delimitato da spartiacque topografici e drena verso un recapito specifico della rete fognaria. Questa suddivisione costituisce il riferimento spaziale fondamentale per la successiva modellazione numerica, in quanto permette di assegnare a ciascun elemento della rete il relativo contributo areale di deflusso.

LA RETE FOGNARIA: COLLETTORI, POZZETTI E PUNTI DI SFOCIO

La rete di drenaggio del bacino analizzato è composta da un insieme di collettori di geometria prevalentemente rettangolare, con sezioni di dimensioni variabili. Tra le sezioni documentate figurano profili di 600×900 mm e 700×1200 mm, dimensionati per smaltire portate crescenti procedendo verso i recapiti finali. I collettori principali seguono l'andamento dei grandi corsi stradali, raccogliendo i contributi dei collettori secondari che servono le viabilità minori e le aree interne ai quartieri.

Un elemento infrastrutturale di particolare rilievo è il Canale della Pellerina, un canale artificiale che attraversa l'omonimo parco e che funge da recapitore intermedio per una parte della rete. I punti di sfocio finali del bacino recapitano le acque nella Dora Riparia, il corso d'acqua naturale che rappresenta il corpo idrico ricettore del sistema. I pozzetti di raccordo, distribuiti lungo tutta la rete, permettono l'ispezione e la manutenzione del sistema e svolgono un ruolo critico in fase di allagamento, in quanto sono i punti dai quali l'acqua in pressione emerge verso la superficie.

CARATTERIZZAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI

La caratterizzazione delle piogge di progetto è stata effettuata attraverso l'Atlante delle Piogge Intense, uno strumento cartografico che fornisce le curve di possibilità pluviometrica per l'intero territorio nazionale a risoluzione spaziale di cella. Per la città di Torino, l'Atlante restituisce distribuzioni spaziali distinte a seconda della durata dell'evento: le mappe per piogge di durata 1 ora e 10 minuti evidenziano intensità diverse, con valori più elevati per gli eventi brevi e concentrati.

A scala di bacino, le precipitazioni di progetto sono state espresse sotto forma di ietogrammi costanti, ovvero storie temporali di intensità di pioggia uniformi per tutta la durata dell'evento. Per la pioggia oraria, le intensità medie a scala di bacino sono risultate inferiori rispetto a quelle degli eventi decaminutali, che producono picchi di portata molto più elevati

pur su archi temporali ristretti. Queste due tipologie di evento rappresentano i due scenari di sollecitazione principali su cui è stata impostata la modellazione idraulica.

MODELLAZIONE IDRAULICA CON SWMM

SWMM (Storm Water Management Model) è un software di simulazione idrologico-idraulica sviluppato dall'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (EPA). Nato negli anni '70 del secolo scorso, è stato continuamente aggiornato e oggi rappresenta uno degli strumenti di riferimento a livello mondiale per la progettazione e la verifica dei sistemi di drenaggio urbano. È distribuito gratuitamente e dispone di un'interfaccia grafica intuitiva che consente la visualizzazione spaziale della rete e dei risultati di simulazione.

SWMM si articola in tre moduli principali integrati: il modulo idrologico, che gestisce la trasformazione afflussi–deflussi a livello di ogni sotto-bacino; il modulo idraulico, che risolve il trasporto dell'acqua all'interno della rete attraverso le equazioni di De Saint-Venant semplificate; e il modulo di qualità, che permette di simulare il trasporto di inquinanti nelle acque di dilavamento, sebbene in questa applicazione non sia stato attivato.

IL MODELLO DI INFILTRAZIONE: METODO DI HORTON

Per descrivere l'infiltrazione dell'acqua nel suolo, il modello ha adottato il metodo di Horton, una delle equazioni empiriche più consolidate in idrologia. Secondo questo approccio, la capacità di infiltrazione del suolo decresce esponenzialmente nel tempo a partire da un valore iniziale massimo (f_0), per assestarsi asintoticamente verso un valore minimo di regime (f_c). La velocità di decadimento è governata da un parametro k dipendente dalle caratteristiche idrologiche del suolo.

In ambiente urbano, dove la copertura impermeabile è dominante, il contributo dell'infiltrazione è ridotto ma non nullo: le aree permeabili residue (parchi, giardini, aiuole) contribuiscono ad attenuare i picchi di deflusso. La corretta calibrazione dei parametri di Horton è stata oggetto di un'analisi di sensitività, che ha valutato come variazioni nei valori di f_0, f_c e k influenzino la risposta della rete in termini di volumi esondati.

COSTRUZIONE DEL MODELLO: PARAMETRI E CONVERSIONE DATI

La costruzione del modello SWMM ha richiesto un lavoro di preparazione dati articolato. Il grado di impermeabilità di ogni sotto-bacino è stato calcolato a partire dalla Carta Tecnica Comunale vettorializzata, classificando le diverse tipologie di superficie (strade, edifici, verde, cortili) e attribuendo a ciascuna categoria una percentuale di impermeabilità specifica. Il risultato è una mappa dettagliata dell'impermeabilità a scala di sotto-bacino, fondamentale per la stima dei volumi di deflusso.

La rete fognaria, fornita dalla SMAT in formato GIS, ha richiesto un processo di conversione verso il formato richiesto da SWMM. Questo è stato realizzato tramite script sviluppati in ambiente MATLAB, che hanno automatizzato l'importazione delle geometrie dei collettori e la definizione dei sotto-bacini. Alcune informazioni mancanti nei dati originali — come le quote di fondo dei pozzetti su alcuni tratti di Corso Regina Margherita e le sezioni di alcuni collettori in Via Zumaglia — sono state stimate per interpolazione o per analogia con tratti adiacenti documentati.

Ulteriori parametri introdotti nel modello comprendono la depression storage (il volume d'acqua che si accumula nelle piccole depressioni del suolo prima di generare deflusso) e la larghezza equivalente di ogni sotto-bacino, un parametro geometrico che governa la velocità di trasferimento dell'acqua superficiale verso le caditoie.

SCENARIO 1: PIOGGIA DI 1 ORA

La simulazione con un evento di pioggia della durata di 1 ora ha mostrato una risposta della rete sostanzialmente contenuta. La durata relativamente estesa dell'evento consente alla rete di smaltire progressivamente i volumi in arrivo, senza generare picchi di portata eccessivi. Il grado di riempimento dei collettori rimane entro i limiti di progetto nella grande maggioranza dei tratti analizzati. Solo alcuni collettori nei punti più critici del bacino raggiungono condizioni di parziale pressurizzazione, senza tuttavia originare esondazioni significative a piano campagna.

SCENARIO 2: PIOGGIA DI 10 MINUTI

Lo scenario con evento di pioggia di soli 10 minuti ha prodotto risultati ben più critici. La concentrazione dell'intensità pluviometrica in un intervallo temporale brevissimo genera un'onda di piena estremamente rapida che sopravanza la capacità di smaltimento della rete. Le simulazioni hanno evidenziato diffusi fenomeni di pressurizzazione dei collettori e di esondazione dai pozzetti, con volumi idrici significativi che emergono verso la superficie in più punti del bacino.

In uno dei due casi analizzati il collettore che serve questa arteria della città va in pressione, e il profilo idraulico simulato mostra come la linea piezometrica superi la quota dei pozzetti, causando la fuoriuscita d'acqua in superficie.

L'inadeguatezza della sezione disponibile rispetto alle portate generate dall'evento decaminutale è la causa principale della criticità.

Anche nel secondo caso analizzato il collettore principale va in pressione. Il nodo idraulico è particolarmente complesso per la presenza di più collettori convergenti in un'area limitata, con conseguente accumulo di portate che non possono essere smaltite nel tempo dell'evento.

ANALISI DI SENSITIITÀ SUL MODELLO DI INFILTRAZIONE

L'analisi di sensitività condotta sui parametri di Horton ha permesso di quantificare l'influenza dell'infiltrazione sulla risposta idrologica del bacino. Variando i valori di f_0 e f_c nell'intorno dei valori di riferimento per i suoli urbani, si è osservato che le variazioni nei volumi esondati sono contenute ma non trascurabili. Ciò indica che, pur in un contesto densamente urbanizzato, la componente permeabile del bacino contribuisce in misura apprezzabile all'attenuazione dei picchi di deflusso. La corretta caratterizzazione dei suoli è quindi un elemento rilevante per la robustezza delle previsioni del modello.

SIMULAZIONE DI EVENTI REALI: GLI EVENTI DELL'AGOSTO E SETTEMBRE 2021

Per validare il modello con dati osservati, sono stati simulati due eventi di pioggia reali registrati dal pluviometro "PLUTO 07", installato all'interno del bacino analizzato. I dati pluviometrici sono stati forniti dalla SMAT.

L'evento del 31 agosto 2021 ha prodotto una risposta della rete relativamente contenuta: i collettori hanno lavorato entro i limiti di capacità e non si sono registrate esondazioni significative. Lo ietogramma registrato evidenzia un evento di intensità moderata e durata distribuita nel tempo.

L'evento del 19 settembre 2021 ha invece generato una risposta ben più intensa: la rete ha raggiunto condizioni di pressurizzazione in diversi nodi e si sono verificate esondazioni con volumi complessivi significativi. Questo evento, di tipo convettivo e breve durata, riproduce fedelmente le condizioni di stress idraulico che caratterizzano gli scenari sintetici di 10 minuti. Il confronto tra i risultati del modello e le segnalazioni di allagamento disponibili ha confermato la coerenza spaziale delle criticità individuate.

2.8. ARIA

Il bacino padano, che costituisce il contesto territoriale entro cui è situata la Città di Torino, è un'area ad elevata criticità per la qualità dell'aria (polveri fini, ossidi di azoto, ozono).

Sebbene le emissioni pro capite e per unità di PIL siano inferiori alla media europea, in inverno, a causa delle condizioni orografiche e meteorologiche sfavorevoli alla dispersione, tutti i principali inquinanti atmosferici (attribuibili ad un'ampia varietà di sorgenti principalmente legate al traffico, al riscaldamento domestico, all'industria, alla produzione di energia, cui si associa l'ulteriore importante contributo dei fertilizzanti delle attività agricole e degli allevamenti alla formazione del PM10 di origine secondaria dovuto all'ammoniaca prodotta), tendono a ristagnare, generando frequentemente episodi di superamento delle concentrazioni rispetto ai valori limite fissati dall'Unione Europea.

È noto che elevata densità abitativa, caratteristiche orografiche, condizioni meteorologiche, scarsa ventilazione e, nel periodo invernale, frequenti inversioni termiche al suolo, limitano fortemente la dispersione degli inquinanti, determinando un aumento delle concentrazioni. A parità di emissioni è soltanto la meteorologia a determinare i livelli di inquinamento. In particolare, la meteorologia agisce da abbattitore degli inquinanti in atmosfera, per "dilavamento" attraverso le precipitazioni, tra cui la forma più efficace è la neve, e per dispersione, in condizioni di vento o di elevata turbolenza.

Il bacino padano detiene tutte queste caratteristiche avverse:

- ➔racchiude un territorio fortemente antropizzato e intensamente industrializzato, caratterizzato da un'elevata densità abitativa; la popolazione del bacino padano (considerando le regioni Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Veneto, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia ed Emilia-Romagna) supera i 26 milioni di abitanti (più del 40% della popolazione italiana) distribuiti soprattutto nelle aree di pianura e nei fondovalle; il sistema produttivo del bacino padano basato soprattutto su piccole e medie imprese, con la conseguente necessità di mobilità, produce un Prodotto Interno Lordo (PIL) di circa 819 miliardi di euro all'anno (dati 2012; più della metà dell'intero PIL nazionale);
- ➔è costituito da una pianura (che si estende per circa 400 km da ovest verso est con una ampiezza massima, nei pressi della costa adriatica, di circa 200 km e un'altezza media sul mare della parte pianeggiante variabile dal livello del mare, nei pressi di Ravenna, a circa 500 m, nei pressi di Torino) delimitata dalla catena alpina a nord e a ovest (di altezza media di circa 3.000 m) e dagli Appennini a sud (di altezza media intorno ai 1.000 m), poste a distanza di circa 50 km dalle conurbazioni (il massiccio del Bernina, 4.050 m s.l.m., è in linea d'aria a meno di 90

km da Milano; il Rocciamelone, 3.538 m s.l.m., e il Gran Paradiso, 4.061 m s.l.m., sono rispettivamente a poco più di 40 e 60 km da Torino);

- ➔è interessata da venti di bassa velocità media; la velocità media del vento nella pianura piemontese e lombarda è tra le più basse d'Europa, con valori medi inferiori a 1,5 m/s; (ad esempio, la distribuzione della velocità del vento mediata sui 10 minuti a Torino indica che il 30% dei valori corrispondono a calma con V<0.3 m/s);
- ➔presenta, con alta frequenza durante l'inverno, condizioni di inversione termica (la temperatura non diminuisce con la quota, ma aumenta, determinando un ristagno degli inquinanti emessi al suolo); l'altezza di rimescolamento (che stima la quota fino alla quale gli inquinanti si disperdono a causa delle turbolenze di origine meccanica o termodinamica) nella stagione fredda è in genere molto limitata (mediamente intorno ai 200-250 m).

Tali caratteristiche fanno sì che, sebbene le emissioni pro capite e per unità di PIL siano inferiori alla media europea, in inverno, a causa delle condizioni orografiche e meteorologiche sfavorevoli alla dispersione, tutti i principali inquinanti atmosferici (attribuibili ad un'ampia varietà di sorgenti principalmente legate al traffico, al riscaldamento domestico, all'industria, alla produzione di energia, cui si associa l'ulteriore importante contributo dei fertilizzanti delle attività agricole e degli allevamenti alla formazione del PM10 di origine secondaria dovuto all'ammoniaca prodotta), tendono a ristagnare, generando frequentemente episodi di superamento delle concentrazioni rispetto ai valori limite fissati dall'Unione Europea.

Sia l'inquinamento da ozono, tutto di origine secondaria, che le caratteristiche del particolato del bacino padano rendono evidente la necessità che le azioni di riduzione delle emissioni interessino tutto il territorio. Le azioni condotte solo a livello locale possono essere utili a ridurre le ricadute sui recettori più prossimi e contribuiscono a modificare le abitudini ma, da sole, non possono risolvere il problema. È un po' come una vasca da bagno piena d'acqua cui si toglie un mestolo: il livello complessivo scende poco o nulla (Poncino et al. 2009; Lanzani 2017). Sebbene non esista una soluzione univoca al problema dell'inquinamento atmosferico, poiché questo è un fenomeno complesso e dalle molteplici origini, l'insieme delle iniziative intraprese in merito, che singolarmente non sarebbero sufficienti, può concorrere alla risoluzione del problema e del rispetto dei limiti.

Il primo "*Accordo tra le regioni del bacino padano per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico*" è stato sottoscritto il 7 febbraio 2007 tra le Regioni Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, le Province Autonome di Trento e Bolzano e il Cantone Ticino. Scopo dell'accordo era condividere elementi e azioni di natura tecnico-organizzativa sui quali coordinare un'azione sinergica dei territori coinvolti. L'accordo proponeva specifiche azioni per porre rimedio alla diffusa situazione di superamento dei limiti di concentrazione degli inquinanti sul territorio del Bacino Padano.

Successivamente, il 19 dicembre 2013 è stato sottoscritto, tra i Ministri delle Infrastrutture e dei Trasporti, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dello Sviluppo Economico, delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali e della Salute ed i Presidenti delle sei Regioni coinvolte (Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Veneto, Valle d'Aosta, Friuli-Venezia Giulia), un Accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino in parola, diretto ad assicurare la realizzazione coordinata e congiunta di misure addizionali di risanamento nell'ambito del processo avviato per il raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria. L'Accordo, cui era stata attribuita una durata di due anni dalla data di sottoscrizione, conteneva una serie di misure, a breve, medio e lungo termine, da attuare in modo omogeneo nell'intero Bacino Padano nei settori maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti in atmosfera; prevedeva la realizzazione, a cura delle parti, delle misure di carattere normativo, programmatico e finanziario necessarie ad intervenire adeguatamente attraverso la costituzione di gruppi di lavoro finalizzati ad elaborare in tempi certi i documenti necessari per raggiungere gli obiettivi prefissati (Riquadro 10 - Le misure degli Accordi e del Protocollo).

All'accordo è seguito un Protocollo d'Intesa, sottoscritto il 30 dicembre 2015 tra il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Conferenza delle Regioni e Province Autonome e l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani, finalizzato a migliorare la qualità dell'aria, incoraggiare il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni, disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, abbattere le emissioni, favorire misure intese ad aumentare l'efficienza energetica (Riquadro 10 - Le misure degli Accordi e del Protocollo).

Successivamente, al fine di avviare una nuova e più determinata strategia ad integrazione di quanto già messo in campo, è stato sottoscritto a Bologna, durante il G7 Ambiente del 9 giugno 2017, dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dai Presidenti delle Regioni Lombardia, Piemonte, Veneto ed Emilia-Romagna, un nuovo Accordo finalizzato a definire, in un quadro condiviso, importanti misure addizionali di risanamento da inserire nei piani di qualità dell'aria da applicare in modo coordinato e congiunto nel territorio del Bacino Padano, anche per effetto del reperimento e del riorientamento delle risorse necessarie a sostenere tali misure.

Nell'Accordo:

- ➔ evidenziato che le Regioni del Bacino Padano presentano specifiche condizioni orografiche e meteoclimatiche (con scarsità dei venti, instaurarsi di frequenti situazioni di inversione termica, ecc.) che favoriscono la formazione e l'accumulo nell'aria di inquinanti, con particolare riferimento a quelli secondari quali le polveri sottili, fenomeni che producono situazioni di inquinamento particolarmente diffuse e che interferiscono con il raggiungimento del rispetto dei valori limite di qualità dell'aria;
- ➔ richiamati gli effetti positivi prodotti dall'Accordo di programma del 19 dicembre 2013 e dal Protocollo d'Intesa del 30 dicembre 2015 e la necessità di definire, in un quadro condiviso, importanti misure addizionali di risanamento da inserire nei piani di qualità dell'aria e da applicare in modo coordinato e congiunto nel territorio del Bacino Padano, anche per effetto del reperimento e del riorientamento delle risorse necessarie a sostenere tali misure;

vengono definite una serie di misure ed azioni specifiche riguardanti la mobilità, le caratteristiche dei generatori di calore, le combustioni all'aperto, le emissioni di ammoniaca dalle attività agricole e zootecniche, gli opportuni aggiornamenti all'apparato normativo vigente e le modalità di reperimento delle necessarie risorse finanziarie.

La Regione Piemonte ha dato attuazione all'accordo, oltre che con il Piano regionale di qualità dell'aria (PQRA), approvato dal Consiglio Regionale del Piemonte 2019, con la Deliberazione della Giunta Regionale 20 ottobre 2017, n. 42-5805 ad oggetto *Prime misure di attuazione dell'Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria nel Bacino Padano, sottoscritto in data 9 giugno 2017, ai sensi dell'articolo 10, comma 1, lett. d), della legge n. 88/2009* (Giunta Regionale del Piemonte 2017), successivamente integrata con la Deliberazione della Giunta Regionale 14 settembre 2018, n. 29-7538 (Giunta Regionale del Piemonte 2018a) e con la Deliberazione della Giunta Regionale 28 settembre 2018, n. 57-7628 (Giunta Regionale del Piemonte 2018b), nelle quali sono stati stabiliti:

- ➔ i criteri per l'individuazione e la gestione delle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti nei quali sono specificate le procedure di attivazione delle misure temporanee omogenee e le misure temporanee omogenee per il miglioramento della qualità dell'aria ed il contrasto all'inquinamento locale (Allegato 1 alla DGR);
- ➔ l'elenco dei Comuni facenti parte dell'agglomerato di Torino e Comuni con popolazione superiore a 20.000 abitanti nei quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM10 o del biossido di azoto NO_2 per almeno 3 anni anche non consecutivi, nell'arco degli ultimi cinque anni (Allegato 2 alla DGR);
- ➔ le misure strutturali previste nell'Accordo di Bacino Padano 2017 consistenti:
  - ◆ nella limitazione della circolazione per talune tipologie di autoveicoli nel periodo invernale;
  - ◆ nell'obbligo di installare generatori di calore alimentati a biomassa legnosa con elevate prestazioni energetiche ed emissive;
  - ◆ nel divieto di utilizzo di generatori di calore domestici alimentati a biomassa legnosa non dotati di elevate prestazioni energetiche ed emissive;
  - ◆ nel divieto di incentivazione di interventi di installazione di impianti termici a biomassa legnosa, nel caso di bandi che utilizzano fondi strutturali finalizzati all'efficientamento energetico in specifici contesti territoriali;
  - ◆ l'obbligo di utilizzare, nei generatori di calore a pellets di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellets avente specifiche caratteristiche;
  - ◆ il divieto di combustione all'aperto del materiale vegetale nel periodo invernale.

Il PQRA è stato oggetto di aggiornamento nel 2024 ed è stato approvato con DCR n. 18 del 10 dicembre 2024. Il precedente piano si concentrava sulle azioni per ridurre le emissioni di biossido di azoto, PM10 e PM 2.5, con l'intenzione di raggiungere la conformità con gli obiettivi nazionali. Il nuovo PRQA prosegue queste ambizioni, ma pone anche un'enfasi considerevole sul targeting delle riduzioni delle emissioni.

Questo aggiornamento inoltre tiene conto del rinnovato contesto strategico e regolamentare degli ultimi anni e risponde alla richiesta della Commissione Europea e dello Stato italiano di affrontare l'inquinamento atmosferico con la giusta priorità e di stabilire un'agenda regionale che consenta di progredire nel processo decisionale e nell'attuazione di azioni per migliorare la qualità dell'aria, in collaborazione con cittadini, enti locali, imprese e terzo settore, per ridurre le emissioni e prevenire i picchi di inquinamento.

Il PRQA fissa traguardi al 2025 e al 2030 delineando gli scenari emissivi tendenziali, considerando anche il contributo dei diversi comparti alle emissioni dei principali inquinanti.

Gli obiettivi sono:

- ➔ Ridurre le emissioni di inquinanti come polveri sottili (PM10 e PM2,5), ossidi di azoto (NO_2), ozono e ammoniaca (NH_3);

- ➔ Agire su più settori: trasporti, riscaldamento a biomassa, attività produttive, agricoltura e zootecnia.
- ➔ Prevenire gli episodi acuti di smog, riducendo i superamenti dei valori limite.
- ➔ Mantenere i risultati raggiunti nelle aree già in regola, migliorando ulteriormente la qualità dell'aria.
- ➔ Rafforzare la trasparenza e la partecipazione, attraverso informazione e strumenti di collaborazione con i territori

Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA) individua complessivamente 47 misure volte al risanamento atmosferico, ripartite tra i settori agricoltura (5), energia (9), industria (5), trasporti (22), riqualificazione urbana (2) e comunicazione (4).

Di seguito si dettagliano le principali linee d'azione suddivise per ambiti d'intervento prioritari:

1.Ambito Mobilità e Aree Urbane (MOB): Questo settore rappresenta il nucleo principale degli interventi, articolato in 6 misure e 35 azioni specifiche basate sulla strategia ASI (*Avoid, Shift, Improve*):

•Mob.M1 - Attuazione della pianificazione di settore: Prevede il recepimento e l'attuazione del PRMT, del Piano regionale della Mobilità delle Persone (PrMoP), del Piano regionale della Logistica (PrLog) e del Piano della Mobilità Ciclistica (PRMC).

•Mob.M2 - Promozione del trasporto pubblico:

- oRinnovo del parco rotabile automobilistico e ferroviario del TPL.
- oPromozione dell'utilizzo di carburanti alternativi come l'HVO (olio vegetale idrotrattato).
- oIstituzione del Fondo Nazionale Trasporti con finalità ambientali per incrementare i servizi durante i periodi di limitazione del traffico.

•Mob.M3 - Riduzione dei veicoli inquinanti e promozione della multimodalità:

- oSviluppo del paradigma MaaS (*Mobility as a Service*) tramite piattaforme digitali integrate.
- oIncentivazione all'acquisto di abbonamenti annuali al TPL, con contributi fino a 100 euro per i proprietari di veicoli diesel Euro 3, 4 e 5.
- oSostegno all'acquisto di mezzi commerciali sostenibili e rinnovo delle flotte degli enti pubblici.
- oPromozione della Sharing Mobility e dell'uso dell'Intelligenza Artificiale per la gestione dei flussi di traffico.
- oImplementazione del servizio Move-In e incentivazione dello *smart working*.
- oRiduzione delle emissioni "non esauste" (usura freni e pneumatici) tramite sperimentazione di filtri specifici.

•Mob.M4 - Potenziamento dei controlli: Azione normativa per garantire l'efficacia delle limitazioni alla circolazione (es. controlli su Move-In) attraverso ordinanze comunali e monitoraggio regionale.

•Mob.M5 - Rigenerazione e riqualificazione urbana: Interventi di adattamento degli ambiti urbani, incluse zone 30 km/h, aree pedonali, zone scolastiche e interventi di piantumazione verde e depavimentazione.

•Mob.M6/M7 - Azioni di sistema: Istituzione di un osservatorio regionale, programmi di formazione sulla salute umana e creazione di un sistema strutturato di *mobility management*.

2. Ambito Energia e Biomasse (ENB): Le azioni mirano alla transizione energetica e alla regolamentazione della combustione di legna per riscaldamento:

•Enb.M2.A1a: Promozione dell'accatastamento dei generatori a biomassa esistenti per censire il parco impianti nel Catasto Impianti Termici (CIT).

•Enb.M2.A1c: Ampliamento del CIT alle cucine economiche e caldaie sotto 1 MW.

•Enb.M2.A1g/A2g: Attività di comunicazione sulla filiera bosco-legno e attivazione di Sportelli Informativi (One Stop Shop) per supportare i cittadini nella transizione verso schemi ad elevata efficienza.

3.Ambito Attività Produttive (IND): Strategie focalizzate sulla riqualificazione tecnologica e la decarbonizzazione dei processi:

•Ind.M1 - Sostenibilità ambientale: Applicazione delle migliori tecniche disponibili (BAT) e incentivi per l'efficientamento energetico delle imprese (cogenerazione, *building automation*).

•Ind.M2 - Verso l'inquinamento zero:

- oPromozione delle Hydrogen Valley per la produzione di idrogeno verde destinato alla mobilità e all'industria.
- oSostegno all'eco-design, a nuovi modelli di business circolari e allo sviluppo di filiere locali sostenibili.

•Ind.M3: Attività di educazione ambientale per il cambiamento dei modelli di consumo.

4.Ambito Agricoltura e Zootecnia (AGR): Interventi prioritari per l'abbattimento dell'ammoniaca (precursore del PM10) e la gestione dei residui:

•Agr.M1 - Biomethane Hub: Sostegno alla realizzazione di nuovi impianti e riconversione di quelli esistenti per la produzione di biometano.

•Agr.M2 - Potenziamento dei controlli: Attivazione di sistemi di controllo sulle modalità di stoccaggio e spandimento dei reflui zootecnici.

•Agr.M4 - Valorizzazione materiali vegetali: Incentivazione alla raccolta e al recupero dei residui vegetali per fini energetici, limitando la combustione all'aperto.

•Agr.M5: Campagne di comunicazione specifiche per il comparto agricolo.

Le misure degli Accordi e del Protocollo

Accordo di Programma del 7 febbraio 2007

Le azioni proposte erano:

I. limitazioni progressive della circolazione dei veicoli più inquinanti;

II. promozione e agevolazione dell'installazione di filtri antiparticolato;

III. definizione e adozione di forme di regolamentazione per l'utilizzo dei combustibili, compreso l'utilizzo delle biomasse per riscaldamento;

IV. definizione di standard emissivi comuni per le attività produttive e per le sorgenti civili, nell'ambito dell'autonomia concessa agli enti firmatari;

V. approfondimento delle tecniche di monitoraggio e modellazione ai fini della previsione, valutazione e preparazione di piani e programmi di miglioramento della qualità dell'aria;

VI. condivisione e miglioramento dell'Inventario delle Emissioni INEMAR a supporto dell'elaborazione e della verifica dei piani degli enti firmatari.

(Consiglio Regionale del Piemonte 2019)

Accordo di Programma del 19 dicembre 2013

Articolo 1
(Oggetto)

1. Con il presente accordo le Parti, attesa la specificità meteoclimatica e orografica del Bacino Padano individuano e coordinano lo sviluppo delle attività da porre in essere, in concorso con quelle ordinariamente svolte, per la realizzazione omogenea e congiunta di misure di breve, medio e lungo periodo di contrasto all'inquinamento atmosferico nelle zone del Bacino Padano.

2. Il presente accordo, in considerazione della particolare situazione di inquinamento dell'aria presente nella pianura padana, costituisce attuazione dell'art. 10, comma 1, lett. d), della Legge comunitaria n. 88/2009 in quanto promuove specifiche strategie di intervento nell'area interessata.

3. Ai fini dell'attuazione del comma 1, le Parti si impegnano a realizzare interventi relativi ai seguenti settori emissivi, individuati tra quelli maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti:

a) combustione di biomasse;
b) trasporto merci;
c) trasporto passeggeri;
d) riscaldamento civile;
e) industria e produzione di energia;
f) agricoltura.

4. Ai fini dell'attuazione del comma 1, le Parti si impegnano a porre in essere le misure di carattere normativo, programmatico e finanziario necessarie ad intervenire adeguatamente nei settori emissivi maggiormente responsabili, mediante il reperimento di nuove risorse ed il riorientamento di quelle disponibili.

5. Per zone del Bacino Padano si intende il territorio appartenente alle Regioni ed alle Province autonome Parti del presente accordo.

[...]

(Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare et al. 2013)

Protocollo d'Intesa del 30 dicembre 2015

Art. 1
(Finalità e oggetto)

1. Il presente Protocollo d'Intesa disciplina la collaborazione tra le parti al fine di definire e attuare misure omogenee su scala di bacino per il miglioramento e la tutela della qualità dell'aria e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti,

con interventi prioritari nelle città metropolitane, utilizzando in modo coordinato gli strumenti normativi e finanziari previsti dall'ordinamento nonché promuovendo il coordinamento delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria da parte del sistema delle agenzie regionali di protezione ambientale e di ISPRA, le azioni di informazione e divulgazione mirate alla corretta comunicazione dei rischi ambientali e sanitari ai cittadini.

2. In particolare, ai fini di cui al comma 1, le parti favoriscono e promuovono:

a) l'attuazione di misure d'urgenza omogenee e temporanee di cui al comma 3;

b) il controllo e la riduzione delle emissioni degli impianti di riscaldamento delle grandi utenze, incrementando l'efficienza energetica ed agevolando il passaggio a combustibili meno inquinanti;

c) il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni, rinnovando il parco mezzi del trasporto pubblico e di servizio pubblico in esercizio, anche attraverso l'attivazione di un'unica centrale di committenza a cui Regioni e Comuni possano rivolgersi per una rapida immissione di mezzi pubblici ecologici;

d) la promozione di una rete di ricarica, anche a ricarica rapida, efficiente soprattutto nelle aree metropolitane che supporti la riconversione elettrica dei mezzi pubblici e privati di trasporto, anche mediante incentivi all'acquisto di veicoli merci, autobus, autoveicoli privati, taxi/NCC e biciclette alimentati ad energia elettrica;

e) l'implementazione e il miglioramento delle infrastrutture del trasporto pubblico locale;

f) le misure di sostegno e sussidio finanziario per l'utenza del trasporto pubblico, quali, a titolo esemplificativo, l'offerta di abbonamenti integrati comprendenti ferrovie, bus, metro, bike sharing, car sharing, sosta gratuita nei nodi di scambio extra urbani, realizzazione di nuove piste ciclabili, corsie preferenziali per il trasporto pubblico ed aree di totale pedonalizzazione;

g) l'introduzione al livello nazionale del limite di 30Km/h all'interno dei centri abitati, con l'eccezione delle principali arterie di scorrimento;

h) la promozione e diffusione di buone pratiche agricole volte alla limitazione delle emissioni di ammoniaca derivanti dalla somministrazione di fertilizzanti azotati o dagli allevamenti, anche tenuto conto dell'aggiornamento della direttiva sui tetti nazionali alle emissioni (cosiddetta direttiva NEC) di futura emanazione;

i) le misure innovative per la dissuasione e la repressione della sosta di intralcio e la sincronizzazione dei semafori con monitoraggio dell'intensità di traffico, tese ad aumentare la fluidità del traffico veicolare;

l) l'omogeneizzazione e soprattutto la condivisione e l'interoperabilità di dati e informazioni sulla qualità dell'aria quantomeno in tempo quasi reale. Infatti, tali dati e informazioni sono oggi disponibili solo sui siti web ufficiali delle singole Agenzie, ma prodotti ed esposti secondo modalità e formati differenti tra loro;

m) la produzione da parte di ISPRA di un Bollettino periodico, sulla base dei bollettini regionali prodotti dal sistema agenziale, e dei dati e delle informazioni di cui al comma precedente di sintesi complessiva posta a disposizione delle Autorità ambientali quanto delle popolazioni;

n) la definizione di un obbligo di revisione dei Piani della Qualità dell'aria (art. 9 D. Lgs 155/2010) ogni 4 anni e la definizione di una linea guida unica per la redazione degli stessi da parte del Ministero tramite il supporto tecnico/scientifico di ISPRA e del sistema agenziale;

o) le misure agevolative finalizzate alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico relativi agli impianti sportivi pubblici, nonché a favore di altri edifici pubblici;

p) le misure volte alla metanizzazione degli impianti termici in uso presso la pubblica amministrazione, all'atto della sostituzione degli stessi per vetustà/guasti;

q) le misure volte alla rottamazione/riconversione dei veicoli più inquinanti, con particolare riferimento alle flotte merci, promuovendo l'utilizzo delle tecnologie e combustibili a basso impatto ambientale;

r) le misure volte all'aumento del verde pubblico all'interno delle aree urbane, con particolare attenzione alla problematica della piantumazione in aree urbane ed extraurbane;

s) le misure volte all'avvio ed alla realizzazione dei nuovi servizi marittimi per il trasporto combinato delle merci e per l'elettrificazione delle banchine portuali;

t) la rapida e completa attuazione dell'Accordo di Bacino Padano sottoscritto il 19 dicembre 2013 per l'adozione di misure coordinate nel Bacino Padano;

u) il potenziamento dei sistemi tecnologici di monitoraggio e di controllo per il rispetto delle misure della limitazione della circolazione nei centri urbani.

3. Tra le misure d'urgenza omogenee e temporanee di cui al comma 2, lettera a), anche ai fini degli art. 9 ed 11 del D. Lgs 13 Agosto 2010 n. 155 vengono di comune accordo identificate le seguenti:

a) l'abbassamento dei limiti di velocità di 20 km/h in aree urbane estese al territorio comunale ed alle eventuali arterie autostradali limitrofe (previo accordo del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti);

b) l'attivazione di sistemi di incentivo all'utilizzo del trasporto pubblico locale e della mobilità condivisa;

c) la riduzione delle temperature massime di 2 gradi di riscaldamento negli edifici pubblici e privati;

d) la limitazione dell'utilizzo della biomassa per uso civile laddove siano presenti sistemi alternativi di riscaldamento.

Le misure emergenziali saranno attivate dopo reiterati superamenti delle soglie giornaliere massime consentite delle concentrazioni di PM10, di regola identificabili in 7 giorni.

4. Le Parti concordano, al fine di favorire l'individuazione e l'attivazione di strategie e azioni comuni finalizzate alla prevenzione e alla risoluzione delle problematiche ambientali in materia di inquinamento urbano, di istituire presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare un "Comitato di coordinamento ambientale delle Regioni e delle Città metropolitane" tra i Presidenti delle Regioni e i Sindaci delle Città metropolitane, presieduto dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per la definizione e l'aggiornamento periodico del piano strategico triennale del territorio metropolitano previsto all'articolo 1, comma 44, lettera a) della legge 7 aprile 2014, n. 56. Il Comitato si avvarrà di un gruppo tecnico di lavoro formato da rappresentanti del Ministero, delle Città metropolitane e delle Regioni, e si avvarrà di ISPRA e del sistema delle Agenzie come supporto tecnico/scientifico, dato il lavoro già fatto quotidianamente dagli stessi sulle attività di monitoraggio dello stato della qualità dell'aria, di analisi e di previsione, anche nel brevissimo periodo, delle tendenze evolutive.

(Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Conferenza delle Regioni e Province Autonome, e Associazione Nazionale dei Comuni Italiani 2015)

Accordo di Programma del 9 giugno 2017

Articolo 2
(Impegni delle Regioni del Bacino Padano)

1. Ai fini dell'attuazione dell'articolo 1, le Regioni del Bacino Padano si impegnano a:

1.prevedere, nei piani di qualità dell'aria o nei relativi provvedimenti attuativi, una limitazione della circolazione dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno, da applicare entro il 1 ottobre 2018, dal lunedì al venerdì, dalle ore 8,30 alle ore 18,30, salve le eccezioni indispensabili, per le autovetture ed i veicoli commerciali di categoria N1, N2 ed N3 ad alimentazione diesel, di categoria inferiore o uguale ad "Euro 3". La limitazione è estesa alla categoria "Euro 4" entro il 1 ottobre 2020, alla categoria "Euro 5" entro il 1 ottobre 2025. La limitazione si applica prioritariamente nelle aree urbane dei comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti presso i quali opera un adeguato servizio di trasporto pubblico locale, ricadenti in zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM10 o del biossido di azoto NO_2;

2.promuovere a livello regionale, mediante la concessione di appositi contributi, la sostituzione di una o più tipologie di veicoli oggetto dei divieti di cui alla lettera a), con veicoli a basso impatto ambientale quali i veicoli elettrici, ibridi elettrico-benzina, a metano o a gpl esclusivi e bifuel benzina e metano o gpl, con priorità per i veicoli che garantiscono minori emissioni di PM, NOx e CO_2;

3.promuovere a livello regionale la realizzazione di infrastrutture di carburanti alternativi e disciplinare il traffico veicolare in modo da favorire la circolazione e la sosta nelle aree urbane di veicoli alimentati con carburanti alternativi;

4.promuovere la realizzazione nelle aree urbane di infrastrutture per la mobilità ciclo-pedonale;

5.concorrere alla definizione di una regolamentazione omogenea dell'accesso alle aree a traffico limitato, delle limitazioni temporanee della circolazione e della sosta per tutti i veicoli alimentati a carburanti alternativi in accordo a quanto stabilito al comma 2 dell'articolo 19 del decreto legislativo 257/16;

6.promuovere l'inserimento, nelle concessioni relative al servizio di car sharing, rilasciate dal 2020, di prescrizioni volte a prevedere l'utilizzo di auto alimentate con carburanti alternativi nella prestazione del servizio;

7.prevedere, nei piani di qualità dell'aria, i seguenti divieti, relativi a generatori di calore alimentati a biomassa, in funzione della certificazione prevista dal decreto attuativo dell'articolo 290, comma 4, del decreto legislativo n. 152/2006:

A 2.divieto, entro sei mesi dalla sottoscrizione del presente accordo, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "3 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a "2 stelle";

B 2.divieto, entro il 31 dicembre 2019, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "4 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a "3 stelle";

8.prevedere, nei piani di qualità dell'aria, l'obbligo di utilizzare, nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet che, oltre a rispettare le condizioni previste dall'Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, lettera d) alla parte V del decreto legislativo n. 152/2006, sia certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato, prevedendo altresì obblighi di conservazione della documentazione pertinente da parte dell'utilizzatore;

9.adottare provvedimenti di sospensione, differimento o divieto della combustione all'aperto del materiale vegetale di cui all'articolo 182 comma 6-bis del decreto legislativo n. 152/2006 in tutti i casi previsti da tale

articolo nelle zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM10 e/o il valore obiettivo del benzo(a)pirene;

10.prevedere nei piani di qualità dell'aria, in tutti i casi previsti dall'articolo 11 comma 6 del decreto legislativo 28/2011, il ricorso ad impieghi delle fonti rinnovabili diversi dalla combustione delle biomasse, per assicurare il raggiungimento dei valori di cui all'allegato 3 di tale decreto, nelle zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM10 e/o il valore obiettivo del benzo(a)pirene;

11.prevedere, nei provvedimenti relativi all'utilizzo dei fondi strutturali finalizzati all'efficientamento energetico, il divieto di incentivazione di interventi di installazione di impianti termici a biomassa legnosa nelle zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM10 e/o del valore obiettivo del benzo(a)pirene;

12.prevedere, nei piani di qualità dell'aria, e, ove ammesso dalle relative norme di riferimento, nelle autorizzazioni integrate ambientali, nelle autorizzazioni uniche ambientali e nei programmi di azione di cui alla direttiva 91/676/CEE (direttiva nitrati), l'obbligo di applicare pratiche finalizzate alla riduzione delle emissioni prodotte dalle attività agricole, quali la copertura delle strutture di stoccaggio di liquami, l'applicazione di corrette modalità di spandimento dei liquami e l'interramento delle superfici di suolo oggetto dell'applicazione di fertilizzanti, ove tali pratiche risultino tecnicamente fattibili ed economicamente sostenibili;

13.elaborare e presentare al Ministero dell'ambiente una proposta contenente i requisiti generali di cui all'articolo 29-bis comma 2 del decreto legislativo 152/2006, in relazione alle attività di allevamento zootecnico;

14.promuovere a livello regionale, mediante la concessione di appositi contributi, la compensazione degli operatori per l'applicazione delle pratiche di cui alla lettera l);

15.applicare modalità comuni di individuazione e contrasto delle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti atmosferici con particolare riferimento al PM10 sulla base dei criteri e delle misure temporanee di cui all'allegato I del presente accordo;

16.applicare modalità di comunicazione comuni per l'informazione al pubblico in relazione alle misure attuate in caso di situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti con particolare riferimento al PM10;

17.affidare alle Agenzie ambientali regionali del Sistema nazionale di protezione dell'ambiente (SNPA) delle Regioni che sono Parti del presente accordo il compito di realizzare gli strumenti tecnici per la individuazione delle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti;

18.assicurare un confronto finalizzato a valutare ed ottimizzare le reti di misura regionali della qualità dell'aria in un quadro complessivo di Bacino Padano, attraverso una verifica dei criteri di efficienza, efficacia ed economicità di cui al decreto legislativo 155/2010, su scala sovra regionale; le eventuali conseguenti revisioni delle reti di misura sono comunicate al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ai sensi dell'articolo 5 del decreto legislativo 155/2010.

Articolo 3
(Impegni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare)

1. Ai fini dell'attuazione dell'articolo 1, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare si impegna a:

- contribuire, con risorse fino ad un massimo di 2 milioni di euro per Regione, all'attuazione, da parte delle Regioni del Bacino Padano, dell'impegno di cui all'articolo 2 comma 1 lettera b, e con risorse fino ad un massimo di 2 milioni di euro per Regione, all'attuazione, da parte delle Regioni del Bacino Padano, dell'impegno di cui all'articolo 2 comma 1 lettera n;
- fermo restando quanto stabilito nell'articolo 2 comma 1 lettera a), formulare una apposita proposta, nell'ambito del gruppo di lavoro previsto dall'articolo 4, volta ad introdurre nel presente accordo l'impegno a considerare le emissioni di CO_2 quale ulteriore parametro da valutare per la definizione delle limitazioni della circolazione;
- attivare le opportune procedure di concertazione con il Ministero dell'economia e delle finanze al fine di individuare in aggiunta alle risorse di cui alla lettera a) ulteriori risorse necessarie a finanziare la sostituzione dei veicoli previsti dall'articolo 2, comma 1, lettera a), e le misure di compensazione per gli operatori soggetti agli obblighi previsti dall'articolo 2, comma 1, lettera l);
- attivare le opportune interlocuzioni con il Ministero dell'economia e delle finanze al fine di valutare la possibilità di aggiornare le tasse automobilistiche utilizzando il criterio del bonus-malus;
- promuovere le opportune iniziative, anche di carattere legislativo, al fine di accelerare, nel medio periodo, la progressiva diffusione di veicoli a basse e/o nulle emissioni, in sostituzione di tecnologie tradizionali quali ad esempio il diesel;
- assicurare che, per tutte le proposte di propria competenza relative a disposizioni di spesa e provvedimenti attuativi di disposizioni di spesa in materia di qualità dell'aria, sia valutata come prioritaria l'attribuzione di risorse per le finalità previste dal presente accordo;

●promuovere presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti una proposta di modifica del decreto legislativo 285/1992, finalizzata ad includere gli aspetti relativi alla tutela dell'ambiente nelle procedure di determinazione dei limiti di velocità;

●attivare le opportune procedure di concertazione con il Ministero dello sviluppo economico al fine di aggiornare il decreto ministeriale 16 febbraio 2016, in materia di "conto termico" e l'articolo 14, comma 2-bis del decreto legge 4 giugno 2013 n. 63, in modo da assicurarne la compatibilità con i divieti previsti dall'articolo 2, comma 1, lettera g);

●attivare le opportune interlocuzioni con il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali al fine di promuovere presso le competenti autorità comunitarie il finanziamento delle misure previste dall'articolo 2 comma 1 lettera l) come misure di "Investimenti non produttivi", nell'ambito dei programmi di sviluppo rurale;

●elaborare, tenuto conto della proposta di cui all'articolo 2 comma 1 lettera m) uno schema di decreto che individui i requisiti generali del settore dell'allevamento zootecnico, ai sensi dell'articolo 29-bis comma 2 del decreto legislativo 152/2006;

●rappresentare alla Commissione Europea, con le Regioni del Bacino Padano, le specificità del Bacino Padano anche al fine di attuare un comune impegno per lo sviluppo di iniziative per il miglioramento della qualità dell'aria.

(Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare et al. 2017)

Sul bacino padano, grazie alle azioni intraprese (Poncino et al. 2009; Lanzani 2017):

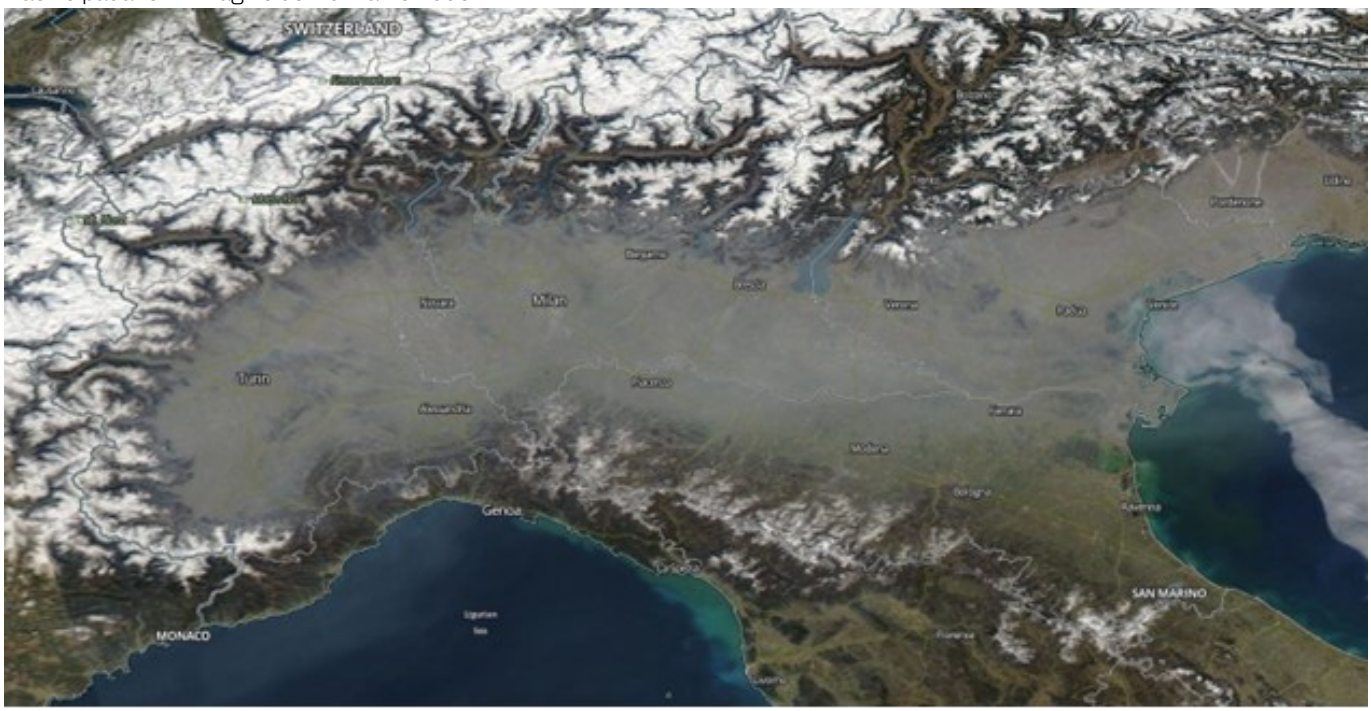
➔le concentrazioni sono, in generale, in diminuzione nel corso degli anni; non si registrano ormai da anni superamenti dei limiti previsti dalla normativa per gli inquinanti storici, quali il biossido di zolfo, il monossido di carbonio e il benzene;

➔sono generalmente in diminuzione, nonostante siano ancora frequenti i superamenti degli standard previsti:

- la media annuale del biossido di azoto (NO_2), in particolare nelle stazioni da traffico;
- il numero massimo di giorni di superamento del PM10;
- la media annua di PM2,5 e di benzo(a)pirene (per quest'ultimo parametro, soprattutto nelle aree dove è più diffuso l'uso della legna per riscaldare).

Come peraltro è possibile osservare confrontando l'immagine satellitare del 16 marzo 2005, dove una densa coltre grigiastra impedisce di cogliere i caratteri orografici del suolo (visibili al di fuori del bacino), con una corrispondente immagine satellitare del 21 febbraio 2019, dove la coltre grigiastra, pur permanendo, ha perso densità permettendo di cogliere i caratteri orografici del suolo, seppure leggermente offuscati.

Bacino padano. Immagine del 16 marzo 2005



Fonte: worldview.earthdata.nasa.gov

Bacino padano. Immagine del 21 febbraio 2019



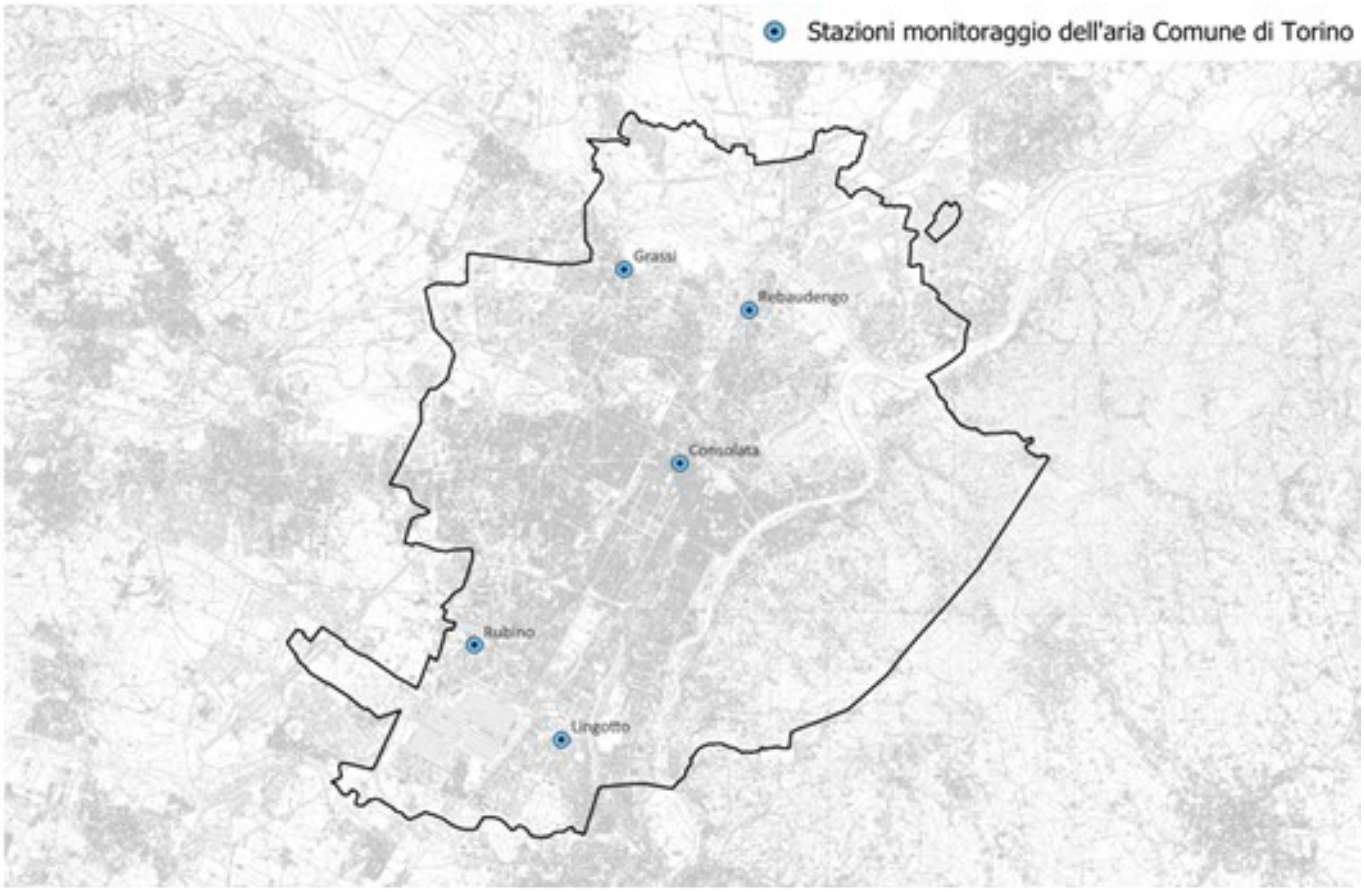
Fonte: worldview.earthdata.nasa.gov

La Direttiva (UE) 2024/2881 ha aggiornato i valori limite per diversi inquinanti atmosferici, con l'obiettivo di avvicinare progressivamente gli standard europei alle linee guida della World Health Organization.

PM2,5 limite annuale: 10 µg/m³, giornaliero: 25 µg/m³ (da non superare oltre 18 volte/anno)
PM10, limite annuale: 20 µg/m³, giornaliero: 45 µg/m³ (da non superare oltre 18 volte/anno)
NO2, limite annuale: 20 µg/m³, orario: 200 µg/m³ (max 18 superamenti/anno)
O3, obiettivo a lungo termine: 120 µg/m³ (massima media mobile su 8 ore)
SO2, limite giornaliero: 50 µg/m³ (max 18 superamenti/anno)
CO, massima media mobile su 8 ore: 10 mg/m
Benzene (C_6H_6), limite annuale: 3,5 µg/m³
Piombo (Pb), limite annuale: 0,25 µg/m³
Arsenico (As), limite annuale: 4 ng/m³
Cadmio (Cd), limite annuale: 5 ng/m³
Nichel (Ni), limite annuale: 20 ng/m³
Benzo(a)pirene, limite annuale: 1 ng/m³

Città Metropolitana e ARPA Piemonte pubblicano annualmente, dal 1998, la relazione “Uno sguardo all’aria” che fornisce una valutazione approfondita dei dati prodotti dalle stazioni fisse gestite dall’ARPA.

Estratto cartografico stazioni monitoraggio dell'aria nel Comune di Torino



Fonte: Elaborazione dati ARPA Piemonte

Sintesi riassuntiva della qualità dell'aria nella Città Metropolitana di Torino

		Rispetto dei valori di riferimento
particolato atmosferico	PM10	●
	PM2,5	●
biossido di azoto		●
ozono		●
metalli	Piombo	●
	Arsenico	●
	Cadmio	●
	Nichel	●
benzene		●
benzo(a)pirene		●
monossido di carbonio		●
biossido di zolfo		●

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

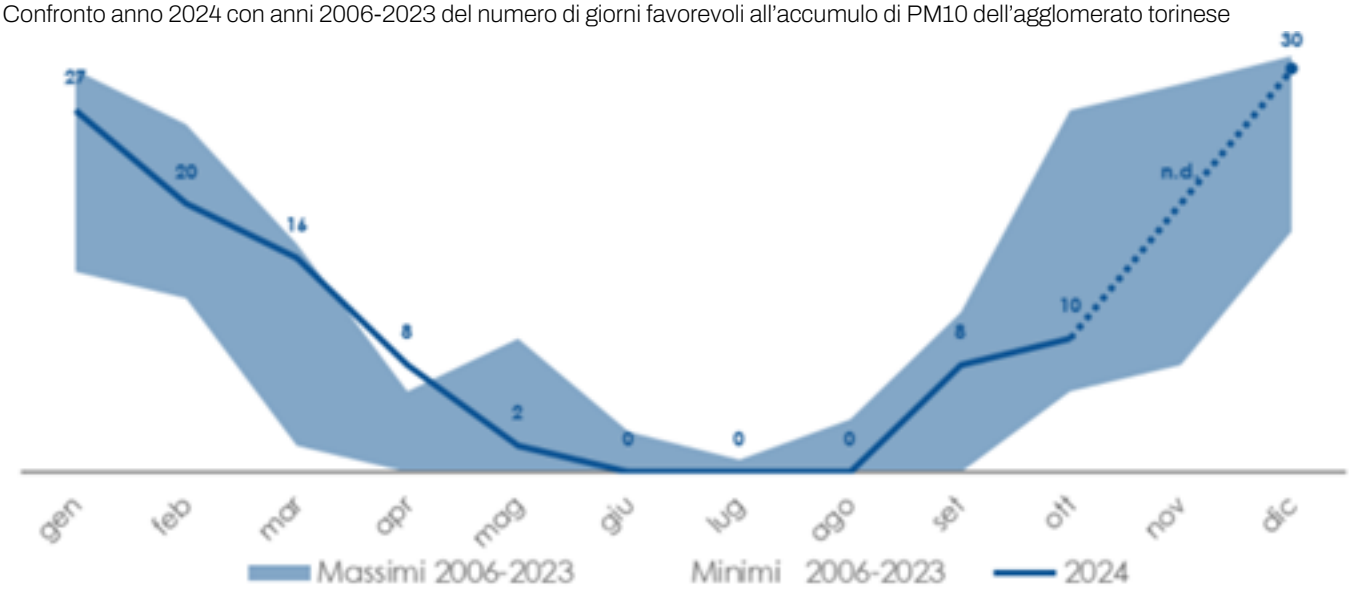
2.8.1. PARAMETRI METEOROLOGICI

Il 2024 è stato caratterizzato dal punto di vista meteorologico con l'indice "numero di giorni favorevoli all'accumulo di PM10". Tale indice, la cui rappresentatività spaziale è limitata all'agglomerato torinese, analizza in forma semplificata le interazioni tra la meteorologia ed i fenomeni di trasporto, trasformazione chimica e dispersione degli inquinanti, con la finalità di identificare i giorni in cui si determinano condizioni di stagnazione favorevoli alla formazione di PM10. L'indicatore fornisce un utile strumento di indagine per interpretare la variabilità annuale della concentrazione degli inquinanti in

funzione della meteorologia. Il numero di occorrenze di giorni favorevoli all'accumulo di PM10 nel 2024 è stato di 111 giorni (valore sottostimato per l'indisponibilità dei valori giornalieri tra il 28/10 e il 20/11).

L'andamento mensile dell'indice evidenzia che nell'anno 2024 solo nel mese di aprile i valori sono superiori rispetto ai valori massimi e minimi mensili del periodo 2006-2023. La piovosità media del 2024 risulta essere sopra la media del periodo 2014-2023, sia in termini di precipitazioni totali (1.442 contro i 918 mm di media) sia per il numero di giorni piovosi (99 contro 78 giorni di media). I mesi più piovosi sono stati maggio ed ottobre, con valori molto sopra la media. I mesi di novembre e dicembre sono stati particolarmente siccitosi.

Confronto anno 2024 con anni 2006-2023 del numero di giorni favorevoli all'accumulo di PM10 dell'agglomerato torinese



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

2.8.2. PARTICOLATO ATMOSFERICO

I dati di PM10 rilevati nel 2024 presentano un peggioramento rispetto al 2023, che era stato caratterizzato da condizioni meteo favorevoli alla dispersione degli inquinanti, ma un miglioramento rispetto al 2022 dove c'erano state condizioni meteo dispersive confrontabili.

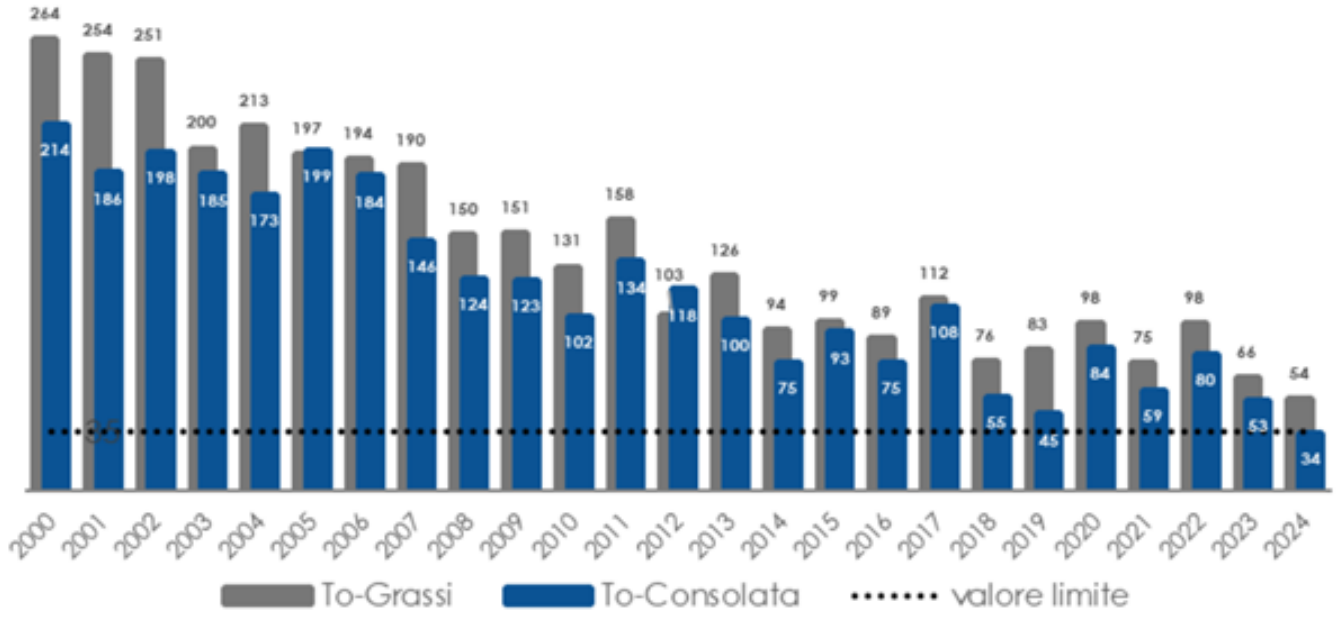
Il valore minimo annuale è rispettato in tutti i siti di monitoraggio, mentre il valore giornaliero, che è sicuramente un limite più severo, è stato superato in 8 stazioni su 20 (con la messa in funzione della stazione di Vinovo nel 2024 rispetto agli anni precedenti).

Valore medio annuo e numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 nel 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (µg/m³)	Numero di superamenti
Baldissero (ß)	92%	15	7
Beinasco TRM (ß)	92%	24	36
Borgaro (ß)	98%	24	23
Carmagnola	99%	25	32
Ceresole (ß)	83%	10	2
Chieri (ß)	99%	26	39
Collegno	96%	24	34
Druento	92%	19	10
Ivrea (ß)	98%	22	32
Leinì (ß)	87%	21	22
Oulx	84%	14	0
Pinerolo (ß)	100%	21	21
Settimo (ß)	96%	33	69
Susa	92%	14	2
To-Consolata	90%	27	34
To-Grassi	98%	29	54
To-Lingotto (ß)	96%	27	55
To-Lingotto	89%	22	37
To-Rebaudengo (ß)	95%	30	55
To-Rubino	85%	27	42
Vinovo (ß)	86%	33	60

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (2000-2024) del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM10 per le stazioni di To-Grassi e To-Consolata (n. giorni)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

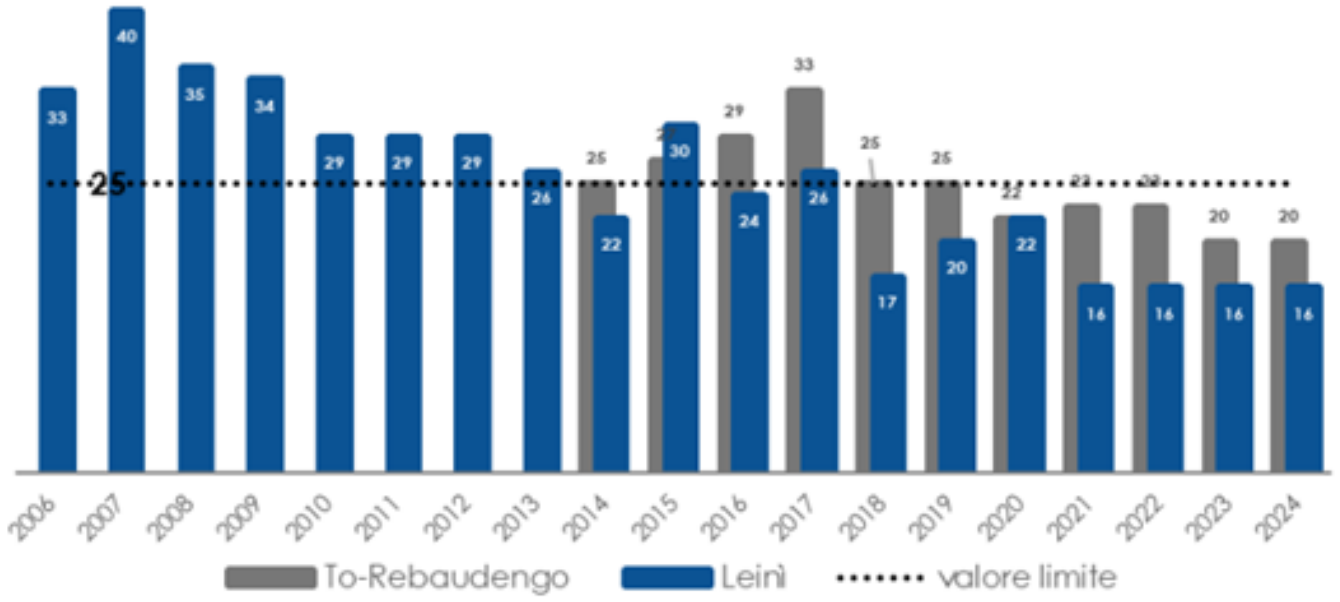
Il valore limite annuale definito per il particolato PM2,5 è rispettato in tutte le stazioni della rete di monitoraggio. L'analisi delle serie storiche evidenzia che le concentrazioni si sono dimezzate rispetto ai primi rilevamenti della metà degli anni 2000. Si osserva una sostanziale stabilità delle concentrazioni negli ultimi quattro anni.

Valore medio annuo e numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM2,5 nel 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (µg/m³)
Beinasco TRM (ß)	92%	16
Borgaro (ß)	99%	17
Ceresole (ß)	80%	7
Chieri (ß)	99%	19
Ivrea	70%	19
Leinì (ß)	87%	16
Settimo (ß)	96%	20
To-Lingotto	95%	16
To-Lingotto (ß)	96%	20
To-Rebaudengo (ß)	96%	20
To-Rubino (ß)	84%	18
Vinovo (ß)	84%	23

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (2006-2024) delle concentrazioni medie annue di PM2,5 per le stazioni di Leinì e To-Rebaudengo (µg/m3)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

BIOSSIDO DI AZOTO

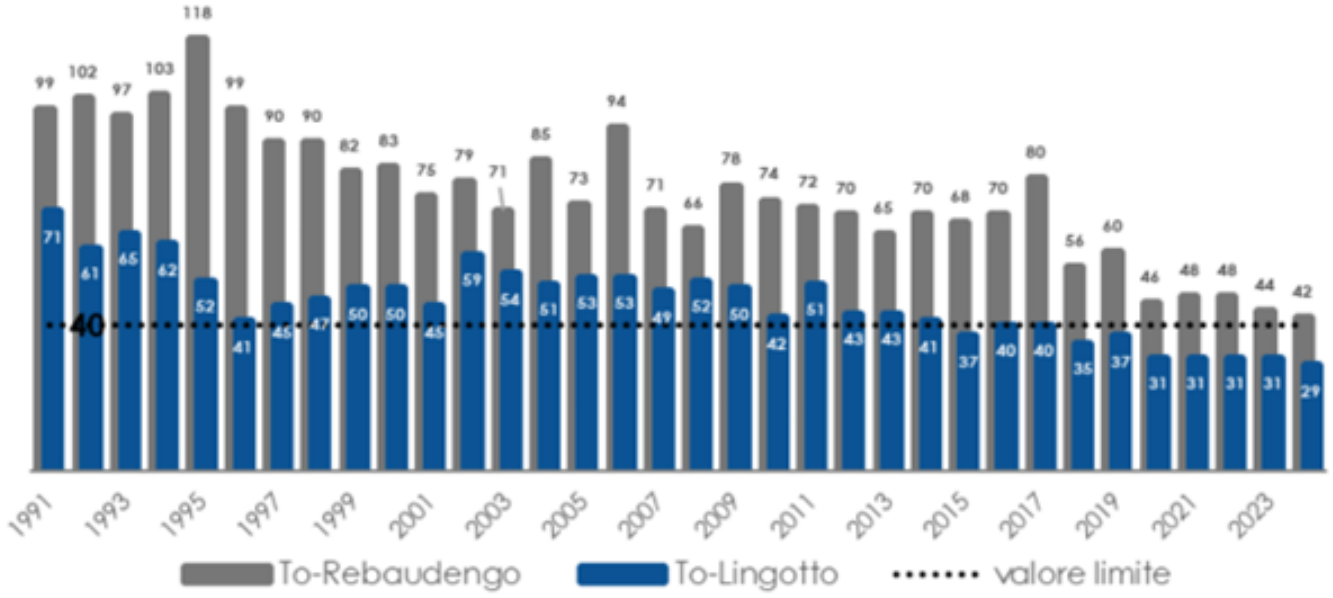
Nel corso del 2024 il valore limite annuo dell'NO2 (40 µg/m3) è stato superato in una delle quattro stazioni di monitoraggio presenti nel territorio cittadino. In nessuna stazione si è superato il valore limite di 18 superamenti della soglia oraria (200 µg/m³). La serie storica evidenzia, nel corso degli ultimi 30 anni, una lieve tendenza alla riduzione

Valore medio annuo e numero di superamenti del valore limite orario di NO2 rilevati nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (µg/m³)	Numero di superamenti
Baldissero	91%	9	0
Beinasco TRM	98%	21	0
Borgaro	99%	19	0
Carmagnola	100%	30	0
Ceresole	95%	2	0
Chieri	100%	19	0
Collegno	98%	35	0
Druento	94%	9	0
Ivrea	95%	20	0
Leini	91%	20	0
Orbassano	100%	22	0
Oulx	95%	11	0
Settimo	95%	22	0
Susa	99%	11	0
To-Consolata	99%	35	0
To-Lingotto	96%	29	0
To-Rebaudengo	99%	42	0
To-Rubino	99%	26	0
Vinovo	98%	18	0

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (1991-2024) delle concentrazioni medie annue per le stazioni di To-Rebaudengo e To-Lingotto (µg/m3)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

OZONO

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana è superato in tutte le stazioni di monitoraggio presenti nella Città, così come sulle restanti stazioni del territorio metropolitano.

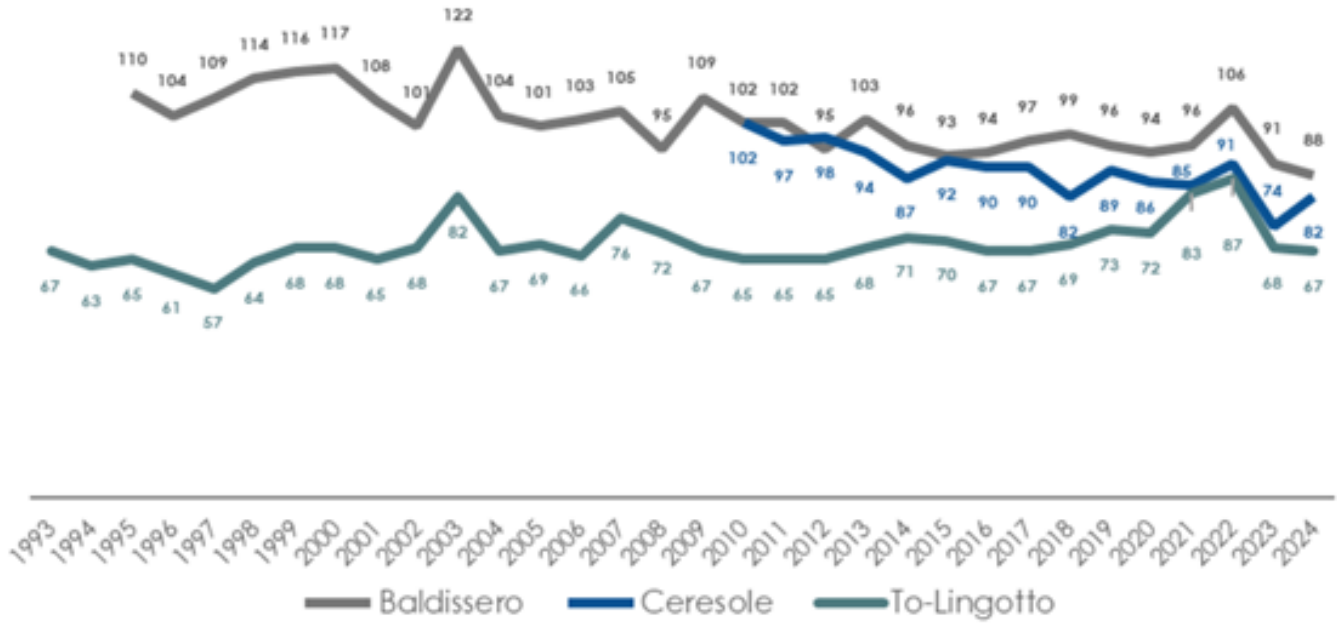
L'analisi delle serie storiche di ozono, rilevate nel corso degli ultimi 30 anni, mostra una sostanziale stabilità dei valori di concentrazione, con una variabilità dovuta soprattutto alla situazione meteorologica del singolo anno.

Numero di superamenti della soglia oraria di informazione e del valore obiettivo per la protezione della salute umana dei valori di O3 rilevati nell'anno 2024

Stazione	% validi	N° di giorni con superamenti della soglia oraria di informazione	N° superamenti del valore obiettivo (media 2022-2024)
Baldissero	93%	0	65
Borgaro	88%	0	41
Ceresole	93%	0	29
Chieri	95%	0	31
Druento	91%	1	42
Ivrea	96%	0	35
Leinì	89%	0	34
Orbassano	83%	0	67
Susa	92%	0	46
To-Lingotto	93%	0	52
To- Rubino	89%	0	62
Vinovo	93%	0	52

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (1993-2024) delle concentrazioni medie estive aprile – settembre per le stazioni di To-Lingotto, Baldissero e Ceresole ($\mu g/m^3$)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

METALLI

I valori previsti dal D.Lgs. 155 del 13/8/2010 sono ampiamente rispettati per tutti i metalli e in tutti i siti monitorati.

Valore medio annuo dei metalli (As, Cd, Ni, Pb) rilevati nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo* (ng/m³)			
		As (ng/m³)	Cd (ng/m³)	Ni (ng/m³)	Pb (µg/m³)
Beinasco TRM	94%	0,7	0,1	1,6	0,003
Borgaro	86%	0.7	0,1	2,3	0,003
Carmagnola	99%	0.7	0,1	1,3	0,003
Ceresole	78%	0.7	0,1	0,9	0,001
Druento	92%	0.7	0,1	1,6	0,002
Oulx	84%	0.7	0,1	1,2	0,001
Susa	92%	0,7	0,1	1,2	0,002
To-Consolata	90%	0.7	0,1	2,8	0,004
To-Grassi	98%	0,7	0,2	3,3	0,005
To-Lingotto	83%	0.7	0,1	1,5	0,003
To-Rebaudengo	80%	0.7	0,2	3,1	0,006
To-Rubino	99%	0.7	0,1	1,9	0,003

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

BENZENE

I dati monitorati evidenziano per l'anno 2024 il rispetto assoluto del valore limite per la protezione della salute umana. Viene confermata la tendenza osservata negli ultimi anni ad una stabilizzazione su valori particolarmente bassi delle concentrazioni.

Valore medio annuo di benzene rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (µg/m³)
Beinasco (TRM)	88%	1,2
Borgaro	86%	0,9
Settimo	91%	1
To-Consolata	92%	1,3
To-Lingotto	81%	1,1
To-Rebaudengo	91%	1,4
To-Rubino	80%	0,8
Vinovo	97%	1,1

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

BENZO(a)PIRENE

Il valore obiettivo è rispettato ovunque. Fra tutte le medie annuali misurate nel 2023 la stazione di To- Rebaudengo è quella con il valore più elevato e prossimo al valore obiettivo. Si tratta di una stazione di traffico che presenta una carenza di dati nel periodo estivo, la media annuale risulta pertanto leggermente sovrastimata.

Valore medo annuo di benzo(a)pirene rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo* (ng/m³)
Beinasco (TRM)	94%	0,4
Borgaro	86%	0,4
Carmagnola	99%	0,4
Ceresole	78%	0,1
Druento	92%	0,3
Ivrea	97%	0,8
Oulx	84%	0,4
Settimo	98%	0,7
Susa	92%	0,3
To-Consolata	90%	0,3
To-Grassi	98%	0,6
To-Lingotto	83%	0,4
To-Rebaudengo	80%	0,9
To-Rubino	99%	0,4

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

MONOSSIDO DI CARBONIO

Le rilevazioni effettuate nel 2024 relative al monossido di carbonio mostrano che il valore limite è rispettato ovunque. La serie storica indica che le concentrazioni di CO sono diminuite in modo significativo dai primi anni '80. Negli ultimi 20 anni sono stabili, con medie annuali sempre inferiori a 2 mg/m^3 e un ulteriore miglioramento negli ultimi 3 anni.

Valore medio annuo e valore massimo orario su 8 ore di monossido di carbonio rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (mg/m³)	Massima media su 8 ore (mg/m³)
Baldissero	97%	0,4	1,6
Leinì	94%	0,3	1,5
Oulx	87%	0,3	1,4
To-Consolata	94%	0,7	3,6
To-Rebaudengo	98%	0,5	2,4

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (1981-2024) delle medie annue per la stazione di To-Consolata (mg/m3)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

BIOSSIDO DI ZOLFO

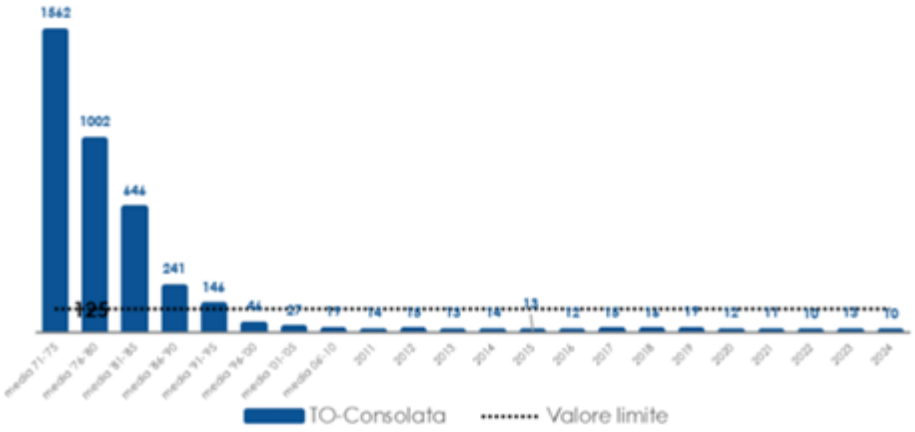
L'analisi della serie storica evidenzia che negli ultimi 30 anni le concentrazioni di SO2 in atmosfera sono si sono stabilizzate su valori molto bassi al di sotto dei valori limite.

Valore medio annuo e valore massimo orario di biossido di zolfo rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (µg/m³)	Massimo orario (µg/m³)
To-Consolata	98%	5	10
To-Rebaudengo	97%	4	15

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (1971- 2024) del valore massimo delle medie giornaliere per la stazione di To-Consolata (µg/m3).



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

2.8.3. CARICO EMISSIVO

Lo stato di qualità è funzione del carico emissivo e dei meccanismi di dispersione degli inquinanti nell'atmosfera che, a loro volta, sono influenzati dalla tecnologia della sorgente, dai fattori meteorologici (velocità e direzione del vento, turbolenza atmosferica, temperatura, inversione termica) e, per le emissioni generate dal traffico veicolare, dal tipo di veicolo, dal tipo di combustibile, dalle tecnologia del motore, dalla temperatura, dalle turbolenze generate dal flusso veicolare (meccaniche e termodinamiche), dalle caratteristiche della strada (es. strade con "effetto canyon"), ecc.

L'analisi delle sorgenti degli inquinanti evidenzia peculiarità locali rispetto al resto del bacino padano:

- ➔ Traffico: A Torino il contributo diretto del traffico al particolato è del 20% su base annuale, valore superiore alla media del bacino padano. Oltre ai gas di scarico, una quota rilevante deriva dall'usura di freni, pneumatici e manto stradale.
- ➔ Riscaldamento: La combustione di biomassa raggiunge picchi del 22% nel periodo invernale.
- ➔ Geografia delle emissioni: Per l'NO2, il contributo dell'agglomerato urbano di Torino risulta prevalente rispetto ai flussi esterni.

I dati relativi al carico emissivo sono stati rilevati dall'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA), realizzato dalla Direzione Ambiente secondo la metodologia CORINAIR. L'inventario delle emissioni è una raccolta sistematica dei dati relativi ai principali inquinanti, emessi in una determinata area geografica, da attività e processi di origine sia antropica che naturale.

La versione più aggiornata disponibile dell'inventario regionale è quella riferita all'anno 2019 (le versioni precedenti riguardano gli anni 1997, 2001, 2005, 2007, 2008, 2010, 2013, 2015) e riguardano:

- ➔ l'intero territorio piemontese con una disaggregazione spaziale (resa consultabile e disponibile sul web) che consente di riferire i dati al livello amministrativo voluto (territorio comunale, provinciale, regionale);
- ➔ la stima delle emissioni annue degli inquinanti: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_X), polveri (PM_{10}), anidride solforosa (SO_2), ammoniaca (NH_3), composti organici volatili non metanici (COVNM) e dei gas serra: anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido di azoto (N_2O), generati, nella Regione Piemonte da 165 attività - che possono essere raggruppate in 75 settori e 11 macrosettori - catalogate secondo la nomenclatura SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) adottata a livello nazionale ed europeo.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le elaborazioni dei dati resi disponibili dall'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA) riferiti all'anno 2019 e al territorio della Città di Torino.

Tabella 67: Emissioni totali suddivise per macrosettori

MACROSETTORE	CO (t/anno)	NH3 (t/anno)	NOx (t/anno)	PM10 (t/anno)	PM2.5 (t/anno)	PTS (t/anno)	SO_2 (t/anno)
01 - Produzione energia e trasformazione combustibili	24,91	4,71	99,72	3,40	3,40	3,40	5,70
02 - Combustione non industriale	568,97	4,07	485,43	29,90	28,28	30,09	13,26
03 - Combustione nell'industria	82,37	0,00	365,94	7,79	7,79	7,79	2,95
04 - Processi produttivi	33,47	0,06	108,15	2,50	2,12	6,17	0,00
05 - Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06 - Uso di solventi	0,35	0,00	0,75	32,99	21,29	42,90	0,00
07 - Trasporto su strada	6170,13	32,38	3810,80	465,79	188,74	544,04	6,60
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	64,36	0,01	49,64	1,63	1,58	1,67	1,79
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	36,28	5,21	178,88	1,07	0,85	1,07	3,58
10 - Agricoltura	0,00	13,95	0,26	0,03	0,01	0,08	0,00
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	37,33	2,81	1,22	46,00	32,68	48,78	0,34
TOTALE	7018,17	63,20	5100,79	591,11	286,74	685,99	34,21

Fonte: Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA)

Tabella 68: Percentuali delle emissioni totali attribuibili ai diversi macrosettori

MACROSETTORE	CO (t/anno)	NH3 (t/anno)	NOx (t/anno)	PM10 (t/anno)	PM2.5 (t/anno)	PTS (t/anno)	SO_2 (t/anno)
01 - Produzione energia e trasformazione combustibili	0,35%	7,45%	1,95%	0,57%	1,18%	0,50%	16,65%

02 - Combustione non industriale	8,11%	6,44%	9,52%	5,06%	9,86%	4,39%	38,76%
03 - Combustione nell'industria	1,17%	0,00%	7,17%	1,32%	2,72%	1,14%	8,63%
04 - Processi produttivi	0,48%	0,09%	2,12%	0,42%	0,74%	0,90%	0,00%
05 - Estrazione e distribuzione combustibili	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
06 - Uso di solventi	0,01%	0,00%	0,01%	5,58%	7,43%	6,25%	0,00%
07 - Trasporto su strada	87,92%	51,23%	74,71%	78,80%	65,82%	79,31%	19,29%
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	0,92%	0,01%	0,97%	0,28%	0,55%	0,24%	5,24%
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	0,52%	8,25%	3,51%	0,18%	0,30%	0,16%	10,46%
10 - Agricoltura	0,00%	22,07%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	0,53%	4,45%	0,02%	7,78%	11,40%	7,11%	0,99%
TOTALE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA)

L'elaborazione dei dati relativi ai valori in t/anno/km^2 per Comune degli inquinanti NOx, NH3, PM10, PM2.5 resi disponibili dal Cruscotto delle conoscenze ambientali della Regione Piemonte evidenzia che il valore delle emissioni pro-capite riferiti alla Città di Torino di Particolato Atmosferico diametro aerodinamico di 10 µm (PM10), Particolato Atmosferico diametro aerodinamico di 2.2 µm (PM2.5), Ammoniaca (NH3), sono le più basse (con valori inferiori di almeno un ordine di grandezza rispetto a quelli medi) tra tutti i comuni della Città Metropolitana di Torino, nonostante i valori totali siano i maggiori.

Tabella 69: Valori in t/anno/km^2 per Comune degli inquinanti NOx, NH3, PM10, PM2.5

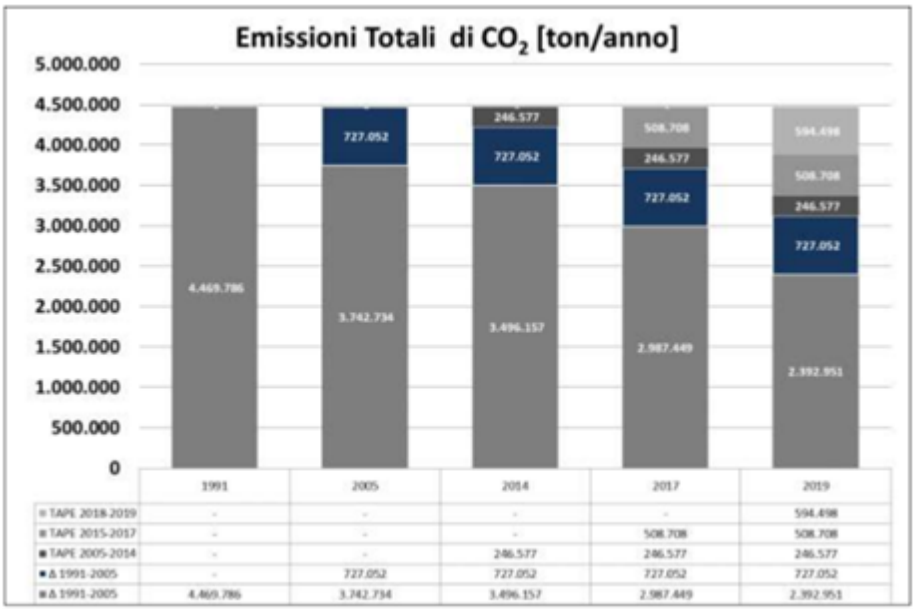
CODICE ISTAT	COMUNE	RESIDENTI (2019)	SUPERFICE (km^2)	VALORE EMISSIONE (t/anno)	EMISSIONI PER UNITÀ DI SUPERFICIE (t/anno/km^2)	EMISSIONI PRO-CAPITE (Kg/anno/ab)
Ammoniaca (NH3)						
1272	TORINO	860.793	130	63,19	0,49	0,07
1059	CARMAGNOLA	28.575	96	571,94	5,97	20,02
1141	LUSIGLIÈ	569	5	88,97	16,91	156,36
1224	RONCO CANAVESE	299	96	4,16	0,04	13,91
1087	CLAVIERE	207	3	0,14	0,05	0,68
Ossidi di azoto (NOx)						
1272	TORINO	860.793	130	5.100,79	39,21	5,93
1261	SCARMAGNO	837	8	55,05	6,85	65,77
1121	INGRIA	43	15	0,46	0,03	10,70
1212	RIBORDONE	49	44	0,46	0,01	9,39
1250	SAN PIETRO VAL LEMINA	1.428	12	7,51	0,60	5,26
Polveri con diametro <= 10 micron (PM10)						
1272	TORINO	860.793	130	591,11	4,54	0,69
1116	GIVOLETTO	3.959	13	221,12	17,24	55,85
1021	BARBANIA	1.566	13	0,02	0,002	0,01
Polveri con diametro <= 2,5 micron (PM2.5)						
1272	TORINO	860.793	130	286,74	2,20	0,33
1116	GIVOLETTO	3.959	13	180,97	14,11	45,71
1288	VALPRATO SOANA	100	72	4,90	0,07	49,00
1085	CINZANO	333	6	0,81	0,13	2,43
1258	SAUZE DI CESANA	243	78	1,69	0,02	6,95

Valore massimo
Valore minimo

Fonte: Elaborazione dati IREA (Sistema Piemonte - IREA Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera 2020)

Nel terzo rapporto di monitoraggio del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile della Città – TAPE (Turin Action Plan for Energy), rispetto a quanto evidenziato dal precedente rapporto riferito all'anno 2017, si è registrata una riduzione ulteriore delle emissioni di CO_2 del 13%. La riduzione complessiva risulta infatti nel 2019 pari al -46%, superiore all'obiettivo del -30% al 2020 fissato nel TAPE.

Trend di riduzione delle emissioni di CO2 a partire dall'anno base (1991) al 2019



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Le riduzioni maggiori sono state registrate nel settore municipale (-64%) e nel settore residenziale (-65%). Il settore dei trasporti (pubblici e privati) ha fatto registrare complessivamente una riduzione del -21% e quello dell'illuminazione pubblica una riduzione del -28%. Tale risultato è attribuibile in parte al risultato delle azioni attuate dall'Amministrazione nel corso degli anni (in particolare per quanto attiene l'illuminazione pubblica) ed in parte al miglioramento generale del livello di efficienza degli usi energetici che ha caratterizzato il settore residenziale – con una significativa estensione della volumetria servita da teleriscaldamento.

OZONO

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana è superato in tutte le stazioni di monitoraggio presenti nella Città, così come sulle restanti stazioni del territorio metropolitano.

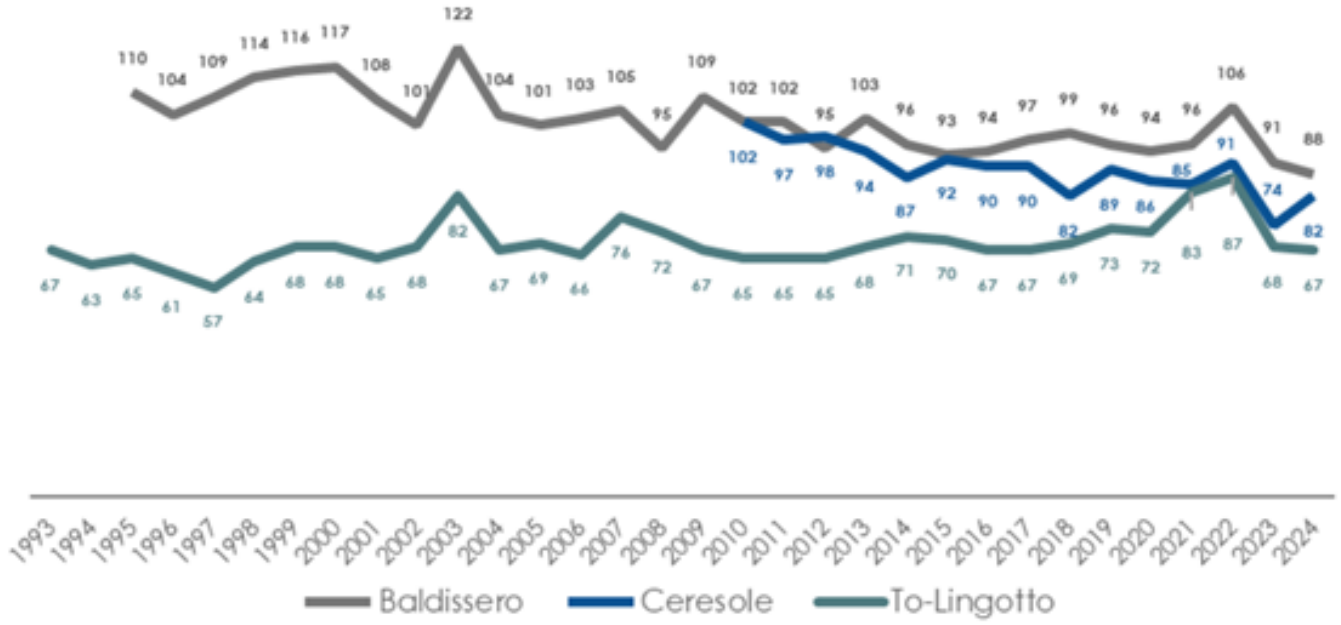
L'analisi delle serie storiche di ozono, rilevate nel corso degli ultimi 30 anni, mostra una sostanziale stabilità dei valori di concentrazione, con una variabilità dovuta soprattutto alla situazione meteorologica del singolo anno.

Numero di superamenti della soglia oraria di informazione e del valore obiettivo per la protezione della salute umana dei valori di O3 rilevati nell'anno 2024

Stazione	% validi	N° di giorni con superamenti della soglia oraria di informazione	N° superamenti del valore obiettivo (media 2022-2024)
Baldissero	93%	0	65
Borgaro	88%	0	41
Ceresole	93%	0	29
Chieri	95%	0	31
Druento	91%	1	42
Ivrea	96%	0	35
Leinì	89%	0	34
Orbassano	83%	0	67
Susa	92%	0	46
To-Lingotto	93%	0	52
To- Rubino	89%	0	62
Vinovo	93%	0	52

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (1993-2024) delle concentrazioni medie estive aprile – settembre per le stazioni di To-Lingotto, Baldissero e Ceresole ($\mu g/m^3$)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

METALLI

I valori previsti dal D.Lgs. 155 del 13/8/2010 sono ampiamente rispettati per tutti i metalli e in tutti i siti monitorati.

Valore medio annuo dei metalli (As, Cd, Ni, Pb) rilevati nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo* (ng/m³)			
		As (ng/m³)	Cd (ng/m³)	Ni (ng/m³)	Pb (µg/m³)
Beinasco TRM	94%	0,7	0,1	1,6	0,003
Borgaro	86%	0.7	0,1	2,3	0,003
Carmagnola	99%	0.7	0,1	1,3	0,003
Ceresole	78%	0.7	0,1	0,9	0,001
Druento	92%	0.7	0,1	1,6	0,002
Oulx	84%	0.7	0,1	1,2	0,001
Susa	92%	0,7	0,1	1,2	0,002
To-Consolata	90%	0.7	0,1	2,8	0,004
To-Grassi	98%	0,7	0,2	3,3	0,005
To-Lingotto	83%	0.7	0,1	1,5	0,003
To-Rebaudengo	80%	0.7	0,2	3,1	0,006
To-Rubino	99%	0.7	0,1	1,9	0,003

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

BENZENE

I dati monitorati evidenziano per l'anno 2024 il rispetto assoluto del valore limite per la protezione della salute umana. Viene confermata la tendenza osservata negli ultimi anni ad una stabilizzazione su valori particolarmente bassi delle concentrazioni.

Valore medio annuo di benzene rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (µg/m³)
Beinasco (TRM)	88%	1,2
Borgaro	86%	0,9
Settimo	91%	1
To-Consolata	92%	1,3
To-Lingotto	81%	1,1
To-Rebaudengo	91%	1,4
To-Rubino	80%	0,8
Vinovo	97%	1,1

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

BENZO(a)PIRENE

Il valore obiettivo è rispettato ovunque. Fra tutte le medie annuali misurate nel 2023 la stazione di To- Rebaudengo è quella con il valore più elevato e prossimo al valore obiettivo. Si tratta di una stazione di traffico che presenta una carenza di dati nel periodo estivo, la media annuale risulta pertanto leggermente sovrastimata.

Valore medio annuo di benzo(a)pirene rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo* (ng/m³)
Beinasco (TRM)	94%	0,4
Borgaro	86%	0,4
Carmagnola	99%	0,4
Ceresole	78%	0,1
Druento	92%	0,3
Ivrea	97%	0,8
Oulx	84%	0,4
Settimo	98%	0,7
Susa	92%	0,3
To-Consolata	90%	0,3
To-Grassi	98%	0,6
To-Lingotto	83%	0,4
To-Rebaudengo	80%	0,9
To-Rubino	99%	0,4

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

MONOSSIDO DI CARBONIO

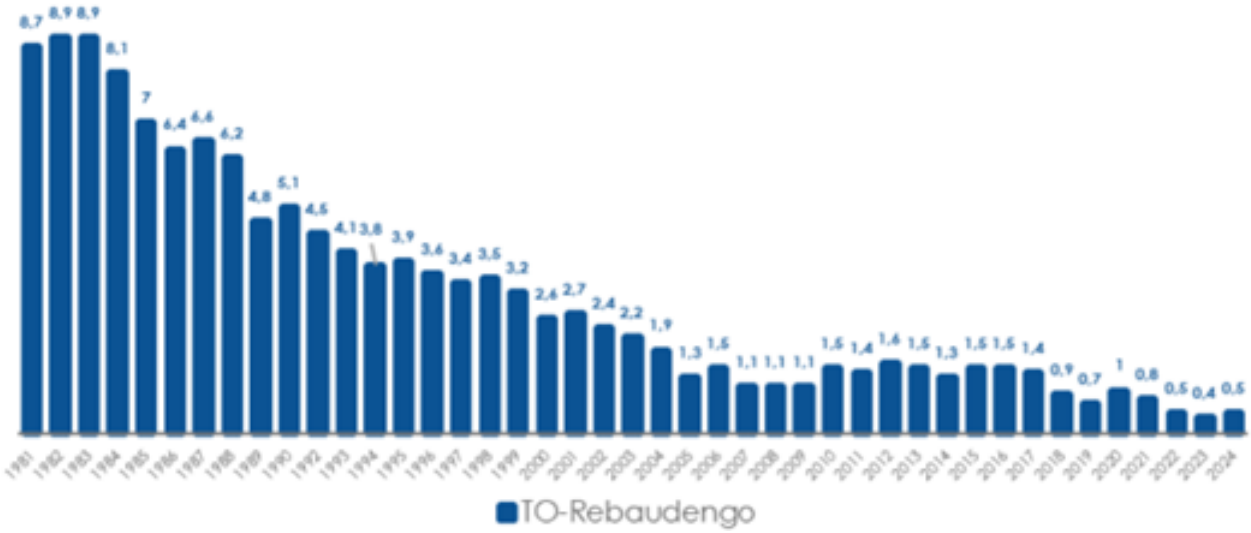
Le rilevazioni effettuate nel 2024 relative al monossido di carbonio mostrano che il valore limite è rispettato ovunque. La serie storica indica che le concentrazioni di CO sono diminuite in modo significativo dai primi anni '80. Negli ultimi 20 anni sono stabili, con medie annuali sempre inferiori a 2 mg/m³ e un ulteriore miglioramento negli ultimi 3 anni.

Valore medio annuo e valore massimo orario su 8 ore di monossido di carbonio rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (mg/m³)	Massima media su 8 ore (mg/m³)
Baldissero	97%	0,4	1,6
Leinì	94%	0,3	1,5
Oulx	87%	0,3	1,4
To-Consolata	94%	0,7	3,6
To-Rebaudengo	98%	0,5	2,4

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (1981-2024) delle medie annue per la stazione di To-Consolata (mg/m³)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

BIOSSIDO DI ZOLFO

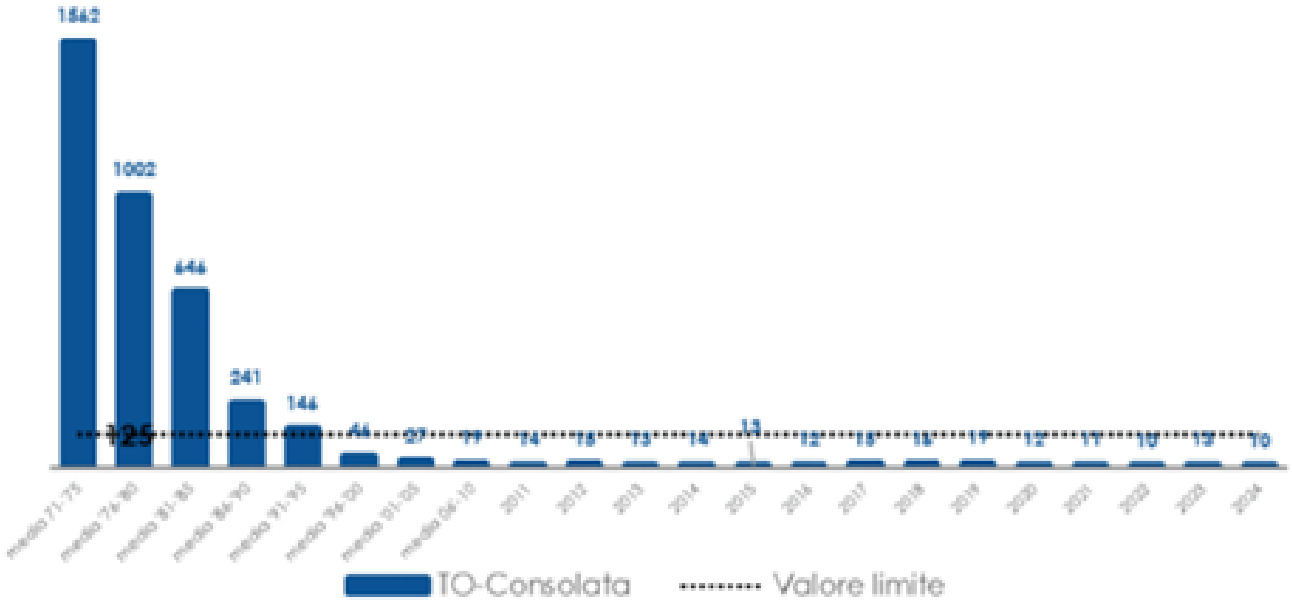
L'analisi della serie storica evidenzia che negli ultimi 30 anni le concentrazioni di SO2 in atmosfera si sono stabilizzate su valori molto bassi al di sotto dei valori limite.

Valore medio annuo e valore massimo orario di biossido di zolfo rilevato nell'anno 2024

Stazione	% validi	Valore medio annuo (µg/m³)	Massimo orario (µg/m³)
To-Consolata	98%	5	10
To-Rebaudengo	97%	4	15

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

Serie storica (1971- 2024) del valore massimo delle medie giornaliere per la stazione di To-Consolata (µg/m3).



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati di qualità dell'aria. Anteprima 2024

2.9. CLIMA

2.9.1. FATTORI CLIMATICI

Torino è situata al margine occidentale della Pianura Padana, con un territorio prevalentemente pianeggiante e una zona collinare. Secondo il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), la città ricade nella Macroregione 1 "Prealpi e Appennino Settentrionale", caratterizzata da valori elevati per i fenomeni di precipitazione estrema e da un alto numero di "giorni estivi" (giorni con temperatura massima superiore al 95° percentile) (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima).

Il fenomeno del cambiamento climatico è sempre più di grande attualità sia per il richiamo di attenzione ad opera della comunità scientifica sia in virtù delle manifestazioni promosse dagli studenti nei fridays for future le cui azioni sono mirate a prevenire il riscaldamento globale e il cambiamento climatico.

Il clima è generato da vari fattori, in primo luogo dall'energia trasmessa dal Sole alla Terra. Tale energia è trasformata in calore che scalda la terra e l'aria, fa evaporare l'acqua, o fonde la neve. Parte di questo calore viene rinviato verso lo spazio, ma è assorbito da alcuni gas presenti in atmosfera detti gas serra, tra cui spicca l'anidride carbonica, che intrappolano l'energia solare, riemettendo calore in tutte le direzioni e contribuendo ad un ulteriore riscaldamento del Pianeta. Tale fenomeno fisico prende il nome di effetto serra. È un fenomeno naturale indispensabile per la vita, senza il quale la Terra avrebbe una temperatura media di -18 °C. A questa condizione termica, il nostro Pianeta sarebbe molto diverso: le acque sarebbero congelate e non ci sarebbe vita, almeno nelle forme in cui oggi la conosciamo. Per contro, un'intensificazione dell'effetto serra, dovuto all'immissione eccessiva di gas da parte dell'uomo e di altri fattori, può provocare squilibri climatici di dimensione planetaria (Aurelio Angelini et al. 2007).

Il cambiamento climatico

Per «*cambiamento climatico*» l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, il più accreditato istituto di raccolta di documentazione scientifica sul problema climatico) intende un qualsiasi cambiamento del clima nel tempo, dovuto alla variabilità naturale o come risultato di attività umane. Leggermente diversa è la definizione dell'UNFCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) che restringe il significato a quei cambiamenti attribuibili direttamente o indirettamente all'attività umana, causati da alterazioni della composizione globale dell'atmosfera, che si aggiungono alla variabilità naturale osservata del clima per periodi di tempo comparabili.

In effetti, il clima del nostro pianeta è dinamico e in continua modificazione da quando la Terra si è formata, e presenta quindi naturali fluttuazioni periodiche e aperiodiche nella temperatura e nelle precipitazioni. Tuttavia, gli attuali cambiamenti del clima terrestre sembrano essere determinati non tanto (o non solo) da cause naturali, quanto dalle pressioni dovute all'attività umana.

Le principali conclusioni del Quarto Rapporto di Valutazione dell'IPCC sono:

- il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile;
- tale riscaldamento è molto probabilmente dovuto all'aumento delle concentrazioni di gas serra di origine antropica.

Le analisi effettuate dal Rapporto evidenziano che il *riscaldamento del sistema climatico* dell'ultima metà del secolo sia inusuale almeno rispetto ai precedenti 1300 anni, e ciò è dimostrato dai dati disponibili sui seguenti principali fenomeni:

- l'aumento delle temperature medie globali dell'aria e degli oceani;
- lo scioglimento diffuso di neve e ghiaccio;
- l'innalzamento del livello del mare medio globale.

Per quanto riguarda l'aumento delle *temperature medie globali,* undici degli anni dell'intervallo 1995-2006, analizzati dal Quarto Rapporto, si classificano fra i più caldi mai registrati dal 1850. Il riscaldamento negli ultimi 50 anni è quasi il doppio rispetto a quello relativo agli ultimi 100 anni.

Per quanto riguarda l'*Italia,* le stime indicano una diminuzione della temperatura media di 0,6°C dal 1961 al 1981, e un successivo aumento di 1,54°C fino al 2006, con un aumento complessivo di circa 0,94 °C in 45 anni (APAT, 2007). Anche la *temperatura media degli oceani* è aumentata fino a una profondità di almeno 3000 m, e l'oceano ha assorbito più dell'80% del calore dovuto al riscaldamento, fattore che provoca l'espansione dell'acqua marina contribuendo al sollevamento del livello del mare. Una importante conclusione del Rapporto dell'IPCC sostiene che la maggior parte dell'aumento delle temperature medie globali dalla metà del XX secolo è *molto probabilmente* dovuta *all'aumento delle concentrazioni di gas serra di origine antropica,* intendendo con «molto probabilmente» una probabilità maggiore del 90%.

A questo aspetto è connesso il cosiddetto fenomeno dell'*effetto serra,* per cui l'atmosfera si comporta come una serra, che lascia penetrare luce e trattiene calore, meccanismo che permette una temperatura media per tutto il globo di circa 15°C. Infatti, circa il 30% della radiazione proveniente dal Sole (radiazione a onda corta) viene riflessa nello spazio dall'atmosfera e dalla superficie terrestre. La radiazione che raggiunge la superficie è convertita in energia termica (radiazione a onda lunga), calore che in parte viene trattenuto dai cosiddetti «gas serra», che assorbono parte dell'energia emessa dalla Terra e la re-irradiano sulla superficie terrestre. L'aumento delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera permette quindi che aumenti anche la quantità di calore trattenuto, causando così un incremento dell'effetto serra e quindi della temperatura media planetaria. I principali gas serra sono il biossido di carbonio (rilasciato in atmosfera soprattutto durante i processi di combustione), il metano (emesso durante la produzione e il trasporto di carbone, gas naturale e olio minerale, in seguito alla decomposizione della materia organica nelle paludi e risaie e alla normale attività biologica degli organismi superiori, in particolare dei quasi 2 miliardi di bovini presenti sulla terra), l'ossido nitroso (emesso durante le attività agricole e industriali e nel corso dei processi di combustione). Contribuiscono inoltre altri gas presenti in quantità minori nell'atmosfera, come l'ozono e i clorofluorocarburi, generati da diversi processi industriali e, come si è visto, noti anche per essere responsabili del cosiddetto buco dell'ozono. Dal 1750 le concentrazioni globali dei gas serra in atmosfera sono notevolmente aumentate.

In particolare, la concentrazione globale di biossido di carbonio, il più importante gas serra prodotto dell'attività umana, è cresciuta da un valore pre-industriale di circa 280 ppm (parti per milione) a un valore di 379 ppm nel 2005, con emissioni che sono cresciute fra il 1970 e il 2004 di circa l'80% e che nel 2004 hanno rappresentato il 77% delle emissioni antropogeniche totali di gas serra. La crescita maggiore delle emissioni globali di gas serra fra il 1970 e il 2004 proviene dal settore energetico (con un aumento del 145%); nel settore dei trasporti è stata del 120% e del 65% per l'industria. Molti sistemi naturali stanno risentendo dei cambiamenti climatici regionali, in particolare proprio degli

aumenti della temperatura. Per esempio, sono stati osservati l'aumento dell'instabilità del terreno nelle regioni con *permafrost* e delle valanghe di tipo roccioso nelle regioni montuose; l'anticipo degli eventi primaverili, come la fioritura, la migrazione degli uccelli e la deposizione delle uova, spostamenti verso il polo e verso le alte latitudini delle specie vegetali e animali; cambiamenti nell'abbondanza di pesce, plancton e alghe.

Gli effetti dei cambiamenti climatici si osservano anche sulla salute e sulle attività umane: per esempio la mortalità dovuta alle ondate di calore in Europa, i vettori di malattie infettive in alcune aree e il polline allergenico alle alte e medie latitudini nell'Emisfero Nord; ma anche effetti negativi sulla gestione dell'agricoltura e delle foreste a causa di incendi e invasioni di insetti, e su attività come gli sport di montagna nelle aree alpine. L'innalzamento del livello del mare e lo stesso sviluppo umano stanno inoltre contribuendo alla perdita di zone umide e di mangrovie costiere, con il conseguente incremento dei danni dovuti alle inondazioni costiere in molte aree.

Sintetizzando, i *principali impatti* sull'ambiente naturale e umano dovuti ai cambiamenti climatici in atto sono i seguenti:

- •incremento della temperatura;
- •innalzamento del livello dei mari;
- •scioglimento di ghiacciai, calotte glaciali e banchisa polare;
- •scioglimento del permafrost nelle regioni polari e sub-polari e nelle aree montuose;
- •variazioni nelle precipitazioni, con incremento dell'intensità e della frequenza dei fenomeni estremi;
- •maggior rischio di alluvioni e siccità, perdita di biodiversità, pericoli per la salute umana;
- •danni a settori economici legati all'energia, ai trasporti, alla silvicoltura, all'agricoltura, al turismo.

Secondo le *proiezioni sugli impatti futuri,* i fenomeni descritti sono destinati a peggiorare. La resistenza di molti ecosistemi sarà probabilmente sopraffatta da una combinazione senza precedenti di cambiamenti climatici, perturbazioni (inondazioni, siccità, incendi, insetti, acidificazione degli oceani, ...) e altre cause dei cambiamenti globali (cambiamenti di uso del suolo, inquinamento, sovrasfruttamento delle risorse, ...). Per circa il 20-30% delle specie vegetali e animali il rischio di estinzione probabilmente aumenterà. Per aumenti della temperatura media globale maggiori di 1.5-2.5 °C le proiezioni indicano cambiamenti così notevoli da provocare conseguenze negative sulla biodiversità e di conseguenza sui beni e servizi forniti dagli ecosistemi, come, per esempio, le forniture di acqua e cibo. Nell'Europa meridionale i cambiamenti climatici potrebbero causare alte temperature e siccità e una riduzione della disponibilità di acqua, della possibilità di produrre energia idroelettrica, di sviluppare il turismo estivo, della produttività dei raccolti. Vi potrebbe essere un incremento dei rischi per la salute dovuti alle ondate di calore, e della frequenza degli incendi. Nelle aree in cui gli eventi meteorologici estremi diventano più intensi e/o più frequenti, i costi di questi eventi aumenteranno.

Anche se gli impatti dei cambiamenti climatici varieranno a seconda delle regioni, complessivamente imporranno *costi economici e sociali* che aumenteranno nel tempo con l'innalzamento delle temperature globali. Di fronte ai rischi connessi ai cambiamenti climatici sono quindi necessarie azioni tempestive per evitare o ridurre i costi dovuti all'assenza di intervento. Il recente rapporto Stern (2006) sugli aspetti economici dei cambiamenti climatici, commissionato dal governo britannico, ha evidenziato che azioni tempestive per limitare i cambiamenti climatici costerebbero ogni anno quanto l'1% del PIL globale, mentre i costi ai quali far fronte in assenza di interventi oscillerebbero tra il 5% e il 20% del PIL globale annuale.

Per contrastare e reagire al cambiamento climatico, sono necessari due tipi di strategia, cosiddette di «mitigazione» e «adattamento».

Le strategie di *mitigazione* agiscono sulle *cause* dei cambiamenti climatici e sono volte soprattutto alla riduzione delle emissioni di gas serra. Per esempio, per il 2020 l'Unione Europea ha fissato alcuni obiettivi, tra i quali la riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990; il contributo del 20% delle fonti rinnovabili al consumo totale di energia; la riduzione del 20% dei consumi energetici rispetto alle proiezioni. In questo contesto sono importanti anche i cambiamenti dello stile di vita e la scelta di comportamenti e consumi, che possono contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici in tutti i settori.

Accanto alle politiche di mitigazione è comunque fondamentale prevedere anche programmi di *adattamento,* che agiscono sugli *effetti* dei cambiamenti climatici: per esempio, utilizzando in modo più efficiente le risorse idriche scarse, adeguando le norme edilizie in vigore a fronte delle future condizioni climatiche e dei fenomeni meteorologici estremi, costruendo difese contro le inondazioni, sviluppando colture resistenti alla siccità, monitorando i rischi naturali, elaborando piani territoriali e corridoi ecologici per favorire la migrazione delle specie.

(Bagliani 2011)

L'analisi delle serie storiche (1951–2019) evidenzia un aumento rilevante e statisticamente significativo delle temperature medie e massime, a fronte di temperature minime pressoché stazionarie. Le temperature massime mostrano una tendenza di crescita di circa 0,5 °C ogni 10 anni sull'intero periodo, valore che accelera fino a 0,7 °C ogni 10 anni considerando gli ultimi tre decenni. Su base stagionale, l'incremento risulta più marcato in autunno (+1,28 °C/10 anni) e in estate (+1,24 °C/10 anni). La temperatura massima registrata presso la stazione Torino Consolata ha raggiunto i 39,4 °C. Si osserva inoltre un aumento delle temperature nella componente diurna del ciclo giornaliero, con implicazioni dirette sui processi di evapotraspirazione. L'Heat Stress Index (HSI), indicatore del disagio fisiologico, evidenzia un incremento significativo, confermando l'aumento dei giorni di malessere per la popolazione. Sebbene le notti tropicali non presentino un trend lineare definito, emergono anni particolarmente critici, come il 2003 (con circa 50 notti tropicali). Si registra infine una lieve diminuzione dei giorni di gelo, che passano da una media di 51 giorni nel periodo 1951–1984 a 47 giorni nel periodo 1985–2019.

Secondo l'Analisi di Vulnerabilità Climatica della Città di Torino il regime pluviometrico torinese sta evolvendo non tanto in termini di volume totale annuo, che non evidenzia tendenze statisticamente significative, quanto nella distribuzione temporale e nell'intensità degli eventi. Si osserva una diminuzione del numero di giorni piovosi, accompagnata da un incremento dell'intensità delle precipitazioni per singolo evento. Anche i percentili estremi (95° e 99°) della pioggia giornaliera mostrano una lieve tendenza all'aumento, indicando una maggiore frequenza di eventi intensi. La lunghezza massima dei periodi secchi (giorni consecutivi con precipitazioni inferiori a 1 mm) ha raggiunto valori critici, con picchi registrati nel 1997 (64 giorni) e nel 2015 (63 giorni).

Le portate medie del fiume Po a Torino non evidenziano variazioni sostanziali nel lungo periodo, fatta eccezione per un lieve incremento nei mesi primaverili. Al contrario, la componente nivometrica risulta in netta diminuzione, in particolare nei mesi di febbraio e marzo, confermando una progressiva riduzione degli eventi nevosi.

La Relazione 2024 sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte (ARPA Piemonte 2024) conclude la sezione relativa al clima indicando che:

- ➔ In Piemonte l'anno 2024 è stato il quarto anno più caldo dopo il 2022, il 2023 e il 2015 nella distribuzione storica compresa tra il 1958 e il 2024. La temperatura media annuale è risultata pari a circa 11 °C, superiore di 1.1 °C rispetto al periodo climatico di riferimento (il trentennio 1991-2020, avente una media climatica di circa 9.9°C);
- ➔ La precipitazione cumulata è stata di 1495.7 mm, con un surplus pluviometrico di 466,2 mm (pari al 45%) nei confronti della media climatica del trentennio 1991-2020, posizionandosi al 2° posto dopo il 1977 tra gli anni più piovosi valutati a partire dal 1958;
- ➔ Combinando le anomalie standardizzate di temperature e precipitazioni il 2024 è risultato il più caldo e umido della serie storica;
- ➔ Gli episodi di foehn annuali sono risultati 71, poco superiori ai 66 medi del periodo 2000-2020.

La ricerca sulle caratteristiche climatiche della città e sulla loro possibile evoluzione futura condotta da ARPA Piemonte, conclusasi con la relazione Città di Torino Assessment climatico e scenari futuri (Arpa Piemonte-Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali 2019), riferisce che:

- ➔ l'andamento annuale delle temperature registrate a Torino dal 1951 al 2016 ha registrato:
  - ◆ un aumento rilevante e una tendenza significativa all'aumento, delle temperature massime (pari a circa 0,5°C ogni 10 anni; gli ultimi 30 anni sono quelli che hanno maggiormente contribuito al riscaldamento, con un trend di circa 0,7°C ogni 10 anni);
  - ◆ un aumento rilevante e una tendenza significativa all'aumento, delle temperature medie (aumentate di circa 0,15°C ogni 10 anni; negli ultimi quindici anni in particolare, si osserva come la temperatura media sia stata sempre al disopra della norma del trentennio di riferimento 1971-2000 per un aumento complessivo stimato di circa 1°C in 50 anni);
  - ◆ pressoché stazionarie o in lievissima diminuzione, delle temperature minime;
  - ◆ l'effetto dell'aumento delle temperature si riflette anche sulla forma della distribuzione in frequenza della temperatura stessa, modificandone così non solo il valore medio ma anche gli estremi;
  - ◆ tale aumento della temperatura ha effetti anche relativamente alle temperature estreme (massime estive, minime invernali), al ciclo diurno della temperatura (andamento della temperatura nelle varie ore della giornata), del numero di notti tropicali (senza però evidenziare alcun trend); dei giorni di gelo (lieve tendenza alla diminuzione, in accordo con le variazioni generali delle temperature dovute al riscaldamento);

- l'aumento delle temperature ha effetti anche sui gradi giorno di riscaldamento (parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio e rappresentano la somma delle differenze, se positive, tra la temperatura dell'ambiente riscaldato -convenzionalmente 20°C- e la temperatura media esterna) che calcolati per il periodo di riscaldamento degli edifici (15 ottobre-15 aprile) degli anni dal 1952 al 2016, indicano una tendenza alla diminuzione, cui corrisponde un minore fabbisogno termico;
- l'aumento delle temperature ha effetti anche sulle ondate di calore (la cui definizione, però, non è ancora stata ufficialmente ed univocamente individuata; la comunità scientifica internazionale, comunque, ha convenuto intendere quale periodo, con una durata minima di almeno due/tre giorni, in cui si verifica una situazione di caldo intenso, nel quale la temperatura è generalmente più calda della media, in condizioni sia asciutte sia umide, senza però concordare un indice univoco di misura – ve ne sono proposti dal World Meteorological Organization (WMO), dal World Health Organization (WHO) e, più in generale, dalla letteratura scientifica);

➔ l'analisi delle anomalie di precipitazione cumulata media annua su Torino calcolate a partire dal 1951 fino al 2016 rispetto al periodo 1971-2000:
- non delinea una tendenza chiara e statisticamente significativa, piuttosto fa osservare periodi di più anni consecutivi al di sotto della norma di riferimento, alternati ad altri in cui l'apporto di precipitazione, nel corso dell'annata, risulta positivo;
- non manifesta un aumento della variabilità interannuale.

➔ l'analisi delle precipitazioni stagionali dal 1951 al 2016 non mostra una netta tendenza all'aumento o alla diminuzione; nello specifico:
- a partire dal 2000 sembrano essere predominanti gli anni meno piovosi (anomalie negative in arancione) tranne che nel periodo autunnale dove sono maggiori gli anni caratterizzati da un'anomalia positiva;
- una lieve tendenza (anche se non statisticamente significativa) alla diminuzione del numero dei giorni piovosi (P≥1 mm e P≥5 mm) e a un lieve aumento (anche questo non statisticamente significativo) delle precipitazioni con soglia superiore a 10 mm e a 20 mm;
- nell'ultimo periodo di circa trenta anni della serie, 1984-2016, rispetto al trentennio precedente, si osserva un aumento della precipitazione media annuale, una diminuzione del numero di giorni piovosi (precipitazione registrata maggiore o uguale a 1 mm), con un lieve aumento dell'intensità di precipitazione (ossia 1 mm di pioggia al giorno);
- relativamente alle precipitazioni intense, confrontando i percentili più elevati (95° e 99°) della distribuzione della pioggia giornaliera dal 1951 al 2016, si osserva una lieve tendenza all'aumento dei valori estremi più marcata per il 99° percentile (per il 95° il valore maggiore si registra nel 1959, pari a 38 mm; per il 99° il valore maggiore si ha nel 2011, è pari a 61 mm);
- le variazioni nelle precipitazioni più intense, ricercate mediante l'analisi delle distribuzioni annuali delle precipitazioni orarie (superiori o uguali ad 1 mm) registrate a Torino dal 1990 al 2016, indicano un lieve aumento dei massimi orari e del 99° percentile, anche se il trend positivo risulta statisticamente non significativo; nessun trend si evidenzia invece per i percentili più bassi;
- le variazioni nelle precipitazioni più intense, ricercate considerando le diverse stagioni, indicano una tendenza all'aumento dei valori massimi e del 99° percentile, aumento che non risulta però significativo dal punto di vista statistico; le stagioni dove l'aumento è maggiore sono l'estate e l'autunno, caratterizzate dalla presenza di fenomeni convettivi, favoriti da un'atmosfera più calda;
- dai dati osservati non si può quindi affermare con certezza che le precipitazioni intense di breve durata sulla città di Torino siano aumentate, sebbene la stagione estiva e quella autunnale sembrino evidenziare una tendenza all'aumento;
- l'intensità di precipitazione sub-oraria (10, 15 e 30 minuti) in occasione di eventi temporaleschi, sta facendo registrare valori massimi che fino ad oggi erano attribuibili ad intervalli orari (dell'ordine di 35mm in 30 minuti e 20mm in 10 minuti); senza poter evidenziare dei trend, che per fenomeni così intensi e rari nella distribuzione complessiva delle piogge è pressoché impossibile;

➔ quanto alle nevicate mensili a Torino, si può osservare che:
- le stagioni più nevose sono state quella del 2008-2009 con 68 cm di neve fresca e quella del 2012-2013 con 56 cm;
- mediamente, il mese più nevoso è febbraio, il meno nevoso è dicembre (5.4 cm in media); meno frequenti sono le nevicate precoci (0.8 cm in media a novembre) e rare quelle tardive (0.2 cm in media ad aprile);

➔ relativamente al vento, sulla base dei dati di tre stazioni di monitoraggio della rete di Arpa ubicate nel centro urbano (Via della Consolata, Alenia e Giardini Reali):
- analizzando la distribuzione del vento mediato sui 10 minuti, si trova che la maggior parte dei valori risultano inferiori a 18 km/h e mediamente il 30% dei valori corrispondono a calma di vento (<0.3 m/s);

- nella stazione di Torino Alenia prevalgono le direzioni NNE e SSW;
- nella stazione di monitoraggio di Torino Consolata risultano dominanti le direzioni ENE e SSW;
- i valori più elevati della velocità del vento (valori estremi individuati con il calcolo dei percentili - 90°, 95° e 99°- della raffica oraria e la massima raffica oraria per ogni anno) sono riferiti alla stazione di Torino Alenia, dove la massima raffica oraria annuale è sempre superiore a 18 m/s (pari a 65 km/h), raggiungono punte massime di 28.6 m/s (103 km/h).

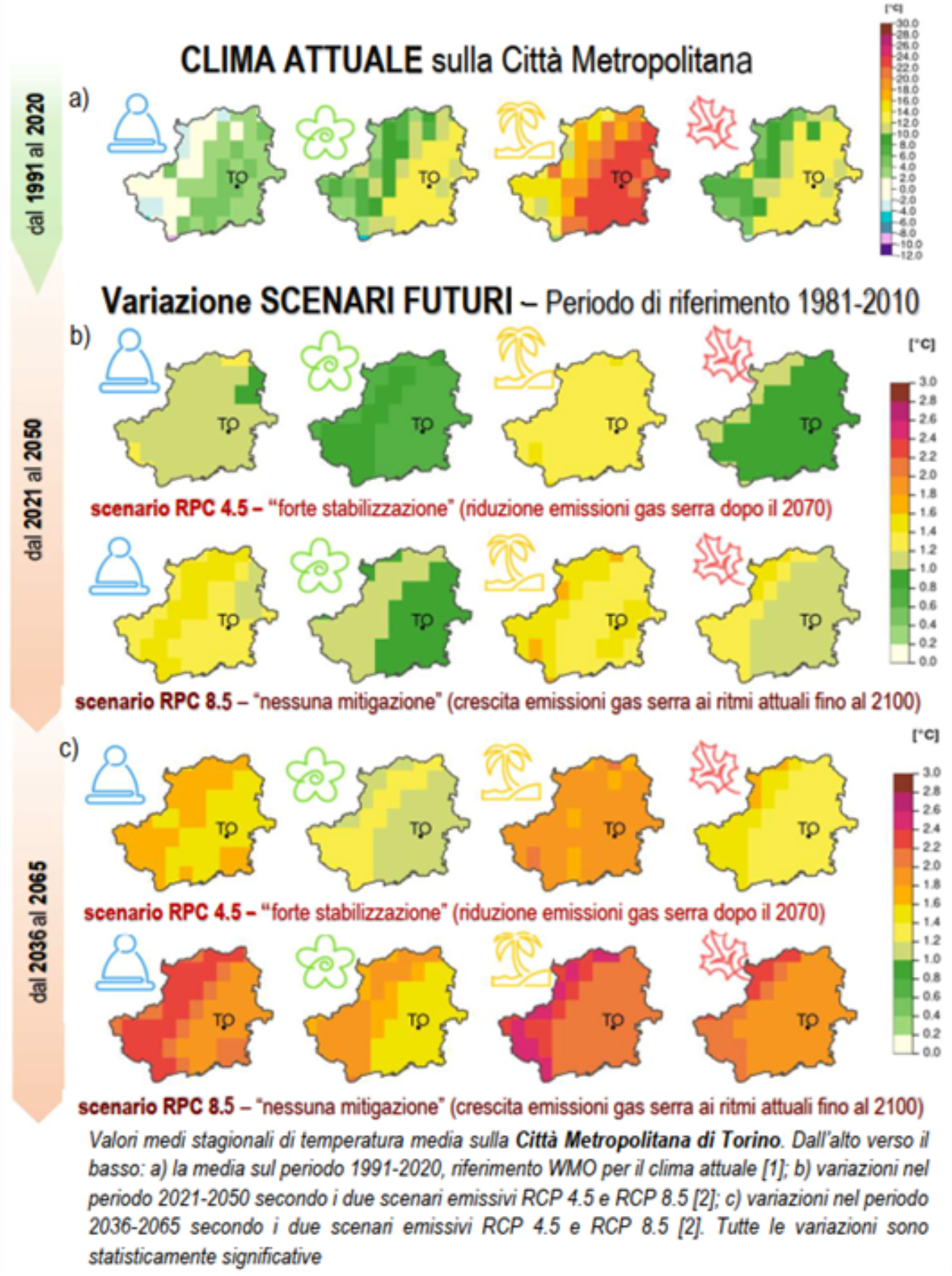
Sono di seguito presentate le infografiche sintetiche relative agli indicatori climatici riportati nel Rapporto Climatico 2024 della Città di Torino, redatto da ARPA Piemonte. Le infografiche riguardano le temperature medie e le precipitazioni: le prime evidenziano un trend in aumento, mentre le seconde mostrano una tendenza statisticamente non significativa, pur caratterizzandosi per la presenza di anomalie rilevanti.

Andamento della temperatura media annuale a Torino nel periodo 1991-2023



Fonte: ARPA Piemonte

Diagrammi riassuntivi situazione attuale e scenari futuri della temperatura media nella Città di Torino



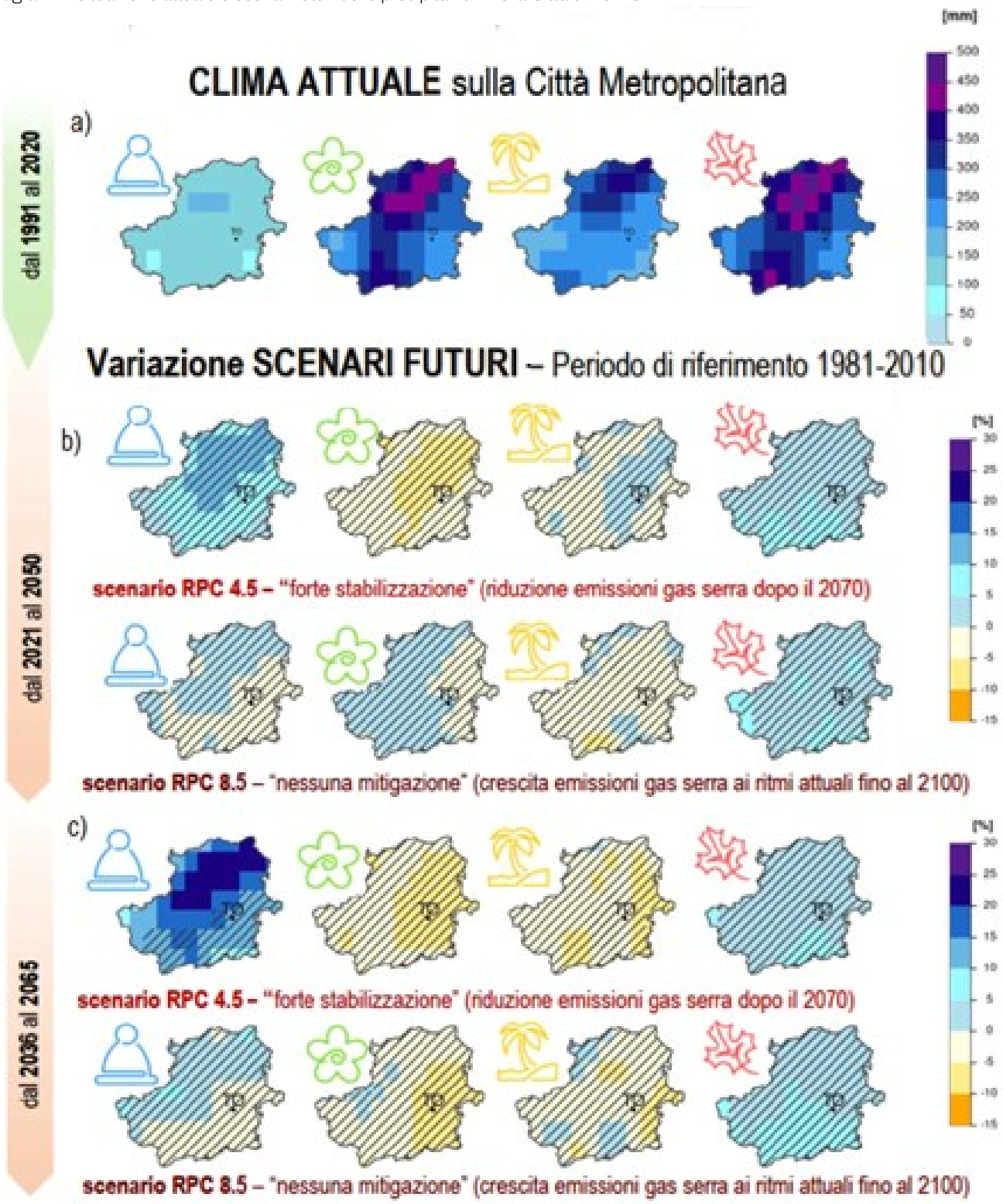
*Valori medi stagionali di temperatura media sulla **Città Metropolitana di Torino**. Dall'alto verso il basso: a) la media sul periodo 1991-2020, riferimento WMO per il clima attuale [1]; b) variazioni nel periodo 2021-2050 secondo i due scenari emissivi RCP 4.5 e RCP 8.5 [2]; c) variazioni nel periodo 2036-2065 secondo i due scenari emissivi RCP 4.5 e RCP 8.5 [2]. Tutte le variazioni sono statisticamente significative*

Fonte: ARPA Piemonte

Pioggia cumulata dal 1991 al 2023 a Torino, con le indicazioni relative agli anni con maggiore e minore precipitazione e numero di giorni totali di pioggia (periodo 1991-2023) nei pallini



Fonte: ARPA Piemonte



Valori medi stagionali di precipitazione cumulata sulla ***Città Metropolitana di Torino****. Dall'alto verso il basso: a) la media sul periodo 1991-2020, riferimento WMO per il clima attuale [1]; b) variazioni nel periodo 2021-2050 secondo i due scenari emissivi RCP 4.5 e RCP 8.5 [2]; c) variazioni nel periodo 2036-2065 secondo i due scenari emissivi RCP 4.5 e RCP 8.5 [2]. Le aree tratteggiate identificano variazioni statisticamente non significative*

Fonte: ARPA Piemonte

La Città di Torino, aderendo al Patto dei Sindaci del 2009, ha intrapreso azioni tese alla riduzione delle emissioni di CO_2 mediante la predisposizione, l'approvazione e l'applicazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, Turin Action Plan for Energy (TAPE). Il TAPE indirizza all'efficientamento e al risparmio energetico e definisce una serie di azioni sugli

edifici municipali, sull'illuminazione pubblica ed i semafori, sui trasporti, sulle residenze e sull'ambito del green public procurement.

Nel terzo rapporto di monitoraggio del TAPE, rispetto a quanto evidenziato dal precedente riferito all'anno 2017, si è registrata una riduzione ulteriore delle emissioni di CO_2 del 13%. La riduzione complessiva risulta infatti nel 2019 pari al -46%, superiore all'obiettivo del -30% al 2020 fissato nel TAPE.

Il 18 febbraio 2019 il Consiglio Comunale ha approvato l'adesione formale al nuovo "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia", che integra gli aspetti di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, impegnando la Città a ridurre le emissioni di CO2 sul proprio territorio almeno del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1991, ad accrescere la resilienza del proprio territorio ed a mettere in comune visione, risultati, esperienza e know-how con le altre autorità locali e regionali dell'UE e oltre i confini dell'Unione, il 13 febbraio 2023 il Consiglio Comunale ha approvato il PAESC - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, documento che descrive, oltre alla strategia locale di adattamento, il modo in cui l'Amministrazione intende ridurre le proprie emissioni di gas climalteranti, evidenziando una riduzione complessiva di CO2 al 2030 pari al 68% rispetto all'anno base (1991).

2.9.2. ISOLA DI CALORE E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

L'EFFETTO ISOLA DI CALORE: CAUSE E MECCANISMI

Conoscere a pieno le cause ed i meccanismi che generano l'effetto isola di calore (Urban Heat Island - UHI) che si manifesta all'interno del tessuto denso delle città è condizione imprescindibile per una corretta azione di pianificazione. Pertanto, ancorché in forma sintetica, vengono richiamati i principali concetti che la letteratura, concordemente, riporta.

L'effetto isola di calore (Urban Heat Island - UHI) è da attribuirsi alla combinazione dei seguenti fattori (Oke 1982; Oke 1988; Christen e Vogt 2004; Oke et al. 2017b; World Meteorological Organization 2017, 803–832):

- ➔elevato assorbimento della radiazione solare;
- ➔forma e densità degli edifici;
- ➔scarsa presenza di suolo permeabile e di vegetazione;
- ➔presenza di flussi di energia termica generati dalle attività antropogeniche.

Elevato assorbimento della radiazione solare

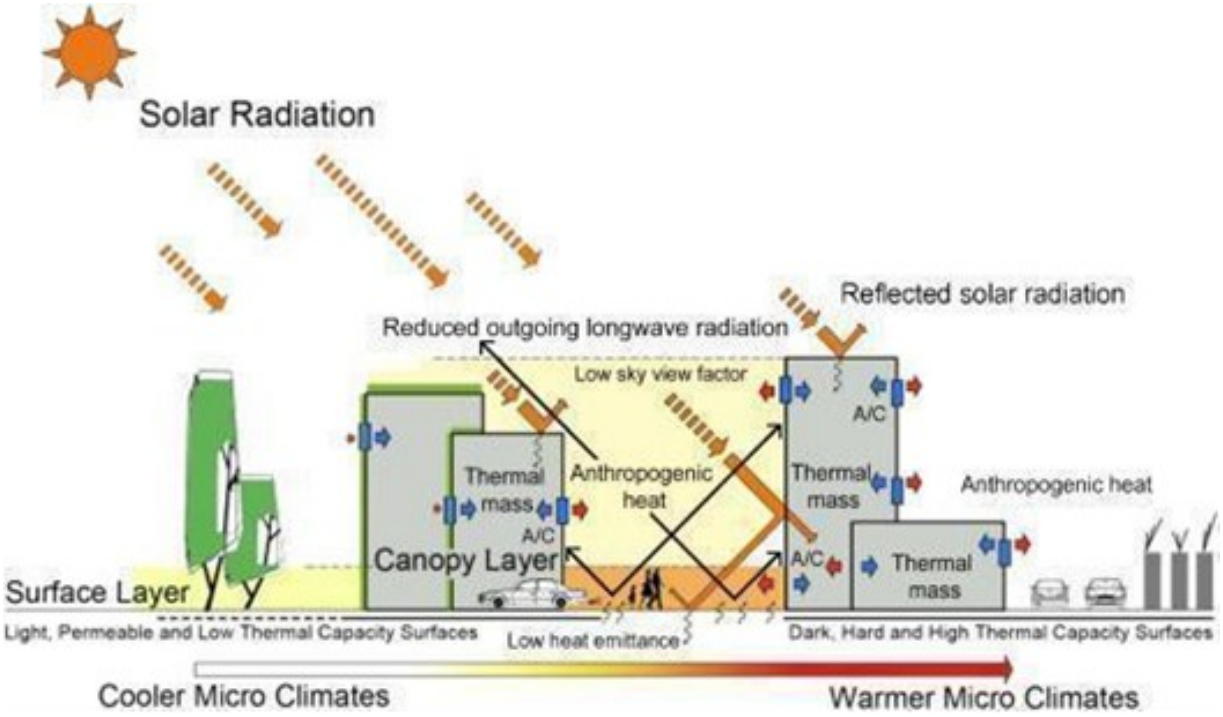
L'elevato assorbimento della radiazione solare è da attribuirsi sia ai materiali che ricoprono il suolo (genericamente: pavimentazioni in asfalto), tipicamente dotati di una bassa albedo, sia alla presenza degli edifici le cui facciate assorbono ulteriore radiazione solare.

Tale elevato assorbimento di radiazione solare determina l'incremento dell'energia termica immagazzinata dal suolo e dalle facciate degli edifici, che successivamente viene dissipata nell'atmosfera in parte sotto forma di calore sensibile (che determina l'incremento della temperatura dell'atmosfera) e in parte sotto forma di calore latente (che determina l'evaporazione dell'acqua stoccata dal suolo o dalle facciate).

Forma e densità degli edifici

La complessa struttura urbana di una città, tipicamente connaturata da strade circondate da edifici alti, determina l'insorgere di conformazioni definite "canyon urbani" ove si osserva:

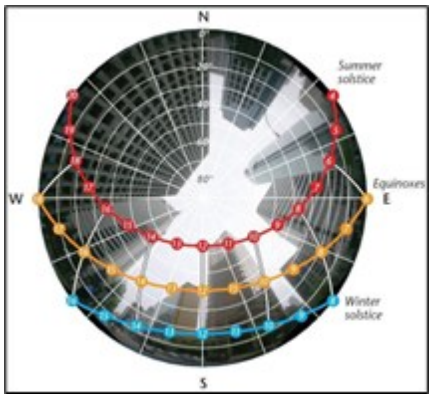
- ➔ un incremento della radiazione solare intrappolata per effetto delle riflessioni multiple della radiazione riflessa (Figura - Schematizzazione della radiazione assorbita dalle strutture urbane)



Fonte: Oke et al., 2017, p.4.

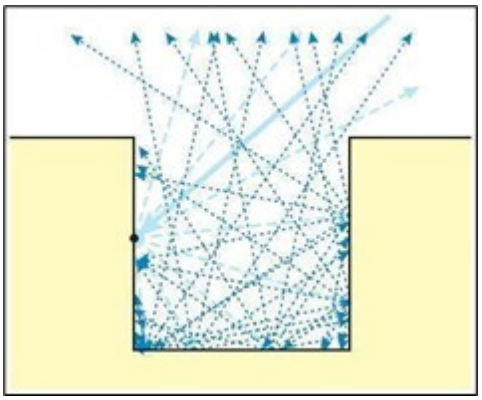
➔ un minore raffreddamento poiché, per effetto del ridotto fattore di vista del cielo - sky view factor - (Figura - Vista del cielo da una strada urbana) causato dalla presenza di edifici, gran parte del calore rilasciato dal suolo e dagli edifici sotto forma di radiazione, viene catturata e ripetutamente riflessa, dalle facciate degli edifici che si affacciano sulla strada, invece di disperdersi liberamente nello spazio (Figura - Schema della riflessione della radiazione)

Vista del cielo da una strada urbana



Fonte: Oke et al., 2017, p.4.

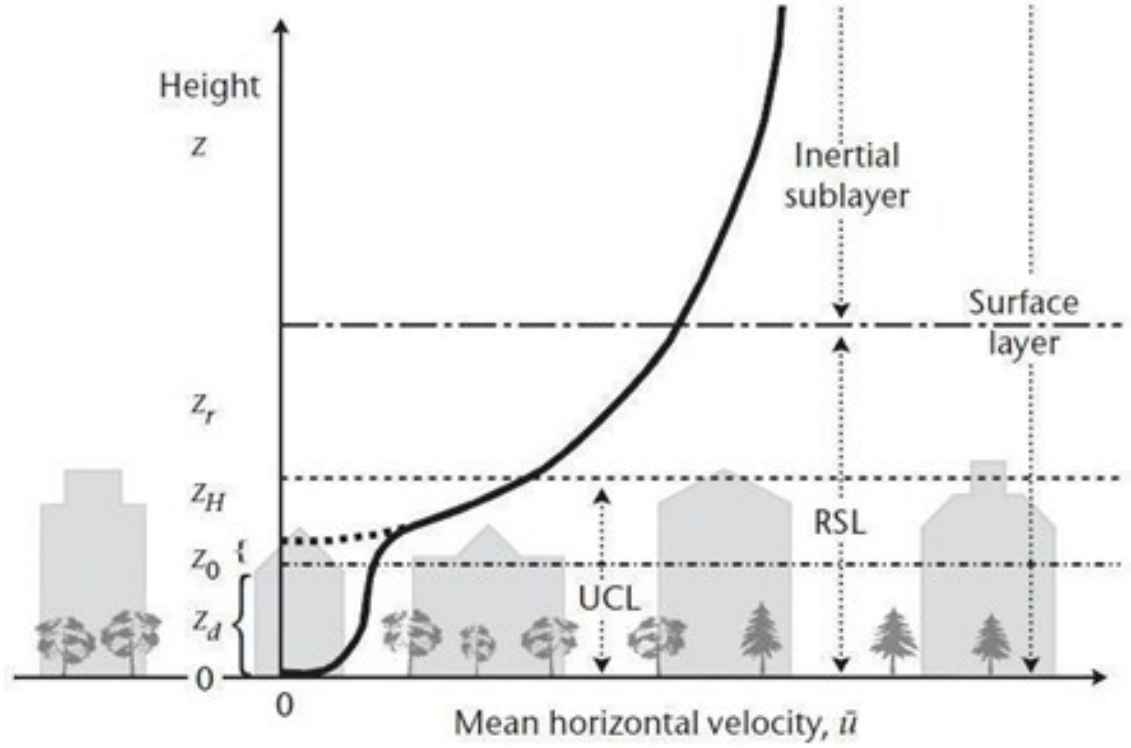
Schema della riflessione della radiazione



Fonte: Oke et al., 2017, p.4.

➔ una riduzione dell'azione di mescolamento atmosferico da parte del vento, condizionata dalla presenza di ostacoli (si determina lo spostamento del profilo logaritmico del vento dalla quota del suolo alla quota media degli edifici).

Alterazione del profilo logaritmico della velocità del vento e per effetto della presenza degli edifici



Fonte: Oke et al., 2017, p.4.

Scarsa presenza di suolo permeabile e di vegetazione

Il suolo permeabile rende possibile la funzione di stoccaggio dell'acqua meteorica e la successiva restituzione all'atmosfera sotto forma di vapore acqueo; tale restituzione, poiché l'acqua, nel passaggio allo stato gassoso, richiede significative quantità di energia, determina la riduzione della quota di calore sensibile rilasciato dal suolo all'atmosfera a favore della quota di calore latente.

La presenza della vegetazione in ambito urbano assume una duplice valenza; da un lato il processo biochimico della sintesi clorofilliana svolta dalle piante verdi, dissipa la radiazione solare assorbita (oltre a combinare l'anidride carbonica presente nell'atmosfera con l'acqua contenuta nel suolo, producendo glucosio, che viene trattenuto, e ossigeno, che viene liberato nell'atmosfera), da un altro lato, dissipa l'energia termica presente nell'atmosfera per effetto della traspirazione nel cui ambito l'acqua assorbita dal terreno viene rilasciata in atmosfera sotto forma di vapore.

Se poi la vegetazione è costituita da alberi dotati di chioma, più o meno sviluppata, a tali effetti è da sommare quello di schermatura del suolo; infatti, la presenza della chioma riduce la radiazione solare incidente sul suolo.

A ciò si aggiunge che, tanto il suolo permeabile quanto la vegetazione, posseggono un'albedo che, nella maggior parte dei casi, è maggiore dell'albedo dei materiali di pavimentazione che sostituiscono il suolo e la vegetazione.

Presenza di flussi di energia termica generati dalle attività antropogeniche

Ai flussi di calore generati dalla radiazione solare, nella città si aggiungono i flussi generati dal traffico e dagli impianti di condizionamento; questi ultimi, peraltro, hanno un feedback positivo e si incrementano all'incrementarsi dell'effetto isola di calore.

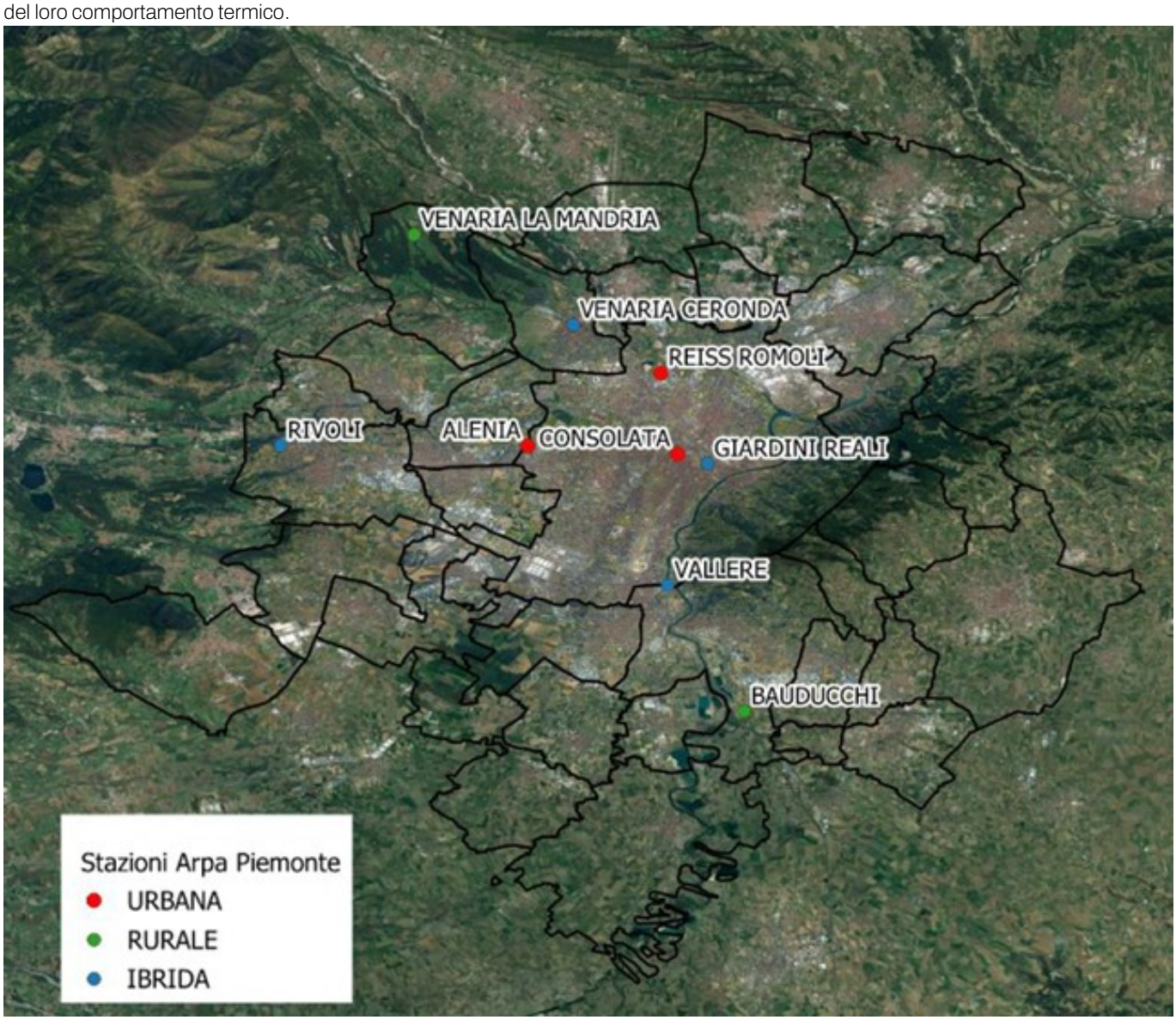
L'ISOLA DI CALORE URBANA NELLA CITTÀ DI TORINO

Torino presenta una vulnerabilità elevata dovuta all'alto livello di artificializzazione del suolo (65%). L'effetto UHI genera differenze termiche notturne tra città e aree rurali di 5-6°C, con una magnitudo massima stimata di 6,2°C. Il 44% del territorio comunale ricade in un'area a rischio medio, mentre il rischio elevato (2%) si concentra nei grandi poli industriali (Fiat a sud-ovest e IVECO a nord-est) e nelle zone a densa edificazione. Circa l'80% dell'area urbana si trova in situazioni critiche dal punto di vista della capacità di raffreddamento. Solo il 5% del territorio (prevalentemente in collina) gode di un elevato Urban Cooling Index.

Per la stima dell'UHI (Isola di calore urbana) di Torino l'ARPA Piemonte ha utilizzato le misure di temperatura fornite dalle stazioni meteorologiche: per una corretta stima è stato necessario distinguere opportunamente quelle urbane da quelle rurali.

Arpa Piemonte, in collaborazione con il Politecnico di Torino, ha sviluppato una metodologia innovativa per la classificazione delle stazioni in urbane, rurali e ibride sulla base del loro comportamento termico.

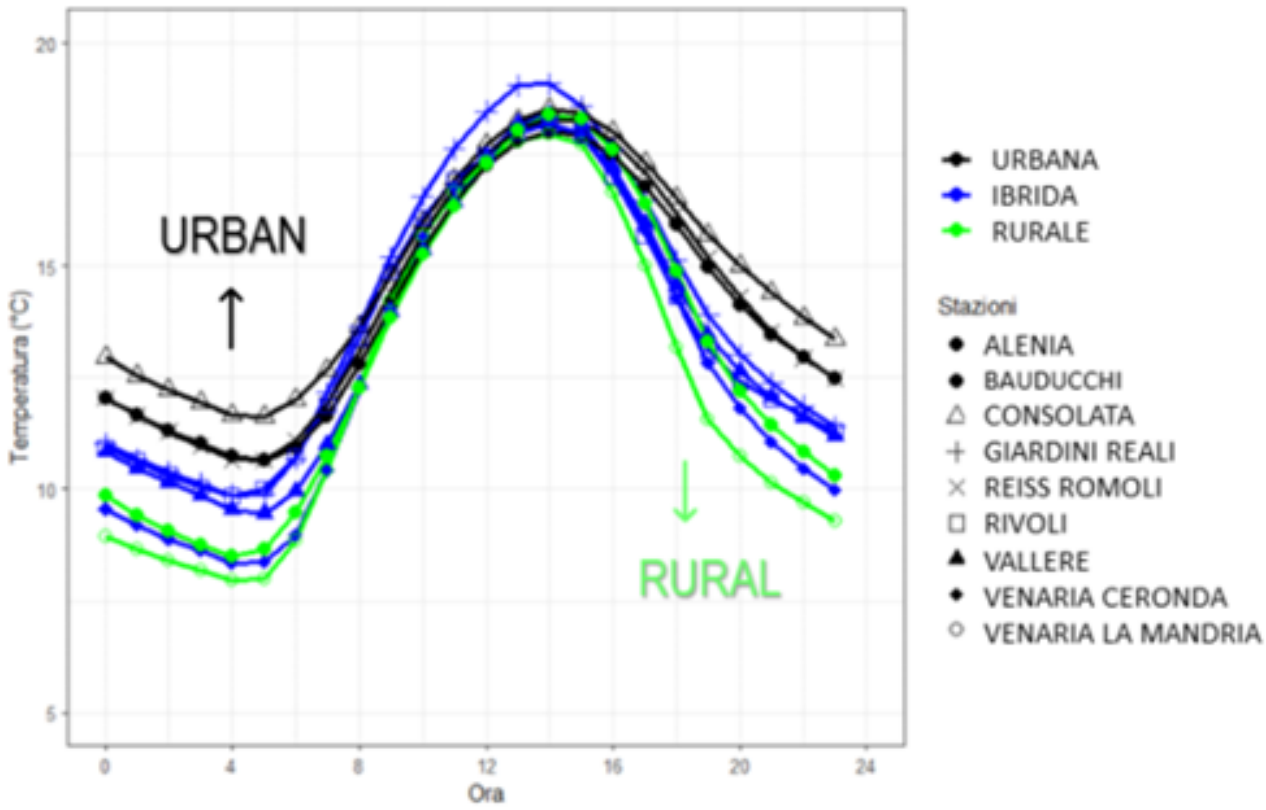
Stazioni della rete meteoidrografica di Arpa Piemonte nell'area di Torino e comuni limitrofi, classificate in urbane, rurali e ibride sulla base del loro comportamento termico.



Fonte: ARPA Piemonte

L'evoluzione oraria della temperatura mediata sul periodo, comune a tutte le stazioni, 2007-2023, è rappresentata in figura per tutte le stazioni della rete Arpa posizionate a Torino e prima cintura ed evidenzia il fenomeno dell'isola di calore: di notte le temperature minime misurate presso le stazioni urbane sono più elevate di 3-4 °C delle temperature rilevate presso le stazioni rurali. La stazione urbana che risulta risentire maggiormente dell'effetto è Consolata, posizionata più centralmente rispetto a Reiss Romoli e Alenia; la stazione di Giardini Reali, pur essendo centrale, mostra un comportamento più "rurale", in quanto le temperature minime notturne sono più fresche di quelle di Consolata, a causa del posizionamento in un parco cittadino che consente una maggior evapotraspirazione e pertanto una parziale diminuzione della temperatura.

Evoluzione media giornaliera della temperatura nel periodo 2007-2023 per le stazioni di Torino e cintura della rete Arpa



Fonte: ARPA Piemonte

Il limite di questo approccio è che le 3 stazioni urbane forniscono informazioni 'puntuali' e non sono rappresentative dell'intera città. Un approccio che permette di ricostruire la distribuzione spaziale della temperatura, oltre che l'evoluzione temporale, è quello modellistico.

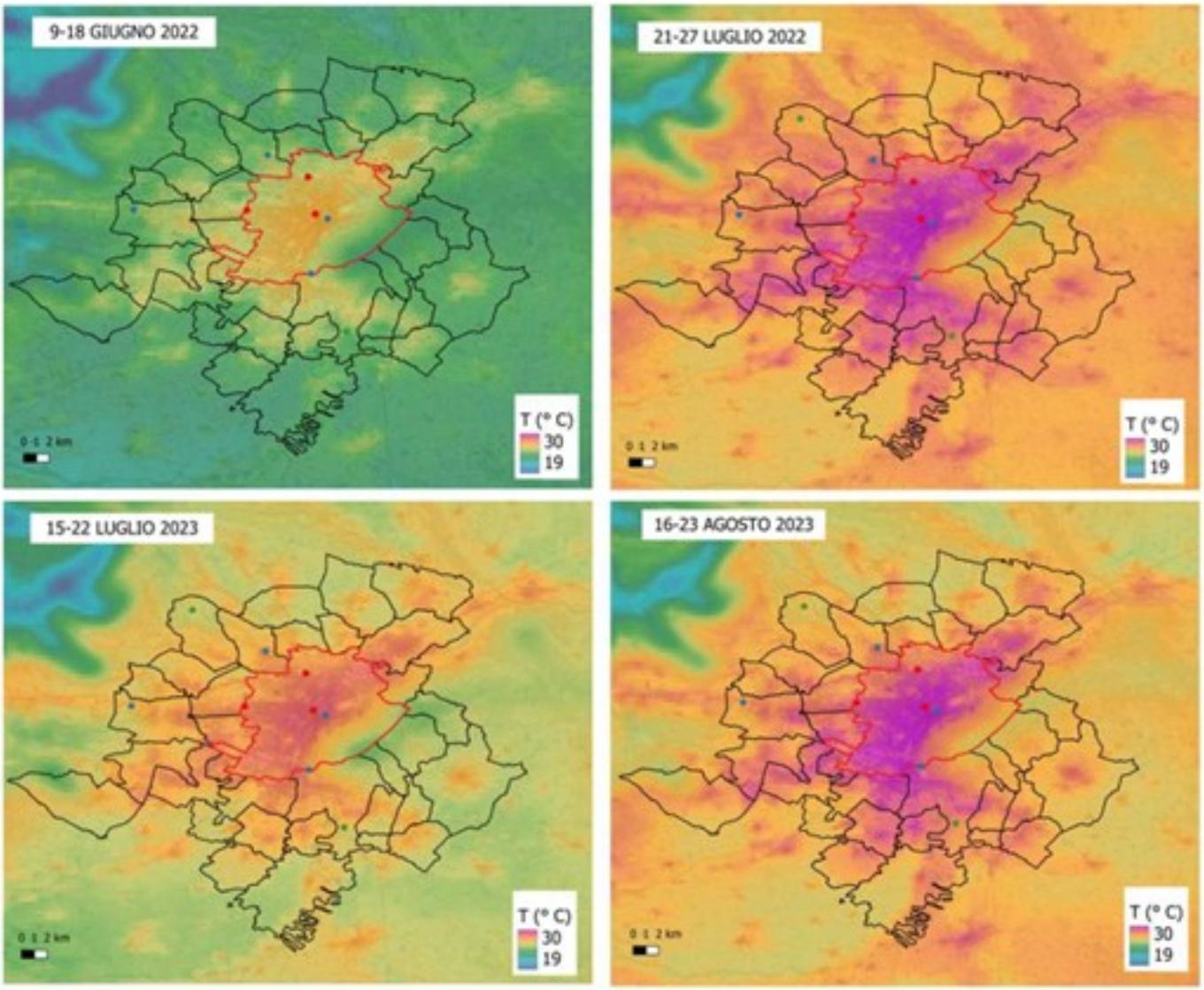
Il modello urbano TERRA_URB, implementato nel modello meteorologico COSMO, è stato infatti utilizzato per ricostruire l'isola di calore su Torino in occasione di quattro passate ondate di calore, con l'obiettivo di evidenziare le aree di maggior impatto del fenomeno

TERRA_URB è un modello urbano semi-empirico che parametrizza gli effetti di edifici, strade e altre superfici impermeabili artificiali sul bilancio energetico tra superficie e atmosfera, includendo il flusso di calore antropogenico, legato a traffico veicolare, riscaldamento, climatizzazione e attività industriali, come termine di sorgente. Lo schema di parametrizzazione richiede in input le caratteristiche geometriche e termiche degli edifici, quali altezza, rapporto tra altezza e larghezza, superficie occupata dai tetti e dalle superfici impervie, capacità termica, etc.

Le ondate di calore ricostruite dal modello TERRA_URB+COSMO si riferiscono a quattro episodi passati: 9-18 giugno 2022, 21-27 luglio 2022, 15-22 luglio 2023 e 16-23 agosto 2023. Il dominio di simulazione è il Piemonte, con focus su Torino e comuni limitrofi, e la risoluzione spaziale è di 500 m. Nella Figura successiva sono mostrate le mappe di temperatura a 2 metri fornite dal modello per le 4 ondate di calore, mediate sull'intero periodo di simulazione.

Sebbene le temperature siano differenti a seconda del periodo simulato, è evidente che durante le ondate di calore simulate l'area urbana risulta più calda delle aree circostanti.

Mappe di temperatura a 2 metri media fornite dal modello COSMO+TERRA_URB per le 4 ondate di calore

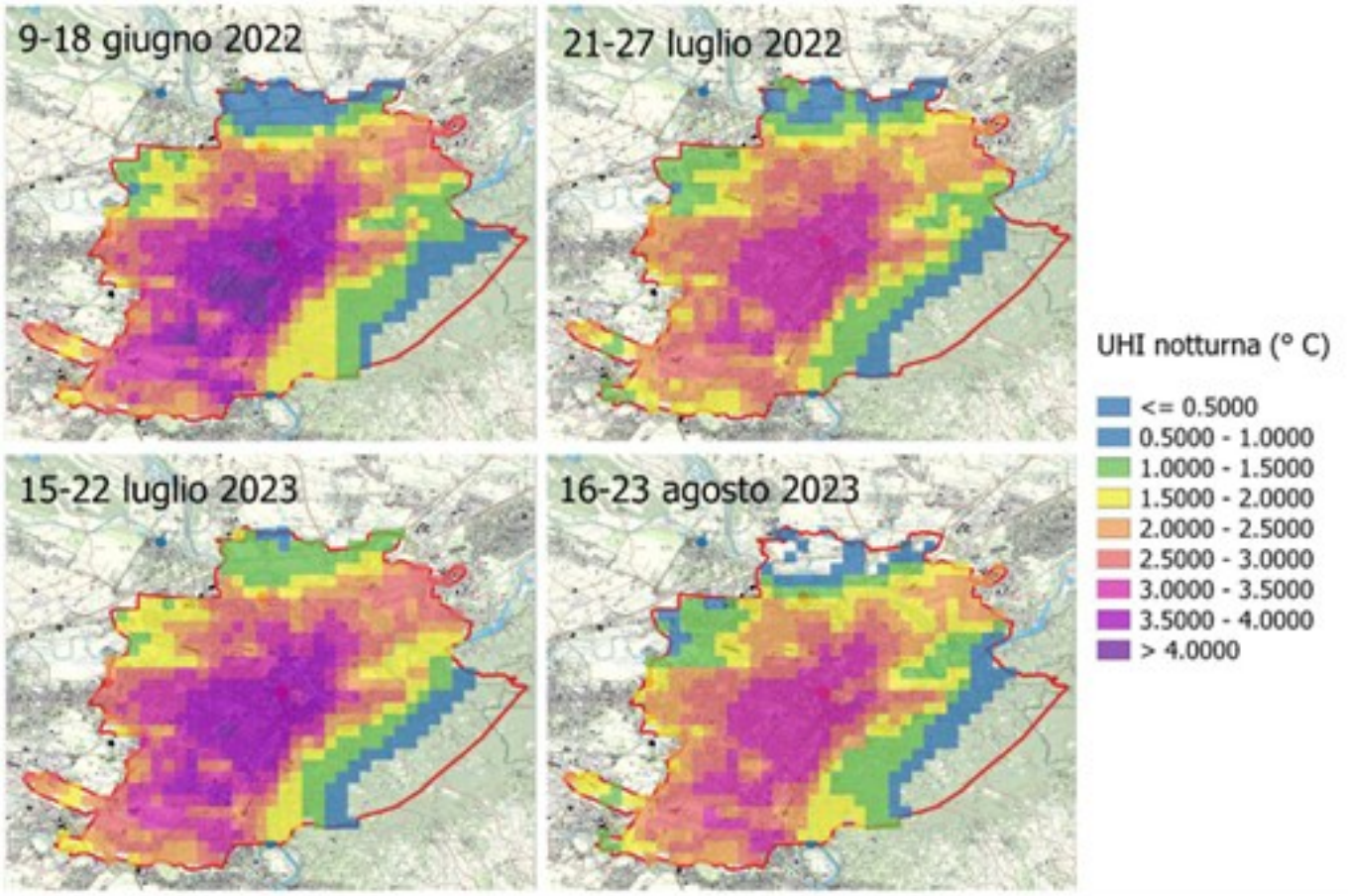


Fonte: ARPA Piemonte

Per capire quanto il modello sia affidabile nel ricostruire il campo della temperatura dell'aria, i risultati della modellazione sono confrontati con le misure rilevate presso le stazioni di Torino e presso la stazione di Bauducchi, il riferimento rurale per il calcolo dell'UHI, durante le quattro ondate di calore analizzate.

Il modello ben ricostruisce la distribuzione della temperatura sulla città e consente pertanto una buona rappresentazione del fenomeno di isola di calore, la cui intensità è valutata sottraendo alla temperatura oraria in tutti i punti del dominio la temperatura oraria simulata a Bauducchi, riferimento 'rurale'. Nella figura sottostante è mostrata l'UHI mediato sulle sole ore notturne (20-4 UTC) per le 4 diverse ondate di calore e mostra come siano raggiunti valori di 3-4 °C nelle aree urbane più centrali.

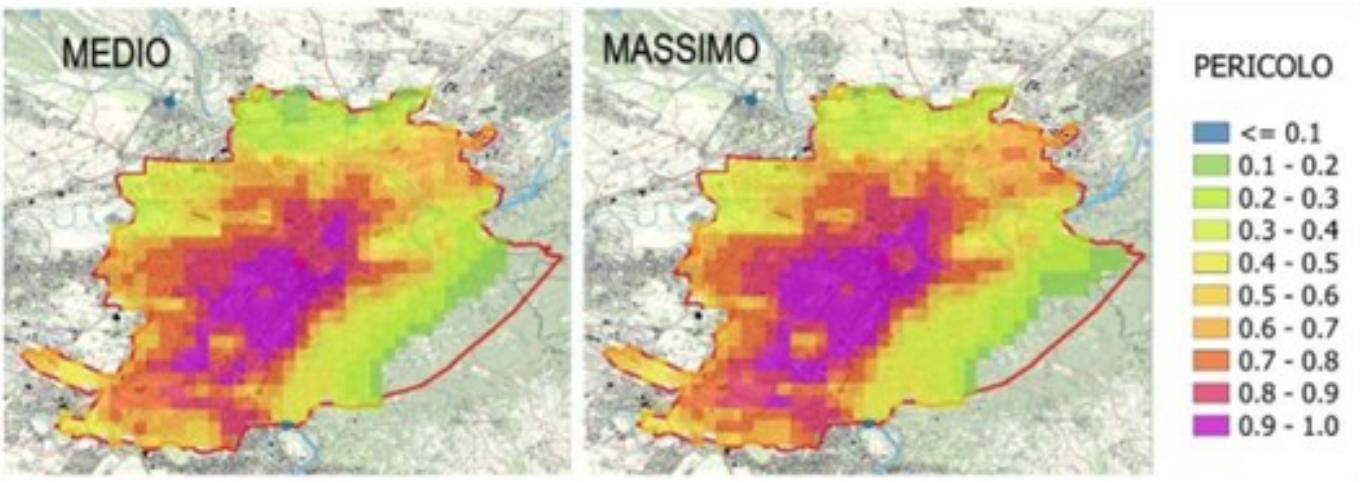
Mappe di intensità dell'isola di calore (UHI) mediate sul periodo notturno [20-4 UTC] prodotte da COSMO+TERRA_URB per le quattro ondate di calore simulate



Fonte: ARPA Piemonte

Per individuare le aree di maggior impatto o pericolo associate al fenomeno dell'isola di calore, l'UHI medio notturno di ogni singolo evento è stato normalizzato rispetto al suo valore massimo. Successivamente, sono stati calcolati sia il valore medio che quello massimo degli UHI normalizzati per le quattro ondate di calore analizzate, rappresentando rispettivamente lo scenario più probabile e quello più critico associato al fenomeno di isola di calore. Le mappe di pericolo "medio" e "massimo", illustrate nella figura sottostante, individuano sostanzialmente le stesse aree di impatto.

Mappe di pericolo medio e massimo associato al fenomeno di isola di calore sulla città di Torino

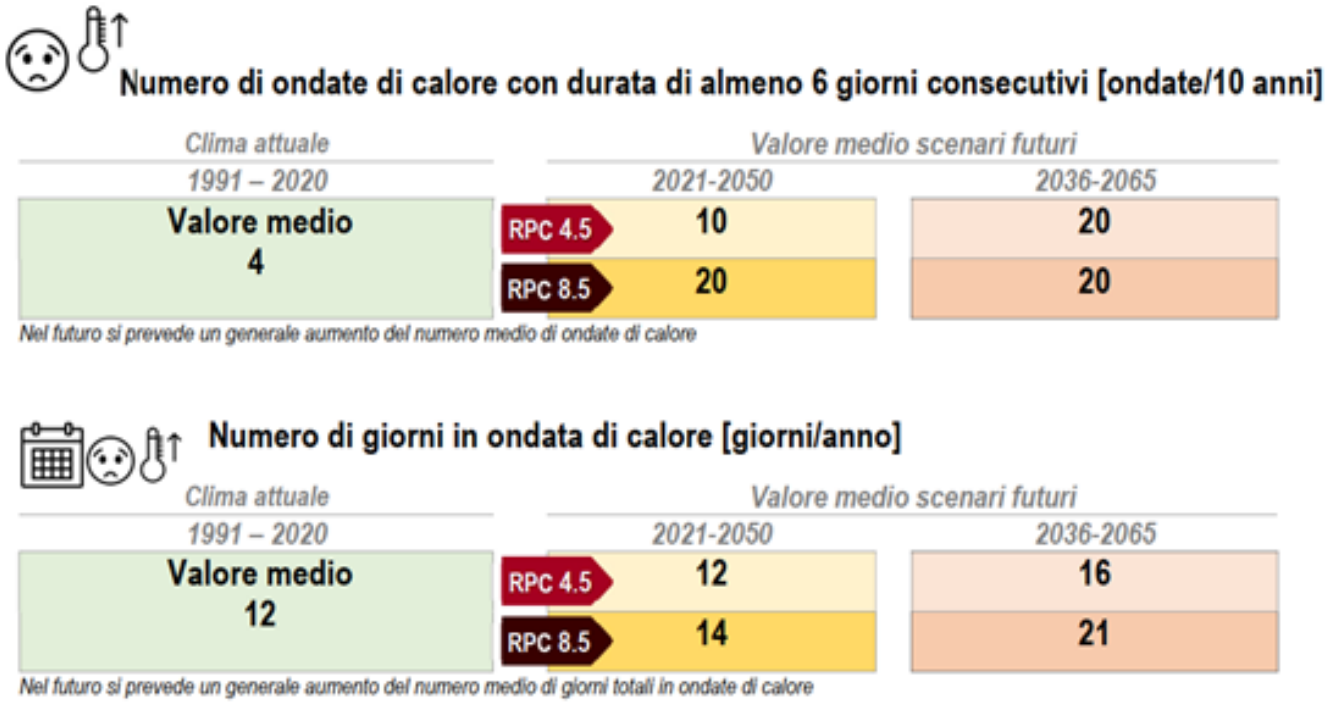


Fonte: ARPA Piemonte

Inoltre, si riportano i dati del Rapporto climatico della Città di Torino del 2024 redatto da ARPA Piemonte, dove vengono restituite le stime future sulle possibili ondate di calore WSDI (Warm Spell Duration Index). Queste rappresentano il numero medio di giorni in cui la temperatura massima giornaliera, nei mesi compresi tra maggio e settembre, è superiore

per almeno 6 giorni consecutivi al 90° percentile della distribuzione nel periodo 1991-2020. I valori dei percentili sono calcolati su una finestra mobile di 5 giorni.

Stime sulle ondate di calore WSDI (Warm Spell Duration Index)



Fonte: ARPA Piemonte

Poiché nella definizione di ondata di calore la condizione sulla temperatura massima deve verificarsi per almeno 6 giorni consecutivi, durante il periodo 1991-2020 in molti anni questa soglia non si è mai raggiunta, pur essendo state registrate condizioni di disagio bioclimatico per almeno due o tre giorni consecutivi, a causa di temperature massime ben oltre il livello di benessere fisico. Per questo motivo, il numero medio di ondate registrato nel periodo 1991-2020 si attesta su un valore basso, pari a 4 ondate in dieci anni.

Dalle stime sul futuro è atteso un incremento sia del numero di ondate, sia della durata di ciascuna ondata, con incrementi più marcati nel trentennio 2036-2065.

Prendendo ora in considerazione un ulteriore studio guidato dalla Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) al quale hanno partecipato ricercatori provenienti da diverse istituzioni: la stessa Fondazione CMCC, il Politecnico di Torino, la Fondazione LINKS, il Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche dell'Università di Torino e il servizio sovrazonale di epidemiologia della ASL TO3.

La ricerca ha approfondito la complessità del fenomeno dell'isola di calore urbano, valutandone i rischi per la vita urbana, ecologica, sociale e individuale. In particolare, l'analisi ha esaminato i principali fattori di vulnerabilità che amplificano i rischi per la salute della popolazione torinese, scelta come caso studio di riferimento.

Sul piano metodologico, Guglielmo Ricciardi — ricercatore della Fondazione CMCC e dottorando del Politecnico di Torino — ha curato l'elaborazione computazionale alla base delle rappresentazioni grafiche realizzate dalla Fondazione LINKS. I dati sono stati forniti dall'ASL TO3 col supporto di Marta Ellena, prima autrice dell'articolo pubblicato sulla rivista “Urban Climate “e ricercatrice della Fondazione CMCC.

Secondo quanto emerge dallo studio in questione le città esercitano un'attrazione crescente grazie alla concentrazione di attività socioeconomiche, infrastrutture e patrimonio tecnologico e culturale. Questa dinamica, tuttavia, le espone in modo particolare agli impatti dei cambiamenti climatici (IPCC, 2022; Barber, 2017), rendendole al contempo protagoniste delle criticità legate agli elevati consumi energetici, alla produzione di rifiuti ed ai livelli di inquinamento che le caratterizzano.

Come ribadito dall'IPCC nel suo ultimo rapporto su adattamento e vulnerabilità è la società umana la causa prima di questo cambiamento (IPCC, 2022), che a sua volta aggrava le fragilità già presenti nei sistemi sociali — fragilità in larga misura generate dalla crescita demografica e dall'espansione urbana (Lawrence et al., 2021). In questa direzione, l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha sottolineato, in un recente rapporto sugli ambienti urbani resilienti, come gli

eventi di caldo estremo rappresentino una delle sfide prioritarie per la pianificazione urbana e la definizione delle politiche (OMS, 2022a; 2022b).

Le ondate di calore, combinate con la progressiva urbanizzazione, amplificano il fenomeno dell'isola di calore urbano (Urban Heat Island, UHI) ampliando il divario termico tra aree urbane e rurali causato dall'eccesso di calore emesso e dall'accumulo di energia solare nell'ambiente costruito (Araos et al., 2016; Oke, 1982). Le variazioni microclimatiche tra quartieri rispecchiano in questo senso le scelte urbanistiche e progettuali del passato — dalla diffusione delle superfici impermeabili alla presenza o assenza di vegetazione, dalle strategie di mobilità alle condizioni del patrimonio edilizio, fino al calore disperso da impianti di condizionamento, traffico veicolare e attività industriali. Come rendere le città più resistenti al calore è oggi una delle questioni centrali nella ricerca urbana e nella pianificazione delle infrastrutture. Un presupposto fondamentale di qualsiasi strategia in questo ambito è che lo stress termico non colpisce in modo uniforme tutti gli abitanti di una stessa area urbana: le condizioni di vulnerabilità variano significativamente da individuo a individuo e da quartiere a quartiere.

Negli ultimi anni, diversi studi su casi urbani hanno cercato di identificare le popolazioni più esposte, combinando indicatori di esposizione, sensibilità e capacità adattiva per analizzare il legame tra eventi di calore estremo ed esiti sulla salute (Guardaro et al., 2022; IPCC, 2022; Ellena et al., 2020a). Le evidenze raccolte in Spagna, Repubblica Ceca e Italia mostrano come l'impatto del caldo sulla mortalità differisca in modo marcato tra uomini e donne e tra anziani e giovani (rispettivamente Ellena et al., 2020b; Achebak et al., 2018; Urban et al., 2017).

Accanto alle variabili demografiche, anche le condizioni di status sociale incidono profondamente sulla vulnerabilità termica. L'isolamento sociale (Ellena et al., 2020b; Méndez-Lázaro et al., 2018), l'appartenenza etnica (Sharma et al., 2018; Rosenthal et al., 2014) e i bassi livelli di reddito e istruzione (Marí-Dell'Olmo et al., 2019; Sharma et al., 2018) sono stati identificati come fattori determinanti nella distribuzione intraurbana delle temperature e nella capacità di fronteggiare il calore. A questi si aggiungono le caratteristiche degli ambienti costruiti — sia interni che esterni — che possono aggravare ulteriormente le condizioni di stress termico vissute dai gruppi più fragili (Arifwidodo e Chandrasiri, 2020; Ellena et al., 2020a; Uejio et al., 2011).

Nonostante gli italiani figurino tra le popolazioni europee più colpite dal caldo (Gasparrini et al., 2015), le analisi volte a identificare chi, come e dove risulti maggiormente vulnerabile in condizioni di temperature estreme restano ancora limitate (Sanchez e de'Donato FKV, 2021; Ellena et al., 2020a, 2020b; Breil et al., 2018). Le stime dell'OMS indicano l'Italia come il paese con i maggiori effetti del caldo sulla mortalità giornaliera estiva (OMS, 2018), con un eccesso di mortalità storicamente più elevato nelle regioni settentrionali rispetto a quelle meridionali (OMS, 2018; Michelozzi et al., 2006).

Per contrastare questi effetti, strettamente legati alle caratteristiche specifiche di ciascun contesto urbano, è necessario che studi e politiche tengano conto tanto delle vulnerabilità della popolazione quanto dei rischi propri dell'ambiente cittadino. Tra i fattori più rilevanti figurano le condizioni di fragilità clinica, in particolare tra la popolazione anziana, e le dimensioni della vulnerabilità sociale, come il livello di istruzione, l'isolamento e le caratteristiche degli ambienti costruiti interni ed esterni (IPCC, 2022; Ellena et al., 2020a). Tutti questi elementi concorrono ad amplificare la vulnerabilità individuale agli estremi termici. Per questo motivo, valutazione del rischio climatico su scala locale, accompagnate da misure adattive mirate, sono indispensabili per prevenire i danni dei cambiamenti climatici e garantire resilienza nel lungo periodo (Kazmierczak et al., 2020). Tuttavia, nonostante i numerosi tentativi della comunità scientifica, non è ancora stato definito un parametro condiviso per valutare i rischi legati al nesso caldo-salute nelle città — una lacuna che riflette la difficoltà di costruire metriche comuni in un campo per sua natura interdisciplinare (Guardaro et al., 2022; IPCC, 2022; Ellena et al., 2020a). La definizione di una matrice comune è oggi al centro dell'agenda di adattamento nei negoziati climatici internazionali, come testimoniato dalla COP27 di Sharm el-Sheikh (UNFCCC, 2022).

In questo quadro, il presente studio adotta le matrici proposte dall'IPCC per sviluppare una metodologia riproducibile e flessibile, volta a esplorare la valutazione del rischio UHI su microscala in relazione al nesso calore-salute all'interno dei contesti urbani. L'approccio integra un'analisi approfondita delle dimensioni socioeconomiche e dell'ambiente costruito, con i seguenti obiettivi:

- ➔ identificare il rischio UHI per ogni area censuaria, adottando il quadro proposto dall'IPCC (2022) su una delle aree urbane italiane più popolate (ovvero la città di Torino);
- ➔ identificare le aree prioritarie di intervento nel territorio della città di Torino e fornire informazioni utili ai decisori politici locali su quali future misure di adattamento potrebbero essere prioritarie, utilizzando come base i risultati sulla sensibilità della popolazione e sulla capacità di adattamento delle diverse unità censuarie presenti sul territorio.

L'unità spaziale di analisi:

Nella ricerca, l'unità spaziale in analisi è il tratto censuario che rappresenta il dato più granulare attualmente disponibile in Italia. Si tratta dell'entità geografica minima di raccolta dati dei comuni italiani in base alla quale sono strutturati i censimenti della popolazione (ISTAT, 2022). La città di Torino è caratterizzata da 3.843 aree censuarie e in ogni area risiedono in media 300 abitanti.

La disposizione ortogonale della griglia garantisce che l'insediamento della griglia corrisponda approssimativamente alle sezioni afferenti delle aree censuarie, ad eccezione della zona collinare e delle aree periferiche della città (a causa della mancanza di omogeneità spaziale).

Dati, fonti dei dati e indicatori:

Il framework adottato per l'analisi del rischio nel nesso calore-salute si basa sul modello proposto dall'IPCC (IPCC, 2022; 2014) e articola il rischio in tre componenti principali.

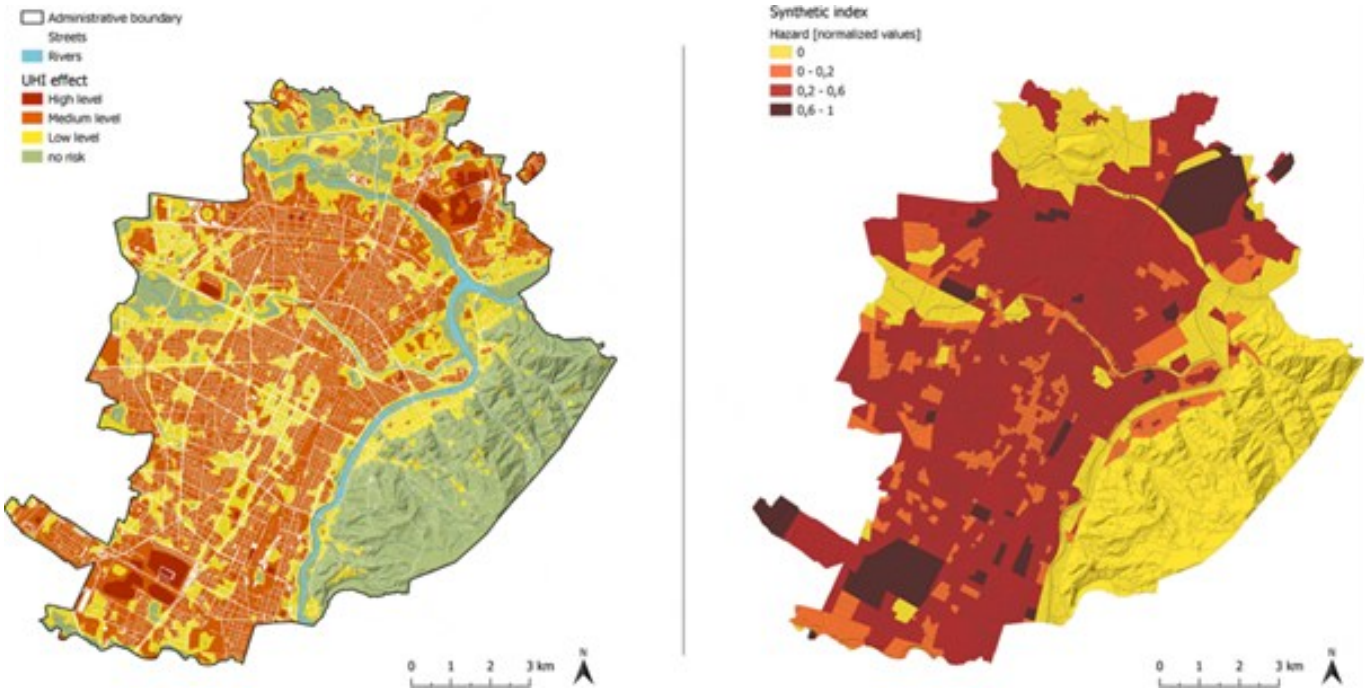
La prima è il pericolo climatico (H), rappresentato dalla distribuzione spaziale del fenomeno UHI all'interno dei confini urbani. La seconda è l'esposizione (E), intesa come la presenza nelle aree a rischio di popolazioni vulnerabili — in particolare i residenti con più di 65 anni. La terza è la vulnerabilità (V), a sua volta distinta in *sensibilità (S)* — ovvero i fattori personali e ambientali che aggravano il rischio — e *capacità adattiva (AC)*, che comprende invece gli elementi contestuali in grado di ridurlo.

Per ciascuno dei tre fattori sono stati identificati indicatori specifici, strutturando così il quadro concettuale in un approccio quantitativo. L'unità spaziale di riferimento adottata è il tratto censuario, e tutte le fasi di elaborazione dei dati sono state condotte tramite il software open source QGIS, in linea con gli standard riconosciuti a livello internazionale.

Pericolo (H)

Il fenomeno dell'isola di calore urbano (UHI) — caratterizzato da temperature mediamente più elevate nelle aree urbane rispetto alle zone rurali e suburbane circostanti — costituisce un pericolo concreto per la salute delle popolazioni cittadine in determinate stagioni (Martinez et al., 2022; Heaviside et al., 2017; Oke, 1982). Per questa componente dell'analisi è stata utilizzata la mappa UHI sviluppata nell'ambito del Piano di Resilienza della città (ARPA Piemonte, 2020), costruita integrando due fonti: le temperature massime registrate dalle stazioni meteorologiche locali durante eventi estremi (dal 1753 ad oggi) e le analisi termiche da immagini satellitari (Landsat e ASTER) relative alle recenti ondate di calore (Ponte, 2017).

I dati raster sono stati prima aggregati in poligoni omogenei per valori, poi trasposti in shapefile per associare un valore UHI a ciascun tratto censuario. Applicando l'algoritmo delle rotture naturali (Jenks) in QGIS, il pericolo è stato classificato in quattro classi: alto (0,6–1), medio (0,2–0,6), basso (0,01–0,2) e nullo (0).



Raster UHI (a sinistra) e categorizzazione dei pericoli UHI (a destra).

Esposizione (E)

La letteratura europea concorda nell'identificare la popolazione anziana come la più vulnerabile agli effetti sulla salute — in termini di mortalità e morbilità — in condizioni di temperatura estrema (Martinez et al., 2021; Breil et al., 2018; Macintyre et al., 2018; Morabito et al., 2015; Leone et al., 2013; D'Ippoliti et al., 2010). Questa tendenza risulta particolarmente marcata nel contesto torinese, come evidenziato da studi recenti sui rischi relativi al calore e sulla frazione attribuibile di mortalità tra diversi gruppi demografici (Ellena et al., 2020b; 2022).

Per questa ragione, l'indicatore di esposizione adottato è la percentuale di residenti con 65 anni o più per tratto censuario (dati aggiornati al 2022), ricavata dal Turin Longitudinal Study (TLS). Si tratta di uno studio longitudinale progettato per monitorare le variazioni della salute metropolitana e analizzare le correlazioni tra fattori socio economici ed esiti sanitari. Ogni record integra informazioni demografiche e socioeconomiche — quali età, sesso, livello di istruzione, isolamento sociale e stato civile — tratte dai censimenti della popolazione, con dati sanitari provenienti da fonti amministrative e statistiche, tra cui registri ospedalieri, dati di mortalità e prescrizioni farmaceutiche (Costa et al., 2017).

L'indirizzo di residenza registrato nel TLS ha permesso di georeferenziare ciascun individuo al proprio tratto censuario. I dati territoriali utilizzati provengono da ARPA Piemonte, dalla Fondazione LINKS e dai sistemi informativi della Città Metropolitana di Torino. Anche per questa componente, la classificazione in classi è stata ottenuta tramite l'algoritmo di Jenks in QGIS.

Vulnerabilità (V)

Per l'identificazione degli elementi legati alla vulnerabilità sono stati considerati due gruppi distinti di indicatori. Come accennato in precedenza, il primo riguardava la sensibilità (S) e il secondo riguardava la capacità adattiva (AC) (IPCC, 2022; 2014). Tutti gli indicatori selezionati per l'identificazione dei due gruppi sono il risultato di una revisione completa della letteratura sugli elementi utili da considerare all'interno del nesso calore-salute su scala urbana (Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), 2022a, Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), 2022b; Martinez et al., 2021; Ellena et al., 2020a; Breil et al., 2018). È importante sottolineare come, per questi gruppi in relazione alla vulnerabilità, sia stato molto difficile abbinare i set di dati attribuibili alle aree censuarie. Pertanto, finora sono stati considerati gli indicatori di seguito elencati:

- ➔ Demografico, che includeva elementi relativi al genere (ad esempio, donne) (Ellena et al., 2022; Veronese et al., 2019; Watts et al., 2019; Yu et al., 2010) e ai più anziani (ad esempio, i grandi anziani: oltre gli 85 anni) (Martinez et al., 2021; Goldsmith, 2019; Costa et al., 2017);
- ➔ Socioeconomico, composto da fattori sociali ed economici quali istruzione (Ellena et al., 2022; Marí-Dell'Olmo et al., 2019; Chen et al., 2018; Seebaß, 2017; Koppe et al., 2004), isolamento sociale (Ellena et al., 2022; Breil et al., 2018; Seebaß, 2017; Aubrecht e Özceylan, 2013), sovraffollamento abitativo (Savić et al., 2018; Méndez-Lázaro et al., 2018; Gronlund et al., 2015), e minoranze etniche provenienti da paesi poveri con elevata pressione migratoria (Rosenthal et al., 2014; Green et al., 2010; Kalkstein e Davis, 2010);
- ➔ Salute, che si riferisce (in)direttamente alle principali malattie croniche considerate dal Piano Regionale di Cronicità (PRC), come la cardiopatia ischemica (Balzi et al., 2008), la malattia vascolare cerebrale (Tancioni et al., 2008), l'insufficienza cardiaca (Saczynski et al., 2012), il diabete (Di Domenicantonio et al., 2018; Gnavi et al., 2008) e la BPCO (Anecchino et al., 2007);
- ➔ Il contesto ambientale comprende indicatori relativi alle caratteristiche contestuali dell'ambiente che non possono essere soggetti a cambiamenti a breve e medio termine a seguito di variazioni di pianificazione volte a ridurre i rischi di cambiamento climatico. Gli indicatori qui inclusi sono i seguenti: la percentuale di edifici residenziali in cattivo stato di conservazione (Mutani et al., 2020; Maller e Strengers, 2011), la densità edilizia (Kim et al., 2014), la densità di popolazione (Henseke e Jürgen, 2014; Hondula e Barnett, 2014) e, infine, le aree caratterizzate da lontananza dai corsi d'acqua (Hsu et al., 2016).

Capacità Adattiva (CA)

La capacità adattiva comprende gli elementi fisici e i servizi urbani che favoriscono condizioni più favorevoli per gli individui durante eventi di calore estremo. Seguendo la categorizzazione di Ellena et al. (2020a), gli indicatori sono stati organizzati in due gruppi.

Il primo riguarda gli attributi ambientali interni ed esterni, ovvero le caratteristiche dell'ambiente costruito che contribuiscono ad attenuare lo stress termico:

- ➔ la percentuale di aree verdi (OMS, 2022a; 2022b; Ellena et al., 2020a; OMS, 2016; Henseke e Jürgen, 2014);
- ➔ il numero medio di piani degli edifici (Walikewitz et al., 2018);
- ➔ la possibilità di conversione dei tetti piani in tetti verdi (Sharma et al., 2018).

Il secondo gruppo riguarda la prossimità a strutture e servizi in grado di ridurre lo stress da calore:

- ➔ come i servizi di assistenza sociale (Inostroza et al., 2016);
- ➔ la vicinanza a luoghi freschi (Bradford et al., 2015).

Tutte le classificazioni — a livello di indicatore, sottofattore e fattore — sono state ottenute tramite l'algoritmo delle rotture naturali (Jenks) in QGIS.

Valutazione del rischio su microscala nel contesto del nesso calore-salute:

Il quadro metodologico adottato si fonda su una valutazione del rischio su microscala, in linea con i metodi consolidati dalla letteratura più recente (IPCC, 2022; Pede et al., 2022; De Vivo et al., 2022; GIZ ed EURAC, 2017; RAMSES, 2017). Il rischio è stato quantificato per ciascun tratto censuario attraverso l'interazione di tre fattori: pericolo (H), esposizione (E) e vulnerabilità (V).

Un presupposto centrale di questo approccio è la necessità di considerare le popolazioni più vulnerabili, poiché i rischi climatici tendono a perpetuare e amplificare le disuguaglianze sociali esistenti (IPCC, 2022; Islam e Winkel, 2017). I gruppi svantaggiati sono infatti più esposti e vulnerabili, subiscono perdite sproporzionate e dispongono di minori risorse per adattarsi o contribuire alla mitigazione (UNFCCC, 2022; Islam e Winkel, 2017).

Sul piano operativo, la prima fase ha previsto la raccolta dei dati per ciascun indicatore dei tre fattori di rischio, disaggregati per le 3.852 unità censuarie del territorio analizzato. I dati sono stati successivamente normalizzati tramite normalizzazione min-max, secondo la formula proposta da De Vivo et al. (2022) e GIZ ed EURAC (2017):

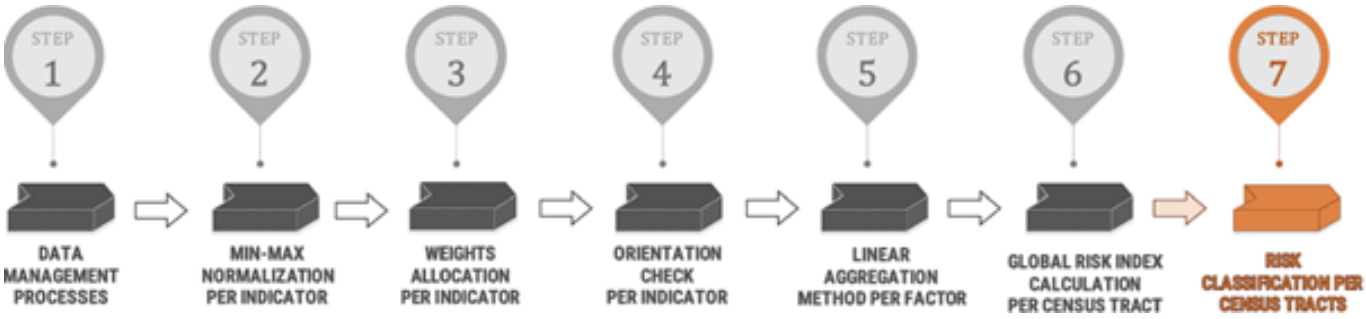
$$X_i = x_i - x_{min} / x_{max} - x_{min}$$

dove Xi rappresenta i singoli dati da trasformare, Xmax corrisponde al valore più alto e Xmin al valore più basso per ciascun indicatore. In questo modo, ogni parametro Xi è stato identificato da un valore numerico da 0 a 1, dove il valore più alto corrispondeva al contributo più alto a ciascun fattore, considerato separatamente dagli altri. Questa procedura ha consentito di trasformare tutti gli indicatori di ciascuna delle 3.852 aree censuarie in un intervallo da 0 a 1, facilitando la comparabilità incrociata e la loro valutazione. In questa fase, lo sviluppo dei fattori H ed E è stato effettuato utilizzando un metodo di aggregazione lineare in cui abbiamo assegnato lo stesso peso (w) a ciascun indicatore (ovvero, w = 1), (De Vivo et al., 2022; GIZ ed EURAC, 2017; GIZ, 2017). Un simile approccio per questa fase di analisi è stato scelto per evitare ulteriore soggettività nello sviluppo della prima fase di valutazione del rischio su microscala (Xiang et al., 2022), ma il giudizio degli esperti sarà incluso in ulteriori studi per valutare in che modo i rischi derivanti dalle analisi preliminari potrebbero variare da quelli che includono i giudizi degli esperti locali.

Nel caso di V, l'approccio era leggermente più complicato. Ciò è dovuto al fatto che questo fattore è composto da due gruppi di sottofattori: sensibilità (S) e capacità adattiva (AC). Per quanto riguarda S, in linea con quanto fatto per H ed E, dopo la raccolta dei dati è stata applicata la formula di normalizzazione min-max, seguita dall'approccio di aggregazione lineare. Al contrario, per il calcolo di AC, la modifica del segno è stata applicata prima della sua aggregazione (GIZ, 2017) (fase 4, Fig. 1), a causa della natura delle sue informazioni. Questo perché più alto è il valore AC, più basso è il V. Una volta stimati S e AC, abbiamo proceduto con la stima del V totale per area censuaria (fase 5, Fig. 1). In questo caso, l'indice V aggregato implica una media semplice degli indici S (con 15 indicatori) e AC (con 5 indicatori). Nel complesso, abbiamo ipotizzato che tutti gli indicatori fossero della stessa importanza e, quindi, li abbiamo ponderati allo stesso modo. Infine, per ottenere un indice di rischio globale per ciascuna delle 3.852 aree censuarie (fase 6, Fig. 1), è stata applicata la seguente formula:

$$Risk = H \times E \times V$$

Il prodotto risultante tra i 3 diversi fattori ha portato a un singolo valore di rischio (vale a dire, rischio netto) per area censuaria, che è stato normalizzato (vale a dire, normalizzazione dei valori di rischio ottenuti) e categorizzato (vale a dire, categorizzazione dei valori di rischio) in 4 classi in base al metodo dei quantili fornito dal software QGIS open source (fase 7, Fig. 1). Per fornire una chiara panoramica della metodologia passo dopo passo applicata, la Figura 2 evidenzia le principali attività per la valutazione del rischio su microscala dell'UHI.



Quadro di valutazione del rischio urbano su microscala: il processo passo dopo passo.

Caso di studio: la città di Torino

Con circa 845.000 abitanti, Torino è la principale città del nord-ovest italiano e la quarta area urbana del paese per popolazione. La sua posizione geografica — stretta tra la catena alpina e le colline di Superga — limita la circolazione dei venti di foehn, generando un articolato mosaico di microclimi locali, con estati secche e inverni miti e umidi, tipici del clima mediterraneo (Ellena et al., 2022; 2020b).

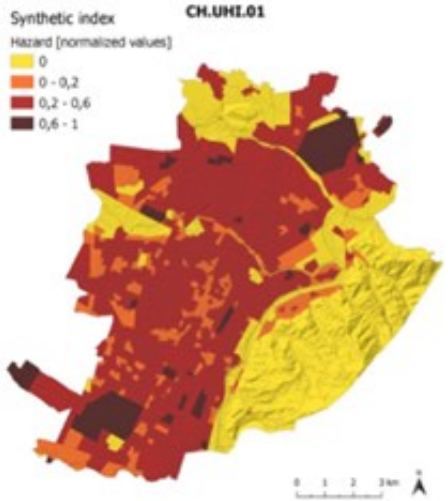
Negli anni Cinquanta e Sessanta, la rapida industrializzazione ha attratto consistenti flussi migratori dalle regioni meridionali, lasciando in eredità circa 10 milioni di metri quadrati di aree industriali dismesse (ARPA Piemonte, 2020). Queste zone, secondo Ponte (2017), presentano temperature medie superiori di circa 3°C rispetto alla media cittadina durante gli eventi estremi, con un'influenza che si estende per un buffer di 50 metri. Nel complesso, il territorio torinese è densamente urbanizzato: il suolo consumato ammonta a 8.418 ettari, pari al 64,69% della superficie totale (SNPA, 2020).

Per rispondere agli impatti crescenti dei cambiamenti climatici (Spano et al., 2021; Ellena et al., 2020b; Legambiente, 2020; ARPA Piemonte, 2020), nel 2015 Torino ha aderito al progetto Life DERRIS, che ha prodotto una valutazione del rischio per i contesti industriali e ha condotto alla redazione di un Piano Generale di Resilienza (Spano et al., 2021; ARPA Piemonte, 2020; Ponte, 2017). Il presente studio si inserisce inoltre nel quadro del progetto CCM Climactions (Ministero della Salute, 2022), nell'ambito del quale Torino è stata utilizzata come città pilota.

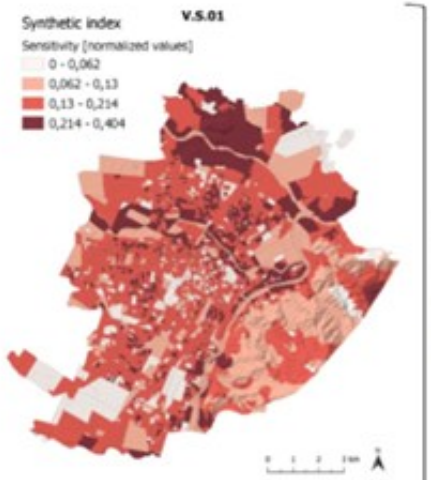
Per ciascuno dei fattori inclusi nella valutazione del rischio UHI su microscala è stata prodotta una mappa dedicata, con l'obiettivo di restituire una lettura spazialmente differenziata dei valori per tratto censuario. Le mappe consentono di visualizzare la distribuzione attuale del pericolo UHI (a), l'esposizione della popolazione (b), le vulnerabilità associate (c) e il rischio complessivo risultante. La sottostante figura offre una rappresentazione cartografica integrata della mappatura dei fattori alla base della valutazione del rischio UHI: pericolo (a), esposizione (b) e vulnerabilità (c).

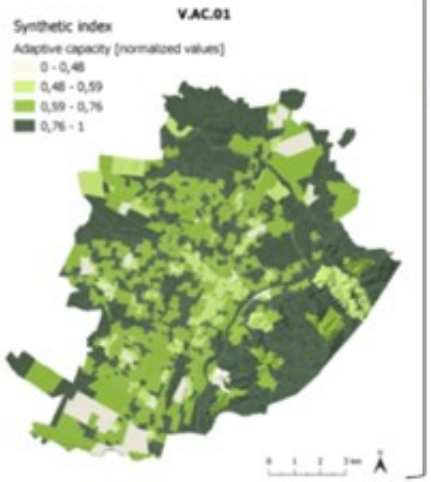
Case study: **City of Turin**

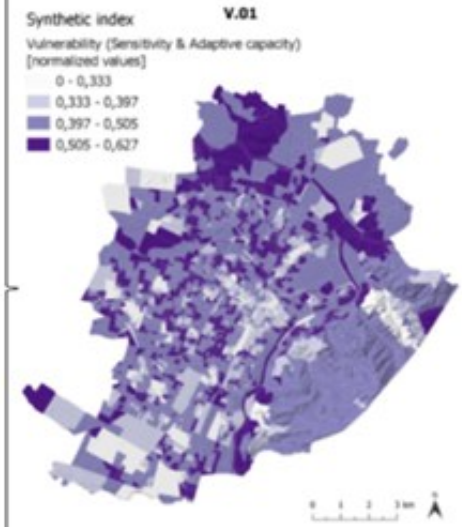












La mappa del pericolo precedente illustra la distribuzione spaziale del fenomeno UHI, classificato in quattro classi da "alto" (rosso) a "nullo" (verde). I valori nulli si concentrano nella zona collinare sud-orientale, corrispondente ai principali parchi urbani, confermando il ruolo della vegetazione nel mitigare il calore. Il centro storico e le aree residenziali circostanti mostrano invece valori medio-bassi, mentre i punteggi più elevati si registrano in alcuni tratti censuari settentrionali e meridionali, dove si trovano le principali zone industriali — caratterizzate da alta impermeabilizzazione del suolo e scarsa presenza di vegetazione (Ponte, 2017).

Questa distribuzione può apparire in controtendenza rispetto ai pattern tipici delle città europee, ma è coerente con le analisi UHI condotte localmente (ARPA, 2020; Ponte, 2017). Va inoltre precisato che la mappatura attuale del pericolo non implica necessariamente la medesima distribuzione spaziale in scenari futuri, in funzione dei percorsi socio economici condivisi (SSP) considerati. Ciononostante, la letteratura riconosce ampiamente il valore della differenziazione spaziale dell'UHI come strumento di supporto alle decisioni in materia di adattamento urbano.

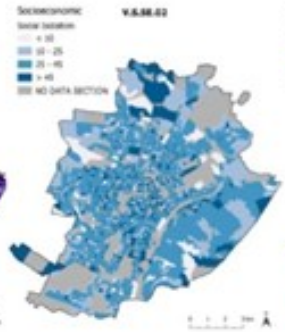
La mappa dell'esposizione precedente (b) — basata sulla quota di popolazione con più di 65 anni sul totale dei residenti per tratto censuario — mostra una distribuzione spaziale non uniforme e di difficile interpretazione immediata. Si osserva tuttavia che i livelli di esposizione più bassi si concentrano prevalentemente nella parte settentrionale della città, dove gli elevati tassi di migrazione si associano a una struttura demografica mediamente più giovane. Tendenze analoghe si riscontrano nelle aree prossime ai complessi industriali, verosimilmente per la presenza di lavoratori in età attiva residenti nelle vicinanze.

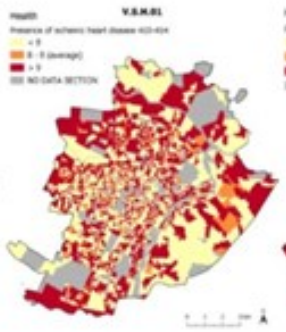
La distribuzione della vulnerabilità (c) per tratto censuario rispecchia — come atteso — i pattern delle disuguaglianze socioeconomiche già documentati a Torino (Costa et al., 2017), con valori più elevati nelle aree settentrionali della città, a partire dalla fascia del fiume Dora. Per una lettura più articolata delle componenti interne, la successiva figura illustra la distribuzione dei singoli indicatori che compongono la sensibilità (c.1) e la capacità adattiva (c.2).

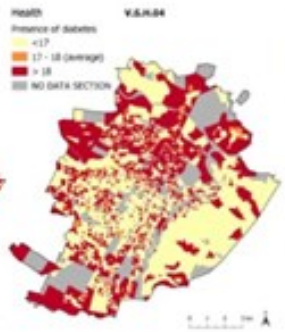
(c) VULNERABILITY

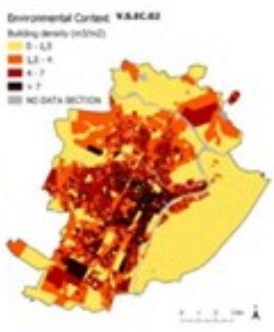
(c.1) SENSITIVITY

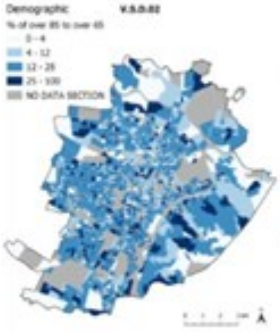


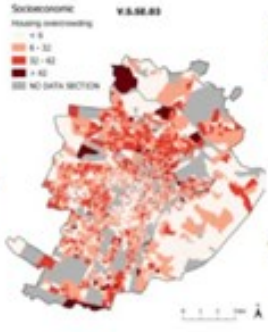


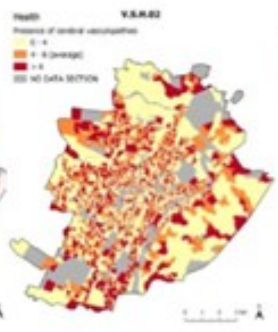


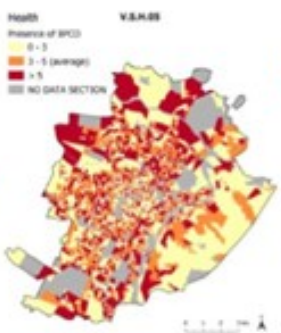


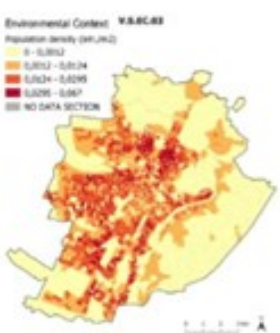


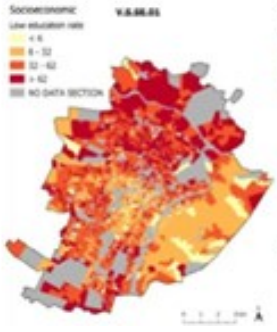


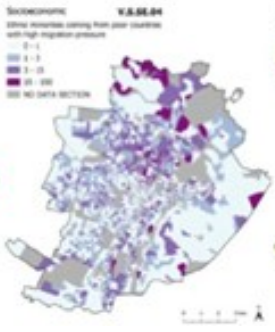


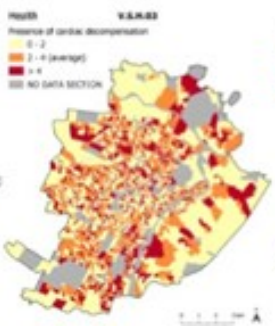


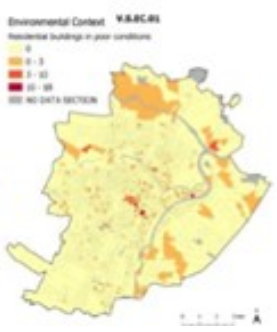


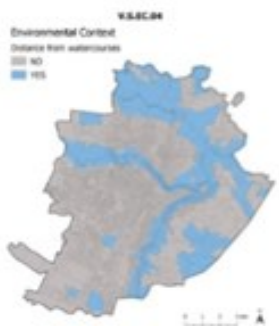








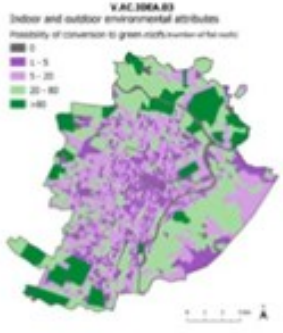


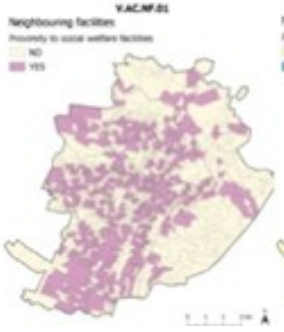


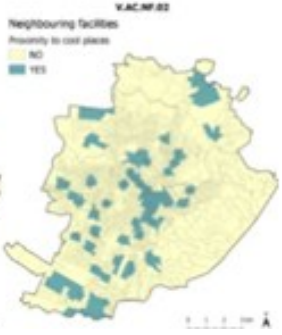
(c.2) ADAPTIVE CAPACITY

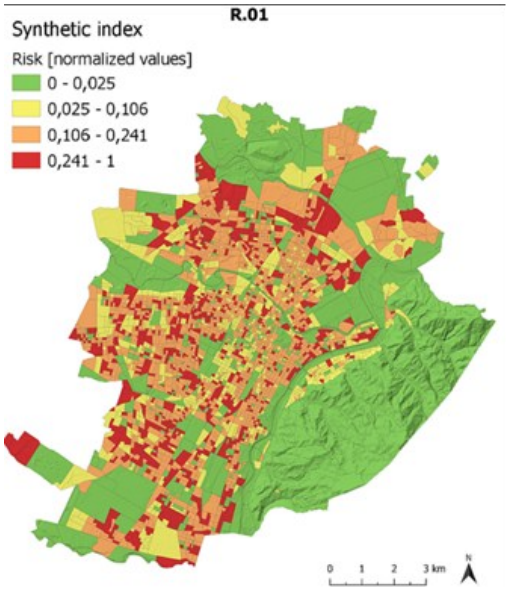




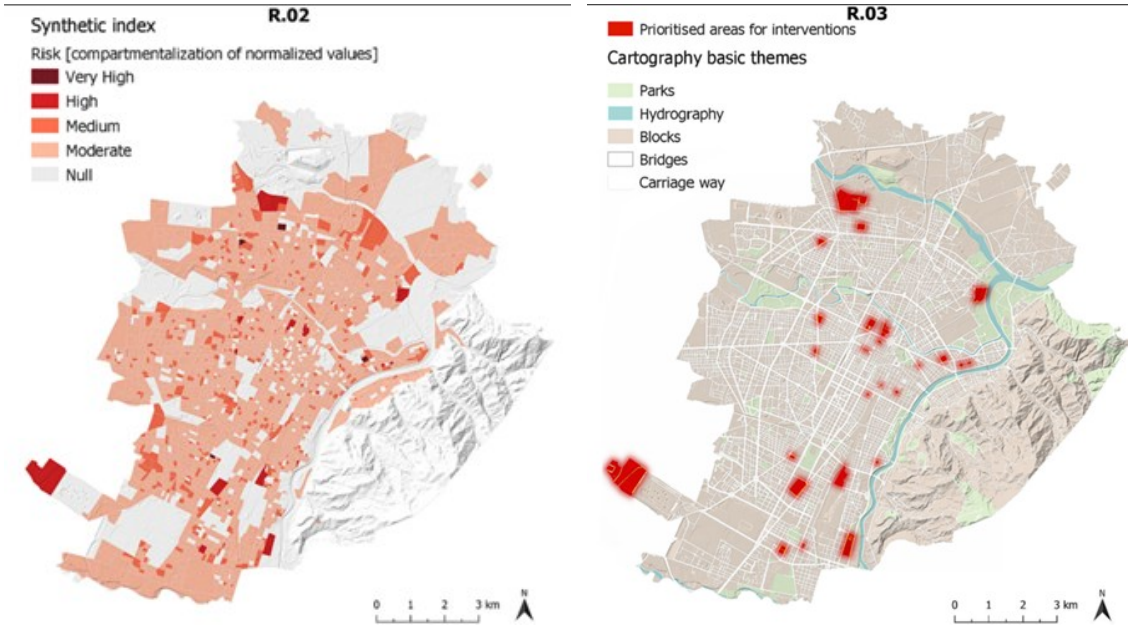








L'applicazione della metodologia step-by-step ha consentito di produrre una valutazione dettagliata del rischio per ciascun tratto censuario, offrendo una lettura chiara delle aree maggiormente esposte al fenomeno UHI. Le successive figure restituiscono la distribuzione spaziale del rischio UHI a scala suburbana (R.01), la sua categorizzazione tramite normalizzazione (R.02) e l'identificazione delle aree prioritarie per futuri interventi di pianificazione, a scala urbana e suburbana (R.03).



I risultati ottenuti consentono di identificare le aree a maggior rischio UHI all'interno dei confini cittadini di Torino, incrociando la distribuzione spaziale del fenomeno con le caratteristiche sociodemografiche della popolazione a scala censuaria. Le zone a rischio più elevato si concentrano prevalentemente nelle aree periferiche densamente abitate — tra cui Barriera di Milano, Mirafiori nord e sud, Parella, Pozzo Strada e Vanchiglietta — mentre il centro città presenta livelli di rischio medio. Le grandi aree industriali, pur associate a valori UHI elevati nella letteratura locale, non emergono come ad alto rischio in questa analisi, in quanto sostanzialmente disabitate.

Questo pattern può apparire inatteso rispetto ai modelli tipici del rischio UHI in ambito europeo, ma trova una spiegazione nella combinazione di tre fattori: l'intensità del fenomeno UHI nelle periferie, la concentrazione della

popolazione più fragile in queste stesse aree e la loro bassa capacità adattiva, legata alla qualità dell'insediamento urbano e delle infrastrutture.

I risultati presentati costituiscono uno strumento di supporto per i processi di pianificazione strategica a breve e medio termine. Per una validazione più robusta, le mappe prodotte dovranno essere confrontate con dati ad alta risoluzione sulla mortalità, ove disponibili. In prospettiva futura, l'integrazione di scenari climatici (RCP o SSP) nella metodologia proposta permetterà di stimare con maggiore precisione l'evoluzione attesa del rischio UHI a Torino.

I dati ottenuti dalle analisi sono coerenti con le più recenti evidenze scientifiche sul nesso calore-salute in ambito urbano. I punteggi di rischio più elevati si concentrano nelle aree caratterizzate da un'alta percentuale di superfici impermeabili, spesso coincidenti con contesti di maggiore svantaggio economico e sociale (IPCC, 2022; Ellena et al., 2022; 2020a). In particolare, il fenomeno UHI risulta più intenso nelle zone industriali e residenziali del quadrante nord-occidentale e sud-orientale della città, nonché nel centro storico, dove la morfologia urbana — strade strette e edifici di sei piani ad alta densità — favorisce l'accumulo di calore.

L'analisi della vulnerabilità è stata guidata dai dati disponibili sui fattori socioeconomici della popolazione e sulle caratteristiche ad alta risoluzione dell'ambiente costruito (Sanchez e de'Donato FKV, 2021; Ellena et al., 2020a). La struttura sociodemografica attuale di Torino riflette in larga misura le trasformazioni avvenute nel corso del Novecento: l'industrializzazione e i conseguenti flussi migratori da altre regioni italiane hanno profondamente inciso sulle condizioni di vita, sull'organizzazione sociale e sulla forma urbana della città (Ellena et al., 2020b; Costa et al., 2017). Negli anni Sessanta, ampi quartieri residenziali ad alta densità furono edificati rapidamente attorno ai poli industriali, con scarsa dotazione di spazi pubblici e verde urbano, materiali edilizi scuri e superfici impermeabili. In queste stesse aree si concentrano ancora oggi molte delle attività produttive responsabili di emissioni e calore residuo (Prat e Mangili, 2016). Nonostante alcune trasformazioni socioeconomiche, molti di questi quartieri conservano ancora la morfologia residenziale e le strutture edilizie originarie, il che contribuisce a spiegare le condizioni di vulnerabilità termica rilevate. Le scelte di pianificazione del passato continuano dunque a condizionare l'attuale distribuzione del rischio UHI nelle città. Come sottolineato dall'OMS e dalla letteratura di riferimento, comprendere la geografia della salute urbana richiede un'analisi integrata degli svantaggi sociali e delle caratteristiche dell'ambiente costruito (OMS, 2022a; 2022b; Ellena et al., 2020a; Costa et al., 2017) — un approccio che ha guidato la selezione di tutti gli indicatori impiegati in questo studio.

I risultati confermano che le aree a rischio più elevato e prioritarie per interventi futuri corrispondono alle zone periferiche densamente abitate — Barriera di Milano, Mirafiori nord e sud, Parella, Pozzo Strada e Vanchiglietta — mentre il centro città si attesta su livelli di rischio medio. Le aree industriali, pur spesso associate a punteggi UHI elevati in letteratura, non raggiungono in questo contesto valori di rischio significativi, in quanto scarsamente abitate.

Questi risultati si discostano parzialmente da quelli di Morabito et al. (2015), in cui il centro di Torino corrispondeva a un punteggio "molto alto" nell'indice HERI. La differenza è verosimilmente riconducibile al fatto che tale studio considerava esclusivamente il pericolo UHI e l'esposizione della popolazione anziana, senza includere gli indicatori socioeconomici e dell'ambiente costruito che la letteratura identifica come determinanti nelle analisi di rischio in condizioni di calore estremo.

Nel complesso, i risultati supportano la necessità di sviluppare misure strategiche di adattamento al rischio UHI per la popolazione torinese — un contributo innovativo, considerato che analisi di questa scala e complessità non erano ancora state condotte sulla città (Ellena et al., 2022; 2020b). Per rafforzare la robustezza dei risultati, sarebbe opportuno un confronto con gli esiti degli studi di epidemiologia ambientale per area censuaria, in particolare con i rischi relativi (RR) e la frazione attribuibile di mortalità (AF). Un approccio integrato che combini la metodologia interdisciplinare adottata in questo studio con quella epidemiologica consentirebbe una validazione più approfondita dei risultati, riducendo le incertezze ancora presenti.

IL PRG PER L'ADATTAMENTO E LA MITIGAZIONE DELL'EFFETTO ISOLA DI CALORE

La lettura congiunta del sistema di pianificazione (riportato nei precedenti capitoli) e delle attenzioni che devono essere riposte nell'ambito delle attività di sviluppo delle città, porta a riferire che il raccordo tra pianificazione e fenomeno dell'isola di calore deve esplicarsi nell'ambito della pianificazione comunale, suddividendo la trattazione dei differenti temi tra il PRG, i sott'ordinati Strumenti Urbanistici Esecutivi (SUE) ed il Regolamento Edilizio (RE):

Pertanto, in coerenza con la scala urbana propria dello strumento:

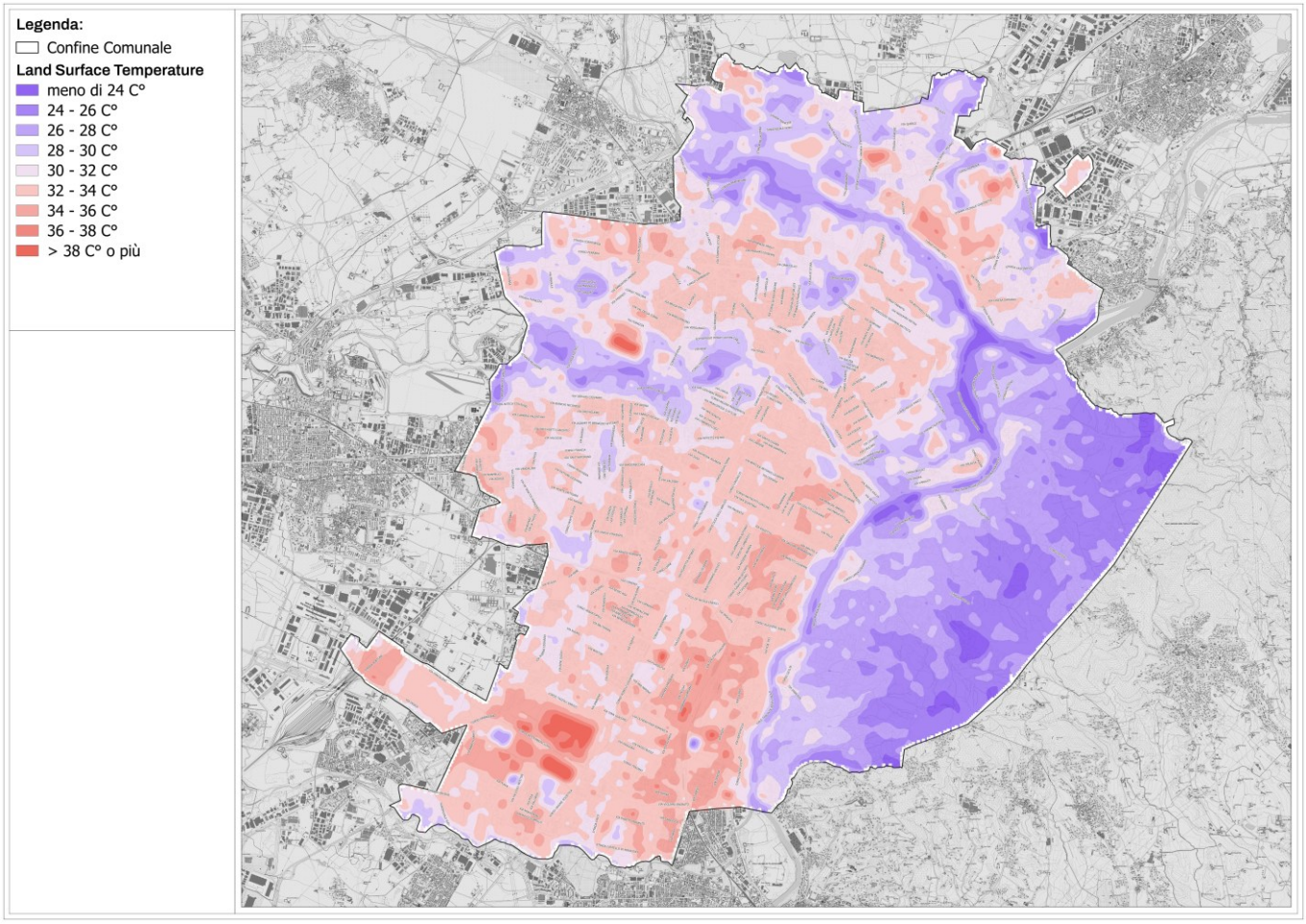
- ➔ nell'ambito del PRG, dovranno essere definite, per quanto possibile alla scala urbana (anche mediante richiami ad altri piani o regolamenti della Città), principi per la geometria degli spazi urbani, delle aree verdi e delle alberate,

per la dotazione di infrastrutture di trasporto efficienti ed efficaci che riducano il traffico veicolare, e regole per l'entità;

- ➔ nell'ambito dei sott'ordinati SUE, dovrà essere posta attenzione al rapporto tra altezza media e larghezza dei canyon urbani, alla geometria degli spazi urbani, delle aree verdi e degli edifici, alla localizzazione delle aree verdi, oltre che curare, con maggiore dettaglio, l'entità e la conformazione delle alberate;
- ➔ nell'ambito del RE, dovrà essere posta attenzione agli elementi di dettaglio degli edifici (ad esempio: ai materiali, privilegiando quelli a maggiore albedo, inerzia termica e minore emissività, alle caratteristiche termoisolanti dei materiali di cui sono costituiti gli edifici, ai consumi di energia).

ATLANTE DEI QUARTIERI, LAND SURFACE MODEL

Per approfondire ulteriormente questa analisi, in fase di elaborazione del nuovo PRG, la mappatura delle isole di calore urbane è stata conseguita attraverso metodologia di Land Surface Model, basata sulla stima della Land Surface Temperature (LST) a partire da osservazioni satellitari in banda termica e successive elaborazioni radiometriche e fisicamente consistenti. Le temperature così derivate sono state quindi spazializzate sull'intero dominio urbano e riclassificate in classi termiche omogenee, consentendo l'individuazione delle principali aree soggette a stress termico e la successiva quantificazione delle isole di calore urbane.



Land Surface Model, Atlante dei Quartieri, A29-10-00

L'analisi rivela che il 64 % della superficie torinese è interessata da un parametro rispetto la metodologia Land Surface Temperature sopra 30 gradi.

2.10.MOBILITÀ E TRAFFICO

La città di Torino, per quanto concerne gli aspetti legati alla mobilità è dotata di Piano Urbano della Mobilità Sostenibile 2008/2016. Quest'ultimo è stato successivamente superato dal PUMS 2022 della Città Metropolitana di Torino, approvato con DCM n°42 del 20 luglio 2022 e sviluppato dalla Direzione Dipartimento Territorio, Edilizia e Viabilità, con il supporto di un Comitato Scientifico di docenti universitari, e avvalendosi della consulenza delle società META e Terraria. Il PUMS, dunque, in quanto strumento settoriale, completa e integra il Piano Regolatore della Città e si fonda su uno studio trasportistico specifico che ha confrontato la domanda di mobilità attuale con la dotazione infrastrutturale programmata con particolare focus su infrastrutture, servizi di trasporto pubblico, mobilità dolce e condivisa. Tale approccio ha permesso di definire un assetto infrastrutturale e coordinare tutte le componenti del sistema della mobilità, prevedendo così delle misure operative in ottica di sostenibilità economica, sostenibilità sociale e sostenibilità ambientale.

Secondo quanto riportato dunque dalle analisi effettuate all'interno del PUMS, l'analisi della domanda di mobilità attuale dell'area metropolitana di Torino stima circa 4,45 milioni di spostamenti al giorno, di cui 1,2 milioni interni alla città stessa e nel complesso, la domanda di mobilità si concentra prevalentemente (59%) all'interno delle singole zone omogenee. L'analisi di dettaglio evidenzia la seguente ripartizione:

- ➔ Il 28% degli spostamenti avviene all'interno della Città di Torino;
- ➔ Il 21% rimane interno alla cintura;
- ➔ Il 18% riguarda scambi tra Torino e la cintura;
- ➔ Il 16% si svolge all'interno delle zone esterne;
- ➔ Il 4% interessa gli spostamenti tra le zone esterne e la Città di Torino;
- ➔ Un'analoga quota del 4% riguarda i collegamenti tra zone esterne e cintura;
- ➔ Gli scambi tra la Città di Torino e le direttrici esterne alla Città Metropolitana rappresentano il 3% del totale, percentuale identica a quella degli scambi tra direttrici esterne e cintura;
- ➔ Gli scambi tra le altre zone omogenee e le direttrici esterne costituiscono meno del 2% del totale;
- ➔ I flussi di attraversamento rappresentano complessivamente soltanto l'1% della domanda totale.

Matrice origine/destinazione (2019) elaborazione META

Città metropolitana di Torino
MATRICE O/D SCENARIO ATTUALE (2019)
TUTTI GLI SCOPI
TUTTI I MODI DI TRASPORTO

	spostamenti															
Macrozona di traffico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	20	30	40	50	60	**TOT**
1 Torino città	1.236.708	134.135	132.524	76.025	21.934	24.625	29.088	12.661	7.754	29.523	38.665	413	21.632	22.966	25.696	948	**1.815.295**
2 AMT Ovest	137.062	191.439	29.302	12.370	4.689	18.277	11.072	2.093	1.571	3.508	4.382	63	2.849	2.527	3.392	0	**424.596**
3 AMT Sud	133.351	29.177	233.803	5.334	15.895	6.770	2.834	1.072	772	1.847	20.801	95	2.099	5.108	9.814	0	**468.773**
4 AMT Nord	76.267	12.357	5.334	107.498	901	1.618	10.091	4.616	1.917	13.788	3.308	75	3.169	1.583	935	0	**243.459**
5 Pinerolese	22.110	4.689	15.893	901	171.211	3.040	499	251	210	287	1.746	11	559	835	11.924	171	**234.337**
6 Valli Susa e Sangone	24.738	18.308	6.771	1.618	3.041	133.424	1.822	344	225	445	700	14	520	473	644	8	**193.096**
7 Ciriacese - Valli di Lanzo	29.360	11.011	2.834	10.080	499	1.761	106.444	5.611	898	1.489	787	25	932	506	461	0	**172.697**
8 Canavese Occidentale	12.755	2.093	1.072	4.612	251	344	5.631	118.291	10.521	3.450	423	173	2.053	429	262	0	**162.360**
9 Eporediese	7.860	1.571	772	1.917	210	225	898	10.485	122.355	4.676	343	2.460	10.839	655	184	156	**165.606**
10 Chivassese	29.452	3.508	1.847	13.638	287	445	1.489	3.479	4.758	90.969	2.581	91	7.898	2.731	394	0	**163.566**
11 Chierese - Carmagnolese	39.002	4.382	20.719	3.306	1.746	700	787	423	343	2.573	117.369	20	1.168	11.088	11.366	0	**214.992**
20 Direttrice Nord	440	63	95	75	11	14	25	173	2.473	91	20	0	513	392	32	1.405	**5.823**
30 Direttrice Nord-Est	22.107	2.850	2.099	3.174	561	522	934	2.054	10.843	7.939	1.147	514	0	0	3.545	4.985	**63.272**
40 Direttrice Sud-Est	23.050	2.526	5.090	1.583	835	476	507	431	656	2.725	11.071	382	0	0	0	4.243	**53.576**
50 Direttrice Sud	25.856	3.392	9.775	935	11.923	644	461	262	184	394	11.343	32	2.983	0	0	9.136	**77.321**
60 Direttrice Ovest	948	0	0	0	171	8	0	0	156	0	0	1.405	4.985	4.243	9.136	0	**21.051**
TOTALE	**1.821.065**	**421.501**	**467.930**	**243.067**	**234.165**	**192.892**	**172.582**	**162.247**	**165.635**	**163.703**	**214.686**	**5.773**	**62.199**	**53.536**	**77.786**	**21.051**	**4.479.819**

Tab. 3.6.i – Matrice O/D scenario attuale (2019)
Elaborazione META

Tramite il modulo di ripartizione modale si è suddivisa la domanda di mobilità per zone di origine e destinazione e per motivo dello spostamento ed in sottomatrici relative a tre macro-modalità di trasporto:

- ➔ Mobilità non motorizzata o a motorizzazione assistita: spostamenti pedonali, ciclabili e con mezzi di micromobilità elettrica
- ➔ Mobilità motorizzata individuale: moto, auto (come conducente o passeggero), car sharing e car pooling
- ➔ Mobilità motorizzata collettiva: servizi automobilistici, ferroviari e aerei

In base alle diverse combinazioni possibili, la scelta del mezzo di trasporto avviene confrontando, per ciascuna relazione origine-destinazione e ciascun motivo di viaggio, i costi generalizzati dello spostamento in termini di Valore del tempo, di Costi operativi e di Esborsi monetari diretti.

Secondo le stime effettuate, gli spostamenti giornalieri si ripartiscono come segue: poco più di 100.000 afferiscono alla mobilità non motorizzata, oltre 3,5 milioni alla mobilità motorizzata privata e quasi 850.000 alla mobilità motorizzata collettiva.

Nell'interpretare questi risultati, è importante considerare che il modello non simula la mobilità interna alle 595 zone di traffico, tendendo quindi a sottostimare la domanda pedonale e, in parte, quella ciclistica, che si sviluppa prevalentemente nei contesti di prossimità.

Matrice destinazione - ripartizione modale

MOBILITA' MOTORIZZATA INDIVIDUALE

persone che si spostano

Macrozona di traffico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	20	30	40	50	60	TOT
1 Torino città	771.796	110.239	111.985	61.578	20.185	22.084	26.271	11.489	7.776	25.940	33.365	325	19.043	18.433	20.946	737	1.261.592
2 AMT Ovest	113.992	155.226	27.957	11.735	4.538	16.807	10.269	2.060	1.549	3.400	4.256	57	2.765	2.427	3.266	0	360.303
3 AMT Sud	115.636	27.957	193.771	5.148	14.862	6.549	2.789	1.045	763	1.806	19.202	81	2.005	4.875	9.391	0	405.880
4 AMT Nord	63.725	11.735	5.148	84.847	874	1.586	9.272	4.100	1.852	12.785	3.195	69	3.098	1.551	893	0	204.728
5 Pinerolese	20.415	4.538	14.862	874	139.703	2.986	495	249	205	284	1.712	10	552	831	11.286	165	199.166
6 Valli Susa e Sangone	22.324	16.807	6.549	1.586	2.986	106.104	1.672	337	223	439	694	14	512	470	635	1	161.352
7 Ciriacese - Valli di Lanzo	26.613	10.269	2.789	9.272	495	1.672	82.391	5.356	884	1.466	777	24	921	497	453	0	143.879
8 Canavese Occidentale	11.602	2.060	1.045	4.100	249	337	5.356	96.413	9.651	3.233	418	162	2.029	427	254	0	137.338
9 Eporediese	7.305	1.549	763	1.852	205	223	884	9.651	98.680	4.193	340	2.209	10.469	615	181	156	139.274
10 Chivassese	26.034	3.400	1.806	12.785	284	439	1.466	3.233	4.193	70.480	2.454	82	7.403	2.624	386	0	137.068
11 Chierese - Carmagnolese	33.927	4.256	19.202	3.195	1.712	694	777	418	340	2.454	97.334	20	1.121	10.438	10.372	0	186.260
20 Direttrice Nord	358	57	81	69	10	14	24	162	2.209	82	20		486	355	32	1.405	5.363
30 Direttrice Nord-Est	19.674	2.765	2.005	3.098	552	512	921	2.029	10.469	7.403	1.121	486			1.965	3.916	56.916
40 Direttrice Sud-Est	18.642	2.427	4.875	1.551	831	470	497	427	615	2.624	10.438	355				3.671	47.423
50 Direttrice Sud	21.208	3.266	9.391	893	11.286	635	453	254	181	386	10.372	32	1.965			9.084	69.405
60 Direttrice Ovest	737	0	0	0	165	1	0	0	156	0	0	1.405	3.916	3.671	9.084	0	19.136
TOTALE	1.273.988	356.551	402.229	202.581	198.772	161.110	143.537	137.225	138.990	136.973	185.698	3.926	52.369	43.542	60.059	19.136	3.516.686

MOBILITA' MOTORIZZATA COLLETTIVA

persone che si spostano

Macrozona di traffico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	20	30	40	50	60	TOT
1 Torino città	383.553	22.059	18.080	12.615	1.749	2.541	2.818	1.172	578	3.526	5.260	87	2.528	4.496	4.750	210	466.020
2 AMT Ovest	20.842	31.540	1.162	621	151	1.432	742	32	22	108	125	5	83	99	127	0	57.092
3 AMT Sud	17.136	1.162	36.675	187	1.029	221	45	27	9	41	1.436	14	93	213	385	0	58.672
4 AMT Nord	12.056	621	187	20.025	27	32	761	512	65	841	111	7	70	32	43	0	35.391
5 Pinerolese	1.695	151	1.029	27	30.240	53	3	1	5	4	34	1	7	5	637	6	33.899
6 Valli Susa e Sangone	2.414	1.432	221	32	53	26.457	84	6	2	7	6	0	8	4	9	6	30.742
7 Ciriacese - Valli di Lanzo	2.747	742	45	761	3	84	22.984	251	15	23	9	0	11	9	8	0	27.694
8 Canavese Occidentale	1.152	32	27	512	1	6	251	21.100	825	217	5	12	23	3	8	0	24.375
9 Eporediese	555	22	9	65	5	2	15	825	20.727	480	3	250	353	40	3	0	23.353
10 Chivassese	3.418	108	41	841	4	7	23	217	480	19.407	111	9	481	100	8	0	25.254
11 Chierese - Carmagnolese	5.074	125	1.436	111	34	6	9	5	3	111	18.749	0	23	617	969	0	27.271
20 Direttrice Nord	82	5	14	7	1	0	0	12	250	9	0		27	26	0	0	433
30 Direttrice Nord-Est	2.432	83	93	70	7	8	11	23	353	481	23	27			259	1.069	4.939
40 Direttrice Sud-Est	4.408	99	213	32	5	4	9	3	40	100	617	26				572	6.126
50 Direttrice Sud	4.648	127	385	43	637	9	8	8	3	8	969	0	259			52	7.355
60 Direttrice Ovest	210	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	1.069	572	52	0	1.915
TOTALE	462.422	58.309	59.616	35.950	33.946	30.863	27.765	24.195	23.376	25.362	27.457	438	3.967	5.644	7.205	1.915	828.428

Tab. 3.6.ii – Matrice O/D scenario attuale – ripartizione modale (2019)

Elaborazione META

Città metropolitana di Torino

MATRICE O/D SCENARIO ATTUALE (2019)

TUTTI GLI SCOPI

MOBILITA' NON MOTORIZZATA

persone che si spostano

Macrozona di traffico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	20	30	40	50	60	TOT
1 Torino città	81.359	1.838	2.459	1.832	0	0	0	0	0	57	41	0	61	37	0	0	87.683
2 AMT Ovest	2.229	4.673	182	14	0	39	61	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7.200
3 AMT Sud	579	58	3.357	0	4	0	0	0	0	0	164	0	1	20	39	0	4.220
4 AMT Nord	485	1	0	2.626	0	0	58	4	0	162	2	0	1	0	0	0	3.340
5 Pinerolese	0	0	1	0	1.268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1.271
6 Valli Susa e Sangone	0	70	1	0	1	863	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.001
7 Ciriacese - Valli di Lanzo	0	0	0	47	0	5	1.069	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.124
8 Canavese Occidentale	0	0	0	0	0	0	24	778	44	1	0	0	1	0	0	0	847
9 Eporediese	0	0	0	0	0	0	0	9	2.948	4	0	1	77	0	0	0	2.979
10 Chivassese	0	0	0	12	0	0	0	30	86	1.081	16	0	14	6	0	0	1.244
11 Chierese - Carmagnolese	2	0	82	0	0	0	0	0	0	8	1.286	0	25	34	24	0	1.461
20 Direttrice Nord	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	1		1	11	0	0	26
30 Direttrice Nord-Est	0	1	1	5	2	1	1	2	21	55	4	1			1.321	0	1.417
40 Direttrice Sud-Est	0	0	2	1	0	3	1	2	1	0	16	1				0	26
50 Direttrice Sud	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	759			0	761
60 Direttrice Ovest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	84.655	6.641	6.086	4.536	1.276	911	1.280	828	3.114	1.368	1.530	4	879	108	1.386	0	114.601

I seguenti dati relativi alla mobilità dei residenti nel Comune di Torino e alla qualità percepita dei servizi di trasporto derivano dall'Indagine sulla Mobilità delle Persone e sulla Qualità percepita dei servizi di trasporto (IMQ), con riferimento all'anno 2022. L'indagine è stata condotta su un campione pari all'1,12% della popolazione comunale, corrispondente a oltre 8.400 interviste riferite a una popolazione compresa tra 11 e 84 anni, stimata in 759.797 residenti. La popolazione mobile, quella che ha effettuato almeno uno spostamento nella giornata di riferimento, nel 2022 ammonta a 584.543 persone, pari al 77,9% della popolazione.

Con riferimento alla ripartizione modale, nel 2022 il trasporto pubblico rappresenta il 6,6% del totale degli spostamenti giornalieri, mentre il mezzo privato motorizzato si attesta al 61,3%. La quota residua, pari al 32,1%, è riconducibile alle modalità di spostamento alternative, comprendenti gli spostamenti pedonali, ciclabili e le altre forme di mobilità non motorizzata.

L'analisi dell'andamento storico evidenzia una tendenza complessivamente decrescente nel numero totale di spostamenti, con contrazioni particolarmente marcate registrate nel 2013 e nel 2022. Gli spostamenti in automobile privata, pur in progressiva riduzione rispetto ai valori degli anni precedenti, rimangono la modalità prevalente, con circa 800.000 spostamenti giornalieri nel 2022. Nello stesso periodo si osserva una significativa crescita delle modalità alternative all'automobile, il cui volume complessivo si avvicina progressivamente a quello degli spostamenti motorizzati privati. Il trasporto pubblico, invece, dopo una fase espansiva registrata tra il 2006 e il 2010, ha subito una progressiva contrazione, attestandosi nel 2022 a circa 198.000 spostamenti giornalieri. Il trasporto pubblico ha registrato una significativa perdita di quota modale nell'ultimo decennio. I dati dell'IMQ evidenziano come la percentuale di spostamenti effettuati con mezzi collettivi sia passata dal 14,9% nel 2013 al 6,6% nel 2022, a fronte di una contestuale crescita delle modalità alternative e del mantenimento della prevalenza del mezzo privato.

In termini assoluti, nel 2013 la popolazione residente nel Comune di Torino di età superiore a 10 anni ammontava a 827.471 abitanti, con una quota di mobilità pari al 76,9%, corrispondente a circa 636.325 persone. Applicando la quota modale del trasporto pubblico allora registrata (14,9%), si stima che circa 94.800 persone utilizzassero quotidianamente i mezzi collettivi. Nel 2022, su una popolazione mobile di 584.543 persone e con una quota modale ridotta al 6,6%, il numero di utilizzatori del trasporto pubblico scende a circa 38.600 persone. Il calo rispetto al 2013 supera il 59%, passando da circa 94.800 a circa 38.600 utenti del trasporto pubblico giornalieri.

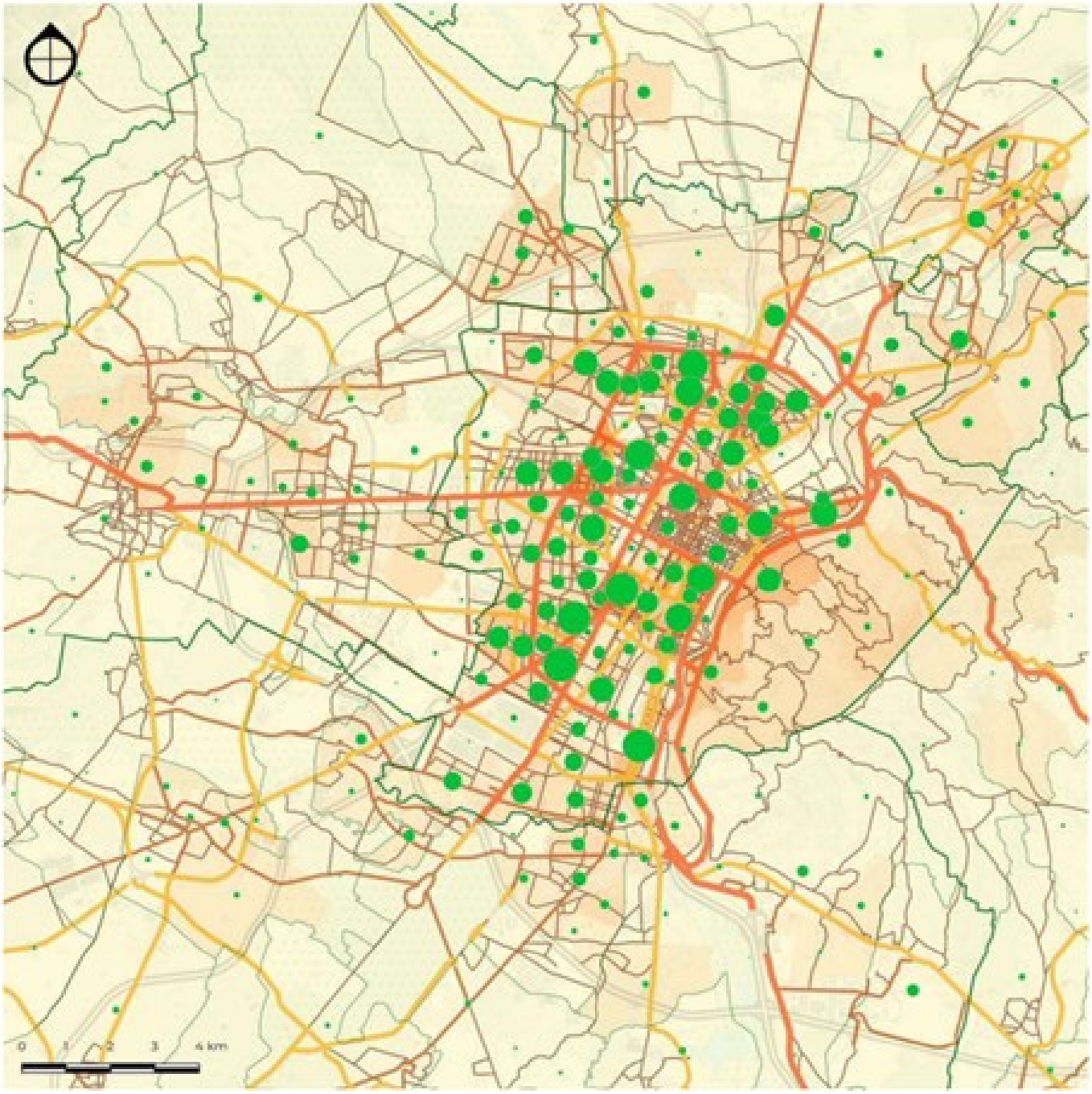
MOBILITÀ NON MOTORIZZATA

Nella figura riportata successivamente, viene illustrata l'articolazione territoriale degli spostamenti non motorizzati generati: il punto di riferimento spaziale è costituito dalle 595 zone di traffico utilizzate dal modello di simulazione. Come si può osservare, gli spostamenti non motorizzati tendono a svilupparsi in stretta correlazione con la configurazione delle aree più densamente abitate: in generale gli spostamenti pedonali si sviluppano su distanze molto limitate (< 2 km) ed anche quelli in bicicletta raramente superano la lunghezza di una decina di km.

Spostamenti non motorizzati per zona di traffico (2019)



Fig. 3.6.i – Spostamenti non motorizzati per zona di traffico (2019)
Elaborazione META



MOBILITÀ MOTORIZZATA COLLETTIVA

Nel complesso, la mobilità motorizzata collettiva serve oltre 800.000 spostamenti al giorno che, considerando gli interscambi tra i diversi sistemi, corrispondono a circa 1,2 milioni di passeggeri al giorno. Di questi, circa 100.000 utilizzano i servizi ferroviari, costituiti per oltre il 70% dal Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM). Come evidenziato nella Figura successiva la rete SFM si irradia dalla Città di Torino in tutte le direzioni, con una particolare concentrazione sulle direttrici verso Chivasso e Carmagnola, e in misura significativa anche verso Asti e Susa-Bussoleno.

Analizzando la configurazione dei flussi a livello di conurbazione torinese, emerge chiaramente il ruolo predominante della linea 1 della metropolitana che, da sola, trasporta un numero di passeggeri equivalente alla somma dei servizi ferroviari e automobilistici extraurbani.

Anche i servizi tranviari rivestono un'importanza significativa: l'utenza complessiva, calcolata come somma dei passeggeri saliti sulle singole linee, è stimata in poco meno di 350.000 passeggeri al giorno.

Infine, la rete automobilistica urbana e suburbana registra una domanda di poco inferiore al mezzo milione di passeggeri saliti al giorno, con una distribuzione dei carichi sostanzialmente complementare a quella dei sistemi a guida vincolata.

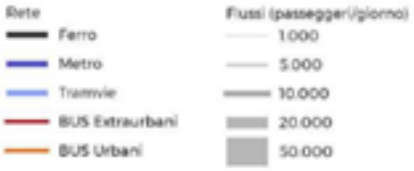
TRASPORTO PUBBLICO - STATO DI FATTO (2019)		
passeggeri saliti/giorno per linea		
linea		saliti
SFM1A	TO Dora GTT - Germagnano	12.512
SFM1	Rivarolo - Chieri	17.942
SFM2	Chivasso - Pinerolo	11.669
SFM3	TO Porta Nuova - Bardonecchia	15.235
SFM4	TO Stura - Alba	6.828
SFM6	TO Stura - Asti	4.843
SFM7	TO Stura - Fossano	6.343
Totale linee SFM		**75.772**
	Altre linee ferroviarie	50.614
Totale linee ferroviarie		**126.386**
M1	Fermi - Lingotto	167.482
Totale linee metropolitane		**167.482**
T04	Falchera - c.so Unione Sovietica	105.828
T10	c.so Settembrini - p.za Statuto	45.700
	Altre linee tranviarie	190.032
Totale linee tranviarie		**341.560**
Totale linee bus extraurbane		**77.216**
Totale linee bus urbane e suburbane		**489.679**
TOTALE TRASPORTO PUBBLICO		**1.202.323**

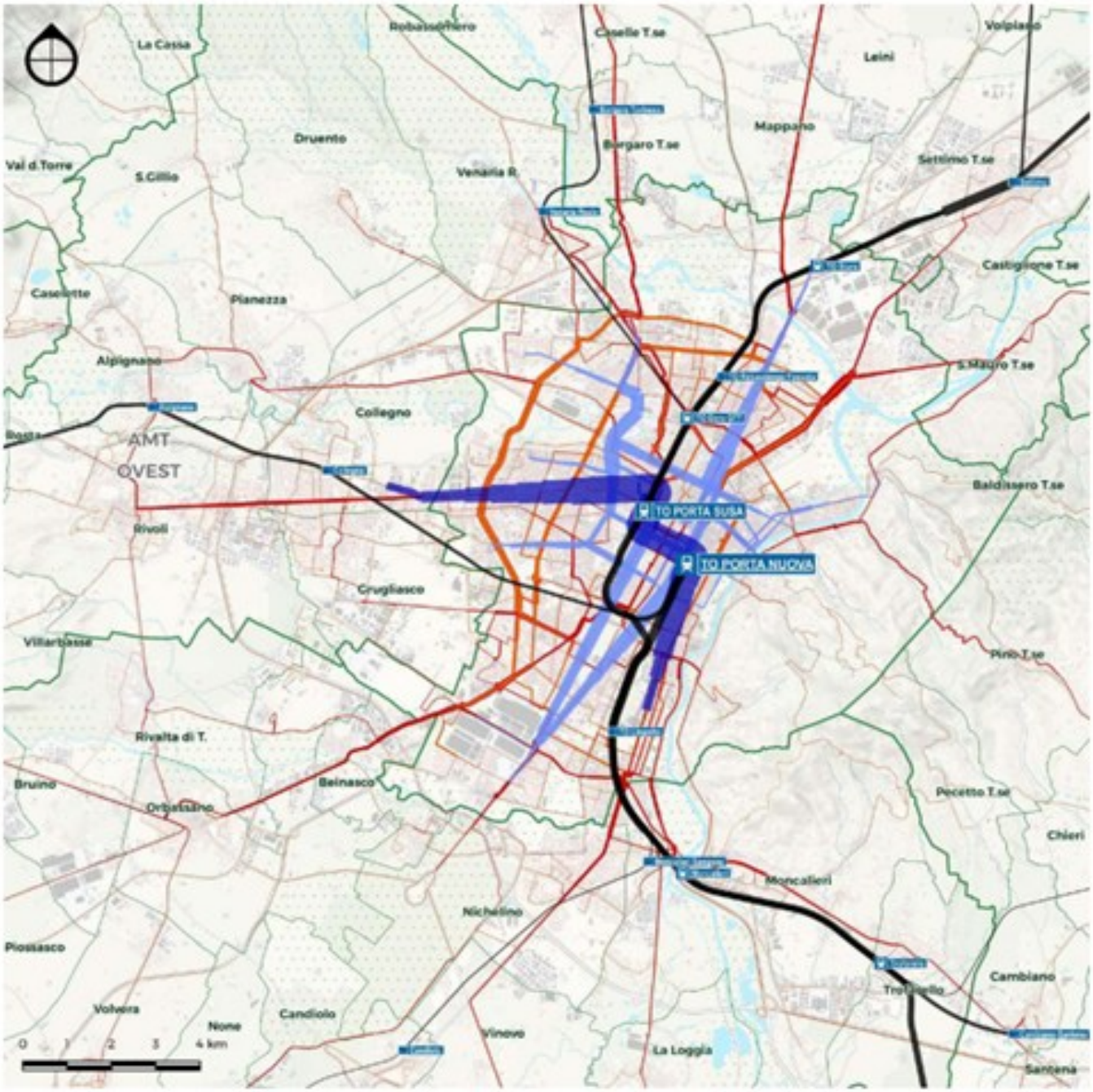
TRASPORTO PUBBLICO - STATO DI FATTO (2019)							
	saliti/giorno per zona di origine						
Zona omogenea	Ferrovia	SFM	Metro	Tram	Bus U	Bus E	**Totale**
1 Torino città	21.592	30.278	152.619	345.605	361.409	6.732	**918.236**
2 AMT Ovest	0	3.804	14.863	0	41.843	3.283	**63.793**
3 AMT Sud	0	5.512	0	0	40.114	10.050	**55.676**
4 AMT Nord	0	7.488	0	0	19.742	2.126	**29.356**
5 Pinerolese	0	1.798	0	0	4.066	17.813	**23.677**
6 Valsusa-Valsangone	6	8.674	0	0	43	5.728	**14.451**
7 Ciriacese-Valli di Lanzo	0	7.801	0	0	1.306	3.164	**12.271**
8 Canavese occidentale	0	2.471	0	0	0	8.250	**10.660**
9 Eporediese	2.449	0	0	0	11.491	6.478	**20.419**
10 Chivassese	6.938	1.412	0	0	0	6.853	**15.203**
11 Chierese-Carmagnolese	1.656	3.626	0	0	9.664	2.909	**17.855**
Totale CMTO	**32.640**	**72.804**	**167.482**	**345.605**	**489.679**	**73.386**	**1.181.597**
extra CMTO	17.974	2.968	0	0	0	3.829	**24.771**
Totale generale	**50.614**	**75.772**	**167.482**	**345.605**	**489.679**	**77.216**	**1.206.368**

Tab. 3.6.iii – Passeggeri del trasporto pubblico – scenario attuale (2019)
Elaborazione META

LEGENDA

TRASPORTO PUBBLICO





MOBILITÀ MOTORIZZATA INDIVIDUALE

L'assegnazione dei flussi relativi alla mobilità motorizzata individuale considera i movimenti effettuati con moto e auto (sia come conducente che come passeggero), nonché il trasporto merci su strada mediante autotreni, autoarticolati, autocarri e furgoni. Come si evince dal Traffico Giornaliero Medio di una tipica giornata feriale lavorativa e scolastica, i carichi veicolari sulla rete stradale torinese variano considerevolmente nei diversi comparti del territorio metropolitano, raggiungendo i valori massimi in corrispondenza della conurbazione centrale. Secondo le simulazioni effettuate, il volume di traffico complessivo sulla rete ammonta a poco meno di 40 milioni di veicoli-km al giorno, con tempi di percorrenza pari a circa 650.000 veicoli-ora al giorno, corrispondenti a una velocità media di circa 60 km/h.

Questo volume si ripartisce in quote abbastanza equilibrate tra la rete autostradale, quella secondaria e quella locale, mentre alle strade principali e complementari è attribuibile un peso leggermente inferiore. Le velocità medie raggiungono i 100 km/h sulla rete autostradale, mentre nel resto della rete ordinaria si attestano costantemente tra i 40 e i 50 km/h. Il modello permette inoltre di stimare la distribuzione dei volumi di traffico in relazione ai livelli di servizio sulla rete: quasi il 70% del traffico si sviluppa in condizioni di flusso libero o scarsamente condizionato, meno del 30% subisce un condizionamento medio o elevato , e solo circa il 5% si confronta con situazioni di congestione.

Classe	Estesa km	Volumi veq*km/giorno	Tempi veic*h/giorno	Velocità km/h
2 Autostrade	316	14.220.378	124.605	99,0
3 Principali	479	5.592.250	117.045	46,8
4 Secondarie	932	8.972.685	183.188	47,4
5 Complement.	647	3.936.700	82.507	46,7
6 Locali	3.609	7.010.385	154.711	44,5
TOTALE	**5.983**	**39.732.399**	**662.055**	**60,0**

Volumi di traffico

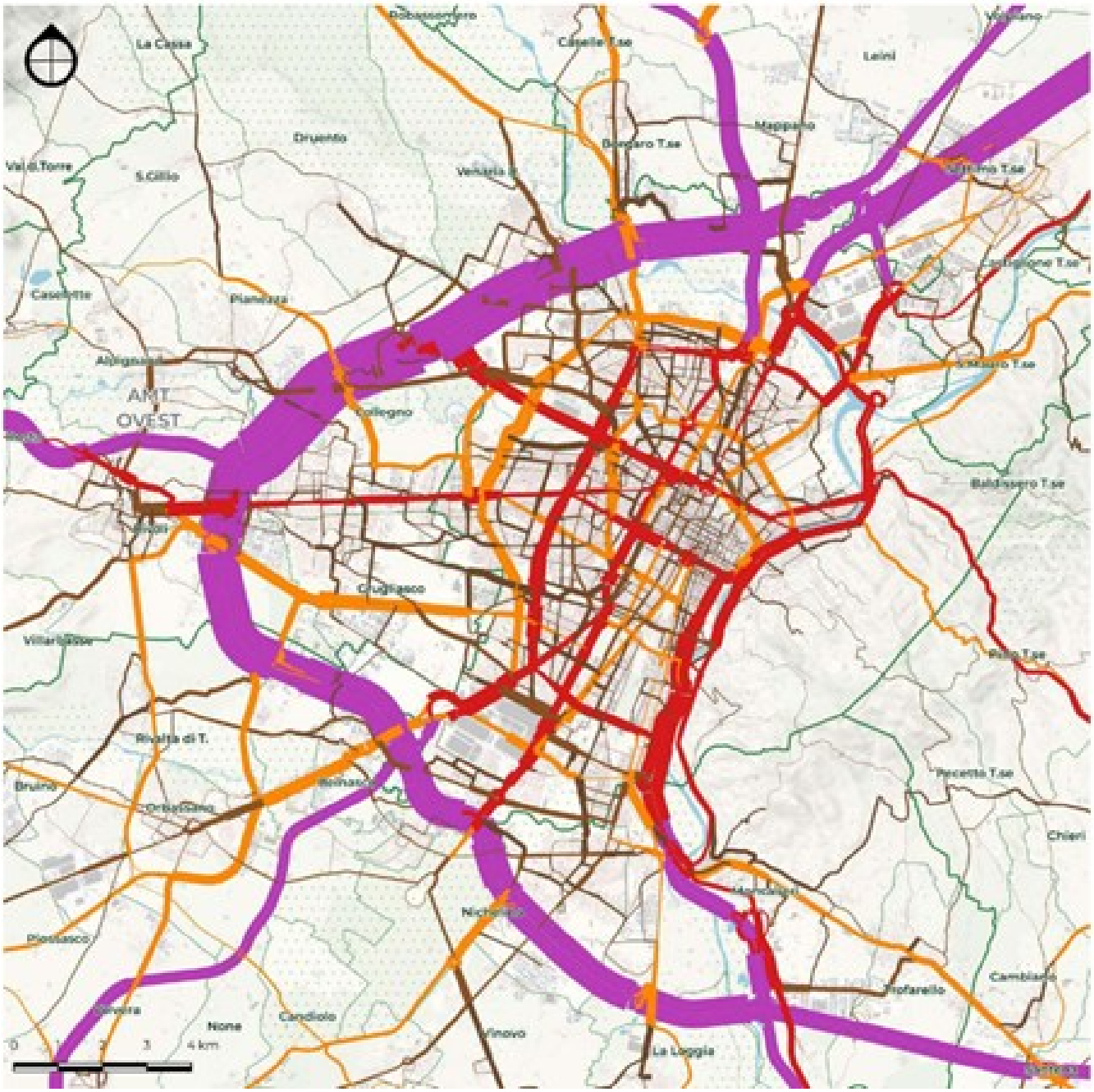


Zona omogenea	Estesa km	Volumi veq*km/giorno	Tempi veic*h/giorno	Velocità km/h
1 Torino città	805	7.673.823	168.453	45,6
2 AMT Ovest	384	5.422.015	93.309	58,1
3 AMT Sud	590	6.553.906	107.917	60,7
4 AMT Nord	332	3.795.437	50.000	75,9
5 Pinerolese	742	2.451.478	39.971	61,3
6 Valli Susa e Sangone	613	2.686.689	33.571	80,0
7 Ciriacese - Valli di Lanzo	465	1.230.993	24.652	49,9
8 Canavese Occidentale	482	1.317.454	23.879	55,2
9 Eporediese	557	2.397.577	30.362	79,0
10 Chivassese	497	2.931.385	37.562	78,0
11 Chierese - Carmagnolese	516	3.271.842	52.379	62,5
TOTALE	**5.983**	**39.732.399**	**662.055**	**60,0**

Tab. 3.6.iv – Flussi autoveicolari simulati – SDF – intero territorio CMTO
Elaborazione META



Fig. 3.6.v – Flussi simulati – dettaglio conurbazione
Elaborazione META



I FLUSSI DI TRAFFICO

L'interazione tra domanda di mobilità e offerta di trasporto genera i flussi di traffico sui diversi sistemi di trasporto come: pedonale, ciclabile, automobilistico, ferroviario. A tal fine è essenziale utilizzare i dati provenienti dai sistemi di monitoraggio esistenti, che rilevano i movimenti effettivi di veicoli e persone in diversi momenti temporali. È importante distinguere tra domanda potenziale (necessità teoriche di spostamento) e domanda effettivamente soddisfatta, i cui costi e tempi dipendono non solo dalla configurazione delle reti, ma anche dai livelli di utilizzo e dalle reciproche interferenze tra gli spostamenti.

Il modello di traffico multimodale metropolitano consente di ricostruire questa complessa interazione, articolata per tipologia di domanda (passeggeri/merci), origine-destinazione, motivo di spostamento e modo di trasporto, permettendo di delineare lo scenario attuale della mobilità esposto precedentemente. L'analisi dei dati di traffico dai sistemi di monitoraggio riporta il seguente scenario di riferimento.

TRAFFICO CICLISTICO E PEDONALE

La mobilità pedonale, pur essendo diffusa e fondamentale per le politiche di sostenibilità, non è oggetto di monitoraggio sistematico e viene rilevata solo attraverso indagini di domanda. Altri dati parziali sulla mobilità pedonale ludico-sportiva (footing, escursionismo) si possono ricavare dai tracciati GPS dell'app "Strava", che registra gli itinerari degli utenti durante

l'attività fisica. La mappa aggregata sottostante mostra la distribuzione di questi spostamenti sul territorio metropolitano e nella conurbazione.



Fig. 3.5.ii – Flussogrammi qualitativi dei movimenti per footing nella conurbazione di Torino
Heatmap Strava

A Torino, il footing si concentra principalmente lungo il Po (con picco tra ponte Umberto I e passerella Turin Marathon) e nei parchi principali: Valentino, Cavalieri di Vittorio Veneto, Ruffini, Pellerina e Dora. Nella conurbazione, i flussi si concentrano nei centri urbani e nei parchi come la Certosa e Porporati a Collegno, o il Boschetto a Nichelino. Significativa anche l'attività sul Colle della Maddalena, presso il Faro della Vittoria.

Per quanto riguarda il traffico ciclabile la Città di Torino dispone di una rete di 7 stazioni di monitoraggio ciclabile che ha registrato 227.000 transiti a luglio, 140.000 ad agosto e 266.000 a settembre. La media giornaliera di settembre mostra valori differenziati: oltre 2.000 transiti in corso Castelfidardo, circa 1.100-1.600 in corso Francia e via Bertola, meno di 900 in via Nizza e lungo Dora Siena. Questi dati sono probabilmente influenzati dall'emergenza COVID, che ha contemporaneamente ridotto la mobilità complessiva e aumentato l'uso della bicicletta, rendendo difficile valutare l'effetto netto in assenza di serie storiche di confronto.

PASSAGGI MENSILI PER STAZIONE DI RILIEVO			
Postazione	**luglio 2020**	**agosto 2020**	**settembre 2020**
Lungo Dora Siena	4.636	9.590	26.246
Corso Francia Nord	33.598	18.979	34.477
Corso Francia Sud	45.764	23.494	49.040
Corso Castelfidardo	63.458	33.699	63.691
Via Bertola	40.134	21.752	44.301
Via Nizza n.99	21.299	16.285	24.069
Via Nizza n.50	18.838	16.752	24.982
TOTALE	**227.727**	**140.551**	**266.806**

Tab. 3.5.i – Passaggi mensili per stazione di rilievo, luglio 2020 a settembre 2020
Elaborazione META su dati 5T

Analogamente a quanto già visto nel caso della mobilità pedonale, anche nel caso della mobilità ciclistica a carattere ludico-sportivo è possibile esaminare i dati di tracciamento Strava, riportati nella Fig. 3.5.iii e nella Fig. 3.5.iv. Come si può osservare, nel caso della conurbazione i flussi ciclistici tendono ad aderire ben più fortemente alla rete viaria, con concentrazioni di particolare entità lungo il Po e nell'area collinare.

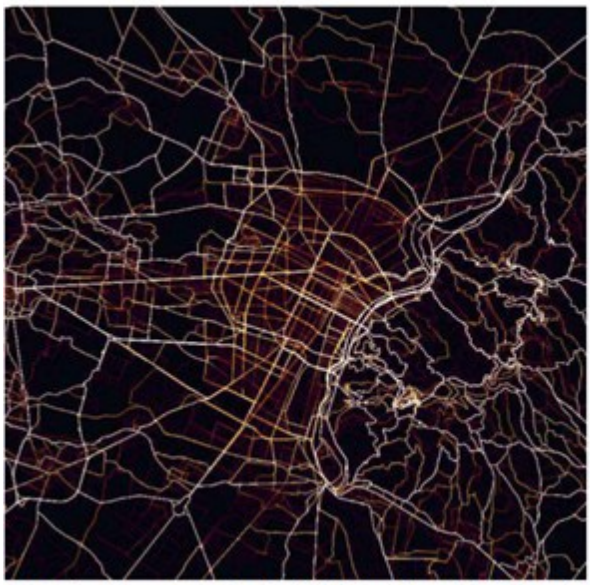


Fig. 3.5.iv – Flussogrammi qualitativi dei movimenti ciclistici in conurbazione di Torino
Heatmap Strava

TRAFFICO AUTOMOBILISTICO

Le principali fonti disponibili per la conoscenza del traffico automobilistico nel territorio metropolitano sono:

- ➔ Statistiche dei transiti autostradali diffuse dalle società concessionarie
- ➔ Dati di transito del sistema "PANAMA" gestito da ANAS sulla propria rete
- ➔ Dati delle postazioni della Centrale regionale della mobilità gestita da 5T
- ➔ Dati di transito su altre postazioni della rete provinciale gestite dalla Città Metropolitana
- ➔ Flussi stradali rilevati dai sistemi di monitoraggio della Città di Torino (spire semaforiche, telecamere, ecc.) gestiti da 5T
- ➔ Altri dati rilevati per i piani del traffico/mobilità di altri Comuni metropolitani, resi disponibili dalla Regione Piemonte

Il parametro di riferimento è il Traffico Giornaliero Medio (TGM) sui principali archi di rete monitorati e come si evince dalla rappresentazione relativa alla rete urbana della Città di Torino i maggiori carichi sono sicuramente individuati sugli accessi al sistema tangenziale di c.so Regina Margherita in direzione ovest, c.so Unità d'Italia come porta d'accesso a sud e l'accesso a nord proveniente da C.so Giulio Cesare sul quale converge in parte anche quello derivante dal Comune di Settimo Torinese. Internamente alla Città i maggiori carichi si rilevano su c.so Vittorio Emanuele all'incrocio con c.so Inghilterra; largo Orbassano; Ponte di c.so Vittorio Emanuele, il ponte di c.so Belgio con il sistema viario di Sassi, Piazza Baldissera; tutto l'asse di c.so Trapani da dopo c.so Francia sino all'innesto su c.so Orbassano; tutto l'asse di c.so Orbassano a partire da piazza Santa Rita in direzione Orbassano.

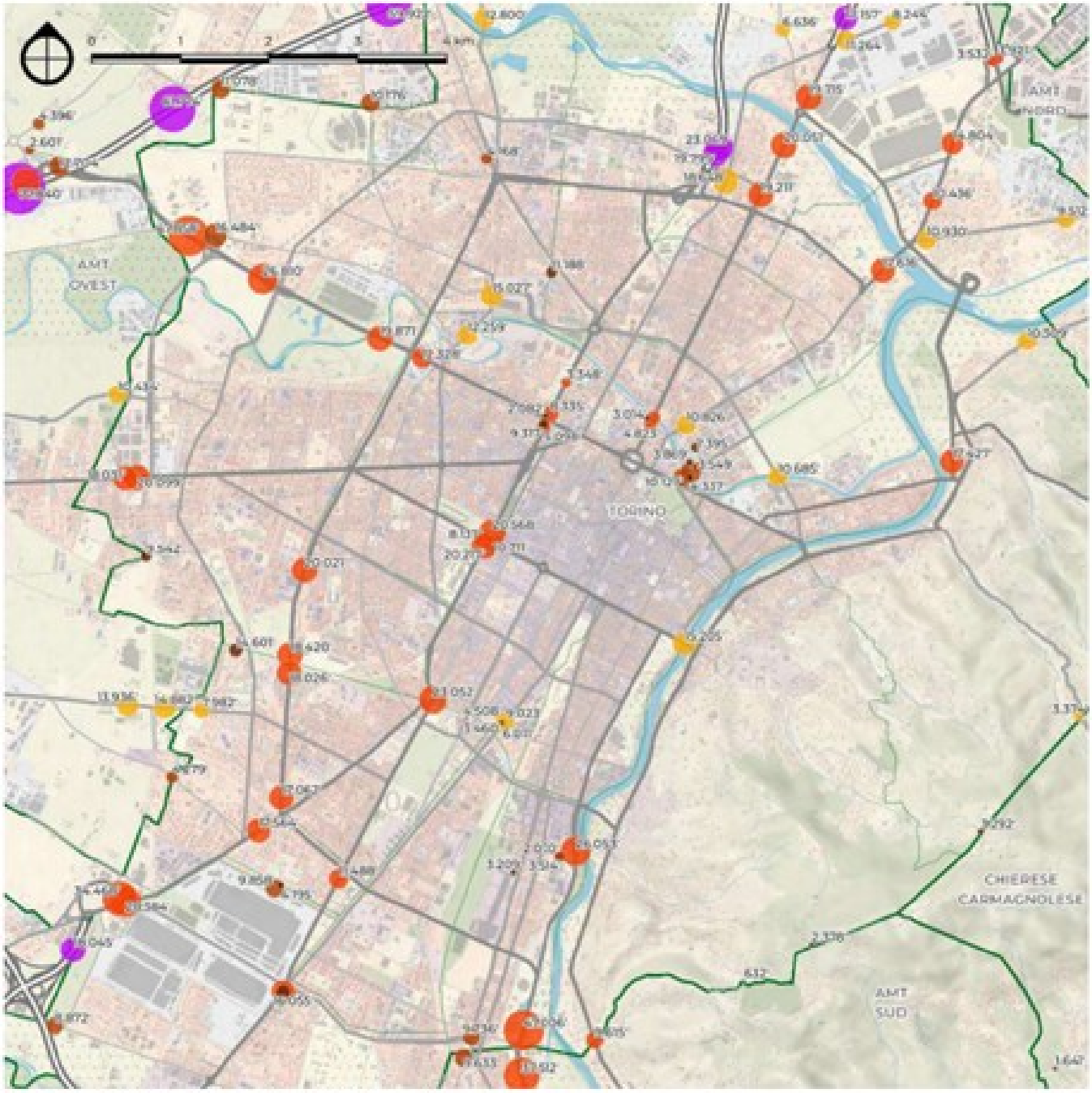


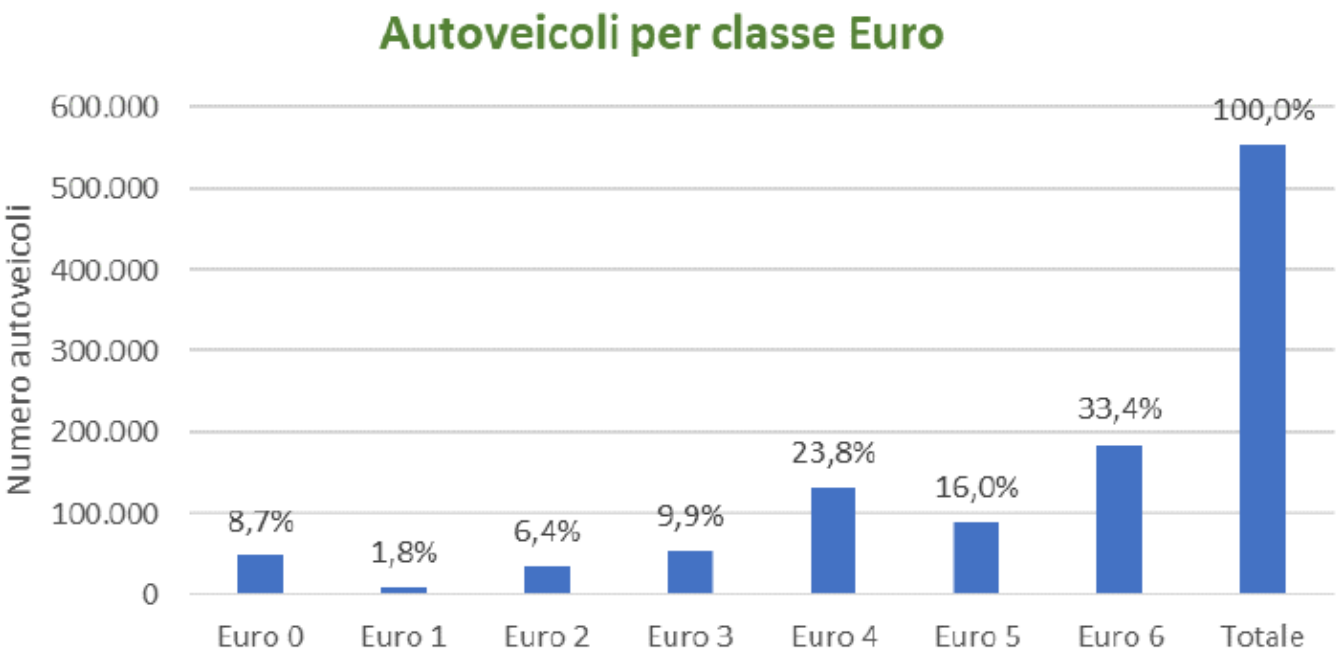
Fig. 3.5.xvii – Flussi rilevati – Città di Torino

Elaborazione META

I flussi generati sul sistema extraurbano invece sono generalmente molto inferiori ai picchi della rete autostradale più carica, pur risultando talvolta comparabili ad alcune tratte della A5, A6 e A32. L'intensità del traffico decresce significativamente allontanandosi dalla conurbazione: su alcuni assi montani importanti i valori scendono sotto i 2.000 veicoli/giorno, due ordini di grandezza inferiori rispetto alla Tangenziale di Torino. Il sistema tangenziale mostra appunto carichi più intensi di traffico giornaliero medio alle barriere di Settimo e Falchera. Alcune rilevazioni specifiche mostrano picchi superiori ai 150.000 veicoli al giorno tra Bruere e c.so Regina Margherita. Inoltre, vengono rilevate tendenze in diminuzione sulle tratte terminali meno cariche ma al contrario in aumento in quelle intermedie già congestionate.

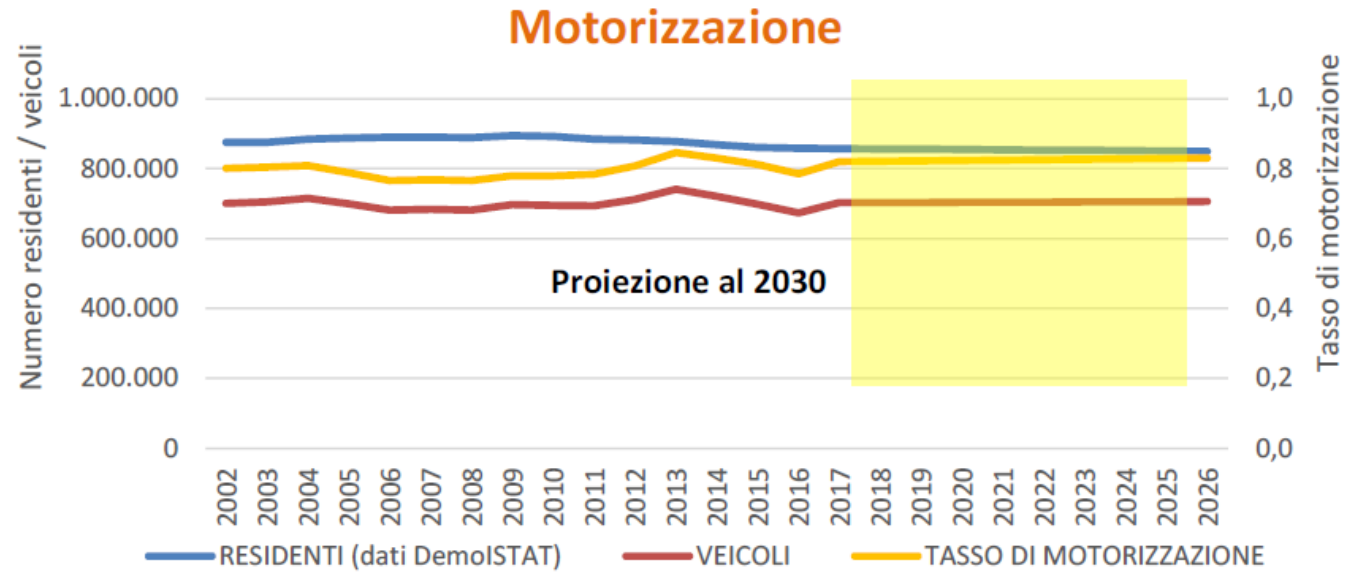
L'analisi del parco veicolare circolante nel Comune di Torino è condotta sulla base dei dati forniti da ACI attraverso l'Autoritratto, il report statistico a cadenza annuale che offre una rappresentazione dettagliata del parco veicolare italiano articolata anche su scala comunale.

Con riferimento all'anno 2019, assunto come baseline di pianificazione, nel Comune di Torino risultavano immatricolate 553.377 autovetture. La distribuzione per classe emissiva evidenzia una predominanza dei veicoli Euro 6, dato che riflette un progressivo rinnovamento del parco negli anni più recenti, pur in presenza di una quota ancora significativa di veicoli appartenenti a classi più datate e a maggiore impatto emissivo.



Numero di autoveicoli per classe Euro nel 2019. Fonte: ACI.

Nel 2019 il tasso di motorizzazione si attesta a 0,64 veicoli per abitante, considerando anche motocicli e veicoli pesanti. L'andamento osservato tra il 2005 e il 2020 evidenzia una crescita progressiva fino al 2012, seguita da una fase di contrazione protrattasi fino al 2016, verosimilmente riconducibile agli effetti della crisi economica. A partire dal 2016 si registra una nuova tendenza all'aumento, che porta il tasso di motorizzazione a raggiungere il valore di 0,69 veicoli per abitante nel 2025. Di seguito viene presentata la proiezione al 2030 della popolazione residente e del numero di veicoli immatricolati, elaborata mediante un modello di regressione lineare basato sulla serie storica disponibile.



Andamento del tasso di motorizzazione

Le proiezioni al 2030, elaborate attraverso un modello di regressione lineare applicato ai dati storici di popolazione residente e immatricolazioni, indicano una sostanziale stabilità del parco veicolare nei prossimi anni, in assenza di discontinuità strutturali nella domanda di mobilità privata.

Sotto il profilo della densità, Torino si conferma una delle città con il più alto tasso di motorizzazione in Italia, con una densità di 4.317 auto per km^2 (Istat, 2011).

LE INFRASTRUTTURE PER MOBILITÀ

Una componente rilevante in tema di mobilità è quella delle infrastrutture, stradale, ciclabile, pedonale, in stretto rapporto e relazione ma anche sui diversi servizi per la mobilità delle persone (TPL e servizi integrativi, mobilità condivisa, nodi di interscambio), sulla ripartizione modale, nonché alla logistica delle merci e, non ultimo, ai sistemi ITS. La rete infrastrutturale del sistema di mobilità metropolitano si presenta molto complessa, frutto di stratificazioni che vanno dalle realizzazioni storiche agli interventi più recenti.

Nei paragrafi successivi vengono esposti gli elementi principali e di dati dimensionali relativi alla rete infrastrutturale della Città di Torino e della sua area metropolitana. I dati riportati derivano da un'approfondita ricognizione dei servizi esistenti, condotta attraverso fonti informative pubbliche e mediante contatto diretto con gli Enti gestori.

LA RETE STRADALE

L'analisi del sistema infrastrutturale della mobilità privata della Città di Torino restituisce il successivo quadro di riferimento. La classificazione della rete stradale adottata nel PUMS si basa su criteri funzionali e distingue la rete infrastrutturale nelle seguenti categorie:

- ➔ autostrade;
- ➔ strade principali:
- ➔ strade secondarie;
- ➔ strade complementari;
- ➔ strade locali.

Per quanto riguarda il sistema autostradale, negli ultimi vent'anni è stato completato l'ampliamento a quattro corsie della Torino-Savona (2001) ed è stata terminata la Torino-Pinerolo (2005), con accelerazione dovuta alla scadenza olimpica, dato che alcune gare erano state assegnate a Pinerolo, Torre Pellice e Val Chisone e nel 2017 sono inoltre terminati i lavori di allargamento della Torino-Milano. Questo sistema, collegato all'area torinese rimane complessivamente poco congestionato, con livelli di traffico nettamente inferiori a quelli delle principali tratte tra Lombardia settentrionale e Nordest, ma anche dell'area laziale-campana. Nel nuovo secolo i maggiori incrementi di traffico sulle autostrade torinesi si registrano verso Savona (+26% tra 2000 e 2017) e Piacenza (+22%); l'autostrada della Val di Susa è l'unica tratta dell'area in calo (-14%).

La viabilità ordinaria mantiene una struttura prevalentemente radiale ereditata dal passato e all'interno della Tangenziale la rete è densa ma completamente satura sugli assi principali; all'esterno risulta meno congestionata ma insufficiente avvicinandosi alla città. Il sistema presenta inoltre carenze nella gerarchia funzionale (ad esempio per il traffico pesante) e una configurazione inadeguata rispetto all'esigenza di favorire collegamenti reticolari tra i centri, riducendo la polarizzazione sul nucleo urbano centrale e attenuando i caratteri periferici ancora presenti nell'area metropolitana.

Gli ultimi interventi significativi realizzati sono: a sud-ovest (autostrada Torino-Pinerolo, variante Stupinigi); a nord-est (varianti Venaria-Borgaro, svicolo Volpiano); a ovest (collegamento Viale Certosa); ed il realizzato collegamento di Spina 4 con il raccordo Torino-Caselle.

Per quanto riguarda la rete urbana essa è sviluppata su assi radiali principali di accesso al capoluogo che, procedendo da Nord-Est in senso antiorario, sono i seguenti:

corso Chieri; strada del Traforo del Pino;corso Casale;strada di San Mauro; strada di Settimo; corso Romania/corso Giulio Cesare/corso Vercelli; strada di Cuorgné; raccordo Torino-Caselle; strada dell'aeroporto; strada di Lanzo; via Venaria; strada di Altessano; via Druento; via Pianezza; corso Regina Margherita; strada antica di Collegno; corso Francia; strada della Pronda; via Tirreno; corso Allamano; via Gaidano; corso Orbassano; strada del Drosso; corso Unione Sovietica; via Artom; via Sestriere; corso Trieste/corso Unità d'Italia; corso Moncalieri.

A questi si aggiungono alcuni assi collinari, come ad esempio la strada di Pecetto. Le principali tra queste direttrici si caratterizzano come strade di scorrimento e/o viali ad alta capacità, che assicurano - specialmente lungo corso Regina Margherita, corso Trieste/Unità d'Italia e in parte corso Orbassano - un rapido collegamento dalla Tangenziale verso i quartieri più centrali. La rete urbana del capoluogo dispone inoltre di diversi sistemi di assi stradali con andamento tangenziale, che garantiscono le connessioni interne e la distribuzione tra i vari quartieri. Tra le direttrici principali, non direttamente riconducibili agli assi radiali sopra elencati, si segnalano corso Vittorio Emanuele, corso Grosseto, corso Potenza, corso Lecce, corso Trapani, corso Siracusa, corso Cosenza, oltre a corso Settembrini, corso Agnelli, corso Galileo Ferraris e corso Re Umberto.

Un ruolo particolare riveste l'asse della "Spina" (corso Mediterraneo, corso Castelfidardo, corso Inghilterra, corso Principe Oddone, corso Inghilterra, C.so Venezia), di realizzazione recente, che ad oggi rende possibile un attraversamento completo in direzione nord-sud con innesto sul sistema tangenziale da e verso l'aeroporto di Caselle.

Ad oggi per quanto concerne il sistema infrastrutturale stradale interno della Città di Torino il PRG prevede e indica (in apposito allegato) i seguenti interventi:

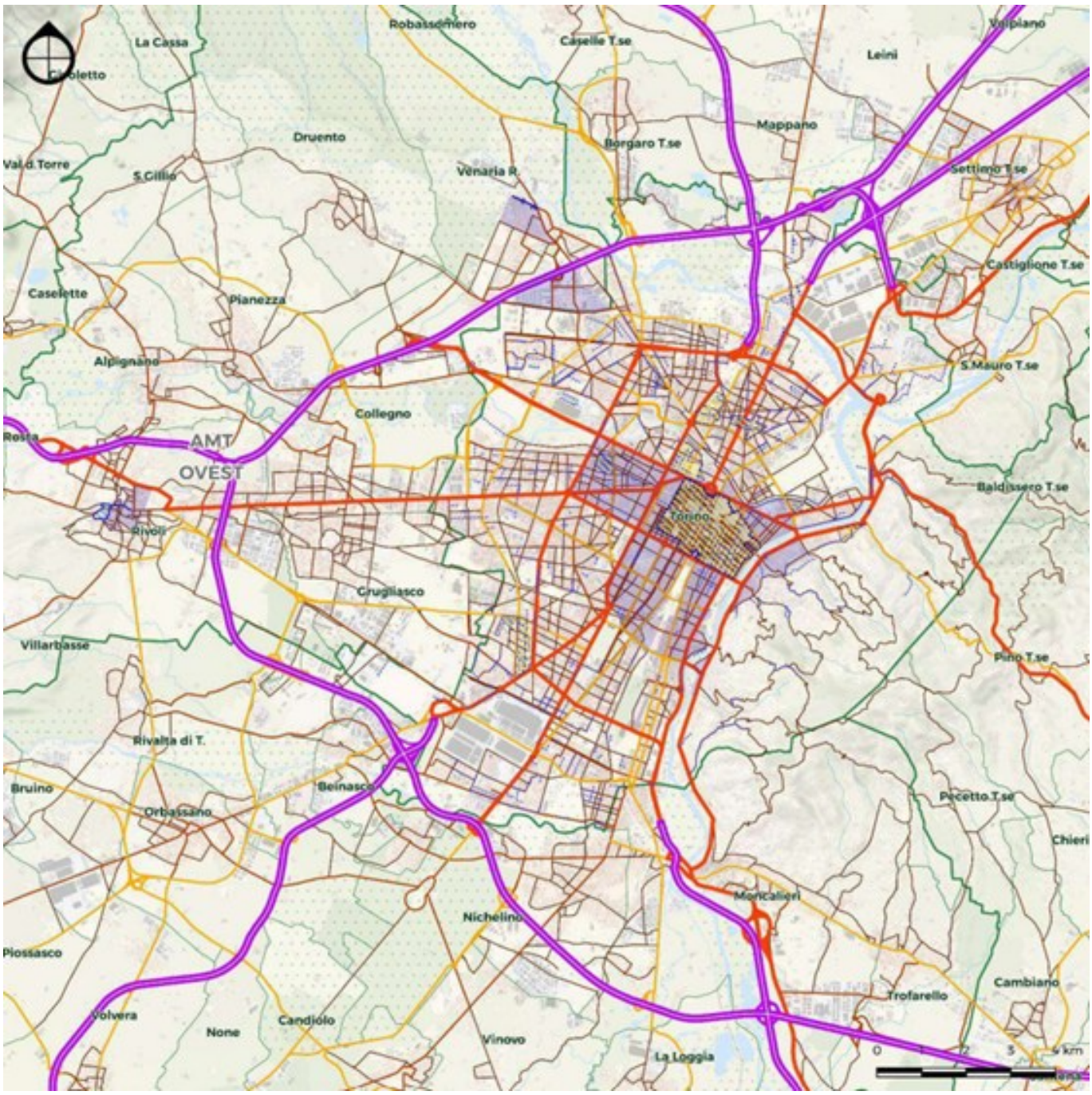
- ➔ La realizzazione di nuova viabilità di collegamento tra la SP11 padana superiore e la curva delle cento lire in direzione Parco del Mesino;
- ➔ Ponte di collegamento tra C.so San Maurizio e C.so Casale;
- ➔ Ponte di collegamento tra C.so Unità d'Italia e C.so Moncalieri all'altezza della passerella pedonale Turin Marathon;
- ➔ Bretella di collegamento di C.so Marche e relative aree di pertinenza, comprensiva del raccordo a nord col sistema della tangenziale e con C.so Regina Margherita all'altezza del Parco della Pellerina;
- ➔ Nuova viabilità di collegamento C.so Salvemini e C.so Siracusa;
- ➔ Nuova viabilità parallela a C.so Maroncelli e via Passo Buole;
- ➔ Bretella Corso Regina – Corso Ferrara – tangenziale nord;

Inoltre, per quanto concerne l'infrastruttura legata alla mobilità individuale motorizzata le azioni previste nel PUMS sono:

- ➔ Schema tariffario alternativo per Tangenziale e limite 90 km/h;
- ➔ Interventi diffusi di adeguamento della rete extraurbana;
- ➔ Realizzazione della tangenziale Est.
- ➔ Realizzazione della bretella di Corso Marche (soluzione autostrade CMTO);
- ➔ Revisione ZTL Torino (attualmente pari a 1.216.790 m², secondo un calcolo GIS basato sui dati forniti da CSI), Road diet lungo M1 ed M2 e estensione sosta a pagamento lungo M2;
- ➔ Risoluzione nodi critici (Baldissera-Spina 3, Derna, Maroncelli) e adeguamenti maglia viaria a Torino.
- ➔ Zone 30 – strade scolastiche.

Relativamente invece alla tangenziale torinese, sono in previsione i due progetti principali di potenziamento: il completamento ad est dal lato collinare e la realizzazione di una "corda" interna lungo corso Marche per alleggerire il traffico sulla tratta occidentale. Quest'ultimo dovrebbe configurarsi come canale infrastrutturale su tre livelli sovrapposti: una gronda merci della nuova linea TO-LY, una nuova bretella autostradale sotterranea interna (raccordo tra tangenziale nord all'altezza di Venaria e quella sud in zona Motorizzazione) e un nuovo viale in superficie. Tale viale potrebbe costituire l'asse portante di un più complessivo riassetto dell'area urbana attraversata, in gran parte costituita da aree industriali dismesse, tra cui gli stabilimenti Fiat di Mirafiori acquisiti da TNE e l'area dismessa degli stabilimenti Alenia Aeronautica.

Asse sicuramente strategico che necessita però della risoluzione della criticità che si sviluppa sul nodo di Piazza Baldissera ad oggi in fase di cantiere, per il quale è previsto l'inserimento di impianti semaforici, l'attraversamento in superficie delle linee di TPL e successivamente la realizzazione di un sottopasso tra C.so Mortara e C.so Vigevano.



ZONE 30

Per “Zona 30” si intende un ambito della rete stradale urbana nel quale il limite massimo di velocità è fissato a 30 km/h, in luogo del limite ordinario di 50 km/h previsto dal Codice della Strada. Tale misura costituisce uno degli strumenti principali delle politiche di sicurezza stradale e di riqualificazione dello spazio pubblico, finalizzato a favorire una maggiore convivenza tra traffico motorizzato, mobilità ciclabile e mobilità pedonale.

Dall’analisi degli strumenti di pianificazione vigenti (PUMS, Biciplan e Piano di Resilienza) emergono le seguenti indicazioni in merito agli obiettivi di diffusione delle Zone 30 sul territorio comunale:

- ➔ Copertura territoriale di riferimento. Le evidenze tecniche e la letteratura di settore indicano che, per conseguire significativi miglioramenti in termini di sicurezza stradale, riduzione della gravità degli incidenti e tutela delle utenze vulnerabili, il limite di velocità dovrebbe essere ridotto a 30 km/h (o inferiore) su una quota compresa tra il 70% e l’80% della rete stradale urbana complessiva, riservando il limite di 50 km/h alle principali direttrici di scorrimento. Tale impostazione è coerente con gli obiettivi europei di azzeramento delle vittime della strada entro il 2050 (“Vision Zero”).

- ➔ Obiettivi di piano. La strategia denominata Torino Città 30 prevede la progressiva estensione delle Zone 30 all'interno delle aree residenziali e dei quartieri urbani. L'obiettivo è incrementare i livelli di sicurezza per pedoni e ciclisti, migliorare la qualità dello spazio pubblico e limitare il traffico di attraversamento improprio nelle aree a prevalente funzione abitativa.
- ➔ Riferimenti metodologici. A titolo comparativo, il caso di Reggio Emilia, richiamato nel Biciplan come buona pratica nazionale, prevede l'applicazione del limite di 30 km/h su circa 470 km di rete stradale rispetto a un totale di 569 km all'interno del centro abitato, corrispondenti a una copertura pari a circa l'82,6%. L'approccio delineato per Torino si basa su principi analoghi, prevedendo il mantenimento del limite di 50 km/h esclusivamente lungo gli assi urbani principali destinati alla funzione di scorrimento.
- ➔ Gerarchia funzionale della rete. Nell'ambito della rete stradale cittadina, stimata in circa 805 km nel grafo di simulazione utilizzato per le analisi trasportistiche, la limitazione a 30 km/h interessa prioritariamente le strade di quartiere (categoria E2) e le strade locali (categoria F), che costituiscono la parte prevalente del tessuto viario urbano.

Attualmente, la rete stradale soggetta a limite di velocità pari a 30 km/h è prevalentemente concentrata in alcune Zone 30 già istituite e in determinati ambiti urbani della città. In assenza di un dato ufficiale aggiornato e univoco relativo all'estensione complessiva dei tratti interessati, tale consistenza può essere stimata nell'ordine di circa 244 km.

Il limite di velocità pari a 30 km/h è vigente sull'intera ZTL centrale, comprendente l'area delimitata dal fiume Po, corso Regina Margherita, il quartiere di San Salvario e corso Valdocco/Palestro. A tali ambiti si aggiungono ulteriori tratti localizzati nel quartiere Vanchiglia e in alcune aree periferiche. Nel complesso, sulla base di analisi GIS, si stimano circa 244 km di infrastruttura stradale soggetta al limite dei 30 km/h, corrispondenti a una superficie territoriale di circa 4 km².

L'Amministrazione comunale prevede comunque un'estensione progressiva del limite di velocità, con l'obiettivo di ampliarne l'applicazione su scala urbana. Tale orientamento è supportato da tre studi di fattibilità recentemente sviluppati e si inserisce nel più ampio processo di trasformazione di Torino verso il modello di "Città 30".

Questa estensione corrisponde a una quota pari a circa il 15–17% della rete stradale urbana complessiva. Tale incidenza evidenzia come la diffusione attuale delle Zone 30 sia ancora sensibilmente inferiore rispetto agli obiettivi definiti dagli strumenti di pianificazione, che prevedono una progressiva estensione del provvedimento alla maggior parte delle aree a prevalente destinazione residenziale del territorio comunale.

IL SISTEMA DELLA SOSTA

La disponibilità di spazi pubblici per la sosta veicolare rappresenta un elemento cruciale per la regolazione del traffico privato. Nella maggior parte dei casi, queste politiche si concretizzano nella tariffazione della sosta su strada, mentre i parcheggi in struttura di maggiore rilevanza si concentrano prevalentemente nelle Città di Torino e Collegno.

PARCHEGGI IN STRUTTURA

Complessivamente, i parcheggi in struttura offrono circa 14.800 posti auto (dato aggiornato a ottobre 2019). Questi si concentrano principalmente nelle aree più centrali della città (quasi la metà dei posti disponibili) e nella zona sud-orientale (Lingotto-Nizza-San Salvario). La distribuzione risulta più dispersa nelle altre zone della città, con soli due parcheggi a Nord (Stura e Sofia, per 880 posti complessivi) e uno solo a ovest (Venchi), a cui si aggiunge il parcheggio Fermi nel Comune di Collegno, per un totale di circa 900 posti. Le tariffe applicate variano significativamente, oscillando tra 0,30 €/ora (via Sofia) e 2 €/ora, con i costi più elevati nelle zone centrali della città. Quasi tutte le strutture censite offrono la possibilità di sottoscrivere abbonamenti mensili o annuali, con costi compresi tra i 15 €/mese di via Stura o via Caio Mario e i 200 €/mese di Porta Nuova FS, fino ai 285 €/mese di San Carlo-Castello (tariffe riferite ad abbonamenti 24 ore su 24).

SOSTA SU STRADA

Per la Città di Torino è disponibile un quadro dettagliato dell'offerta di sosta regolamentata, la cui Zona Blu si estende ben oltre i confini del centro storico. In particolare, a Torino la sosta a pagamento è attiva dal lunedì al venerdì (8:00-19:30) su 51.000 stalli su strada (dati GTT al 30 novembre 2019), suddivisi in 4 diverse fasce tariffarie orarie (Fig. 3.3.vi):

- ➔ 2,50 €/ora all'interno della Zona a Traffico Limitato;
- ➔ 1,50 €/ora nelle aree comprese tra corso Vittorio Emanuele II, corso Mediterraneo/Castelfidardo, corso Bramante e il lungo Po; tra corso San Maurizio e corso Regina Margherita; nella zona adiacente a Piazza Statuto e nelle diramazioni lungo corso Inghilterra, corso Francia e via San Donato;
- ➔ 1,30 €/ora nelle aree comprese tra corso Regina Margherita, corso Inghilterra, corso Vittorio Emanuele e corso Ferrucci/Tassoni; tra corso Bolzano e corso Vinzaglio; tra corso Moncalieri e corso Lanza/corso Luisa del Carretto;

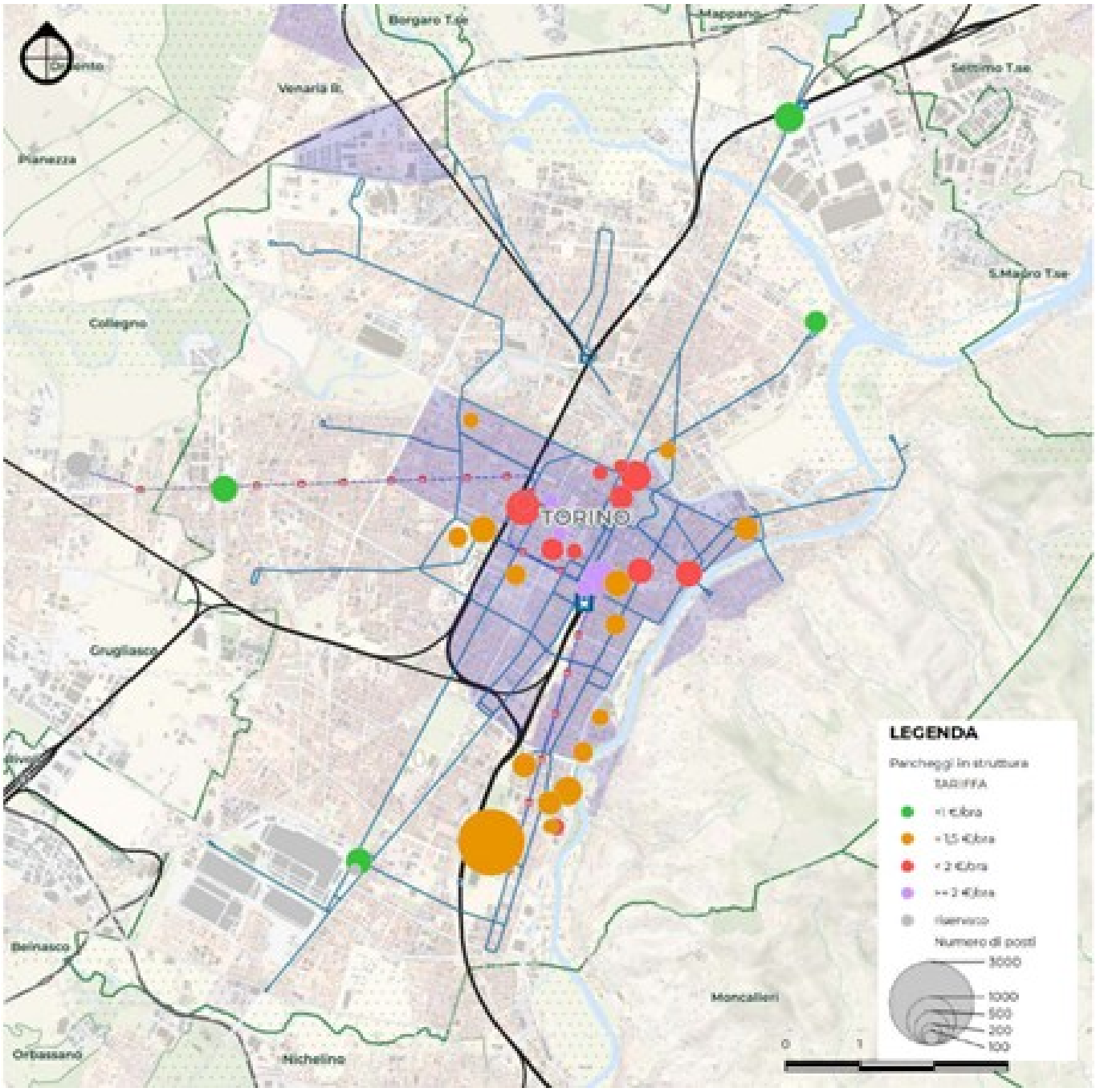
➔ 1,00 €/ora nelle aree comprese tra corso Trapani e corso Ferrucci/Tassoni; tra corso Moncalieri e corso Sicilia; tra corso Regina Margherita, lungo Dora Savona e lungo Dora Siena.

Capacità e tariffe dei parcheggi in struttura

Comune	Parcheggio	capacità	orarie	abb. 24 h
		n° posti	*€/ora*	*€/mese*
Torino	Ancona	156	1	75
	Bacigalupo	332	1	85
	Bixio	266	1	80
	Bodoni	468	1,45	-
	Bolzano	858	0,75	114
	Caio Mario	430	0,5	15
	Caio Mario Camper	57	*riservato camper*	
	Cernaia	94	2	-
	CTO	161	1,5	-
	D'Azeglio/Galilei	229	1	85
	Emanuele Filiberto	110	1,65	-
	Fontanesi	358	1	80
	Galileo Ferraris	305	1,5	114
	Lingotto	3388	da 1 a 1,5	-
	Madama Cristina	259	1,4	-
	Mercato Centrale	110	1,6	-
	Molinette	546	1	85
	Monti	156	1	80
	Nizza	375	1	85
	Palagiustizia	480	1	80
	Palestro	113	2	-
	Porta Nuova FS	250	2	200
	Porta Palazzo	653	1,55	-
	Porta Susa FS	172	1,5	100
	Re Umberto	130	1,5	140
	Richelmy	133	1	80
	San Carlo-Castello	802	2	285
	Santo Stefano	344	1,5	140
	Sofia	280	0,3	35
	Stati Uniti	250	1,45	-
	Stura	600	0,5	15
	Valdo Fusi	440	1,5	140
	Venchi Unica	449	0,5	30
	Ventimiglia	114	1	85
	Vittorio	476	1,5	189
Collegno	Fermi	427	*riservato abbonati rete urbana*	

Oltre al ticket singolo, sono disponibili diverse formule (carnet, abbonamenti) e canali di pagamento (voucher cartacei, parcometri, Neos Park e SostApp).

Offerta di sosta e capacità Parcheggi in struttura - Città di Torino Elaborazione META su dati Città di Torino.



ELETTRIFICAZIONE DELLA MOBILITÀ MOTORIZZATA

Secondo PUMS e Climate City Contract, l'elettrificazione dei trasporti rappresenta una delle strategie cardine per il raggiungimento della neutralità climatica al 2030. L'analisi si articola in tre pilastri fondamentali: la transizione del parco circolante, l'infrastrutturazione del territorio e l'impatto energetico e ambientale.

TRANSIZIONE DEL PARCO CIRCOLANTE (ELETTRIFICAZIONE)

Lo scenario di riferimento per la mobilità torinese prevede una progressiva e strutturata penetrazione della trazione elettrica, che interessa in modo trasversale il trasporto privato, il trasporto pubblico locale e la logistica urbana delle merci.

Per quanto concerne le autovetture private, l'obiettivo assunto è il raggiungimento di una quota minima del 15% di veicoli elettrici sul parco circolante entro il 2030, in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC). Tale traguardo implica un'accelerazione significativa rispetto agli attuali ritmi di rinnovo del parco e richiede il consolidamento delle infrastrutture di ricarica diffuse sul territorio.

Nel settore del trasporto pubblico, l'intervento prioritario riguarda l'elettrificazione integrale della flotta bus gestita da GTT (Gruppo Torinese Trasporti). L'eliminazione dei mezzi a trazione endotermica dai corridoi urbani a maggiore densità di traffico rappresenta una leva fondamentale per la riduzione delle emissioni inquinanti nelle aree a più elevata esposizione della popolazione.

Sul fronte della mobilità delle merci, il Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS) evidenzia come il comparto della distribuzione urbana presenti ancora resistenze significative alla transizione elettrica. Gli operatori tradizionali continuano a privilegiare i veicoli a gasolio, per ragioni legate ai vincoli tecnici di autonomia dei mezzi elettrici e alle esigenze operative di tempi di ricarica incompatibili con i cicli logistici consolidati. Il superamento di queste barriere richiede interventi coordinati su tecnologia, infrastruttura e incentivazione.

In parallelo, all'interno del settore industriale, viene monitorata la categoria ATECUE "DL – Fabbricazione di macchine elettriche e di apparecchiature elettriche e ottiche", con un inventario dettagliato delle emissioni di CO_2 derivanti dai processi produttivi, aggregato per codice di attività economica. Nel territorio della Città Metropolitana, il comparto delle macchine e apparecchi elettrici genera un flusso di circa 880.000 tonnellate all'anno di produzione, di cui quasi 200.000 tonnellate destinate all'esportazione, confermando il peso strategico di questo settore nell'economia locale.

Il sistema è sostenuto da una rete consolidata di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico che include il Politecnico di Torino con il suo centro EST@EnergyCenter, l'Environment Park e un insieme di soggetti industriali e imprenditoriali attivi nell'efficienza energetica e nelle tecnologie per la mobilità elettrica. Tra questi figurano realtà di grande scala come Stellantis e imprese innovative emergenti, tra cui Sunspeker Srl e Coesa Srl, che contribuiscono a strutturare un ecosistema locale orientato alla transizione energetica e alla competitività industriale nel comparto elettrico.

INFRASTRUTTURAZIONE

Lo sviluppo della mobilità elettrica urbana è indissolubilmente legato alla disponibilità di un'infrastruttura di ricarica capillare e affidabile, riconosciuta come prerequisito fondamentale per la reale integrazione dei veicoli a zero emissioni nel tessuto urbano. In tale direzione, la Città di Torino ha intrapreso un percorso strutturato e progressivo, avviato nel 2018 con la pubblicazione di una manifestazione d'interesse finalizzata a individuare operatori privati disponibili a installare e gestire stazioni di ricarica sul territorio comunale. L'iniziativa, sostenuta dalla gratuità degli oneri per l'occupazione del suolo pubblico e da procedure burocratiche semplificate, ha raccolto l'adesione di cinque società: EnelX, IrenGO, Duferco, Becharge ed EnerMia, che hanno presentato complessivamente 400 progetti.

Questo primo intervento ha posto le basi per la costruzione di una rete di ricarica urbana in costante espansione, orientata ai principi di sostenibilità ambientale e alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in ottemperanza agli impegni assunti nell'ambito degli Accordi di Kyoto, con particolare attenzione alla promozione dell'energia da fonti rinnovabili.

Nel 2025, la rete cittadina conta 948 punti di ricarica, ai quali si aggiungono ulteriori 560 punti gestiti da Drivalia nell'ambito del servizio di car sharing elettrico, accessibili anche agli utenti privati. Il rapporto attuale è pari a un punto di ricarica ogni 3,67 veicoli elettrici immatricolati, dato che colloca Torino ampiamente al di sopra degli standard minimi previsti dall'art. 57, comma 7, della Legge 11 settembre 2020, n. 120, che fissa l'obiettivo di almeno un punto di ricarica ogni sei veicoli immatricolati. I dati sono rilevati dal Portale Unico Nazionale dei punti di ricarica per veicoli elettrici.

Sul fronte della pianificazione urbana accessibile, la Città si è impegnata nella redazione di manuali tecnici e linee guida specifiche per l'installazione delle colonnine di ricarica, con l'obiettivo di garantire standard di accessibilità adeguati e una progettazione integrata con lo spazio pubblico.

Il territorio torinese è inoltre servito, dal 2016, da un servizio di car sharing interamente elettrico, originariamente gestito da BluTorino con 400 veicoli e 700 colonnine dedicate, e successivamente rilevato nel 2021 dalla società LeasysGO, che impiega la Fiat 500e prodotta nello stabilimento Stellantis di Mirafiori. Tale servizio contribuisce a rafforzare l'offerta complessiva di mobilità a basse emissioni, integrando le esigenze degli utenti privati con una dimensione condivisa e sostenibile del trasporto urbano.

IMPATTO ENERGETICO E AMBIENTALE

L'elettrificazione della mobilità urbana costituisce uno degli strumenti più efficaci per la riduzione delle emissioni inquinanti direttamente imputabili al traffico veicolare. Il trasporto su strada è attualmente responsabile del 93% delle emissioni di ossidi di azoto (NOx), originate quasi interamente dalla combustione dei motori diesel. Lo scenario di riferimento del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) al 2030 stima che la progressiva penetrazione dei veicoli

elettrici, combinata con il rinnovo del parco circolante verso le classi Euro più recenti, possa determinare una riduzione delle emissioni di NOx pari al 78%, con ricadute dirette e significative sulla qualità dell'aria e sulla salute pubblica.

Tuttavia, l'analisi del quadro emissivo evidenzia una criticità strutturale che la sola trazione elettrica non è in grado di risolvere: le emissioni cosiddette "non esauste" (non-exhaust emissions). L'usura di freni, pneumatici e manto stradale, unitamente alla risospensione delle polveri depositate, contribuisce per oltre il 60% alle emissioni di PM10 attribuibili al traffico. Tale componente rimane sostanzialmente invariata indipendentemente dalla tipologia di propulsione adottata, rendendo necessarie misure complementari, quali la riduzione del volume di traffico, la manutenzione delle pavimentazioni e l'adozione di pneumatici a bassa emissività, per conseguire obiettivi efficaci di qualità dell'aria.

Sul piano energetico, l'integrazione di una flotta elettrica di scala urbana modifica profondamente il bilancio dei consumi cittadini. L'entità del beneficio ambientale complessivo è strettamente correlata alla composizione del mix energetico nazionale: quanto più la generazione elettrica si orienta verso fonti rinnovabili, con il fotovoltaico in posizione preminente, tanto maggiore risulta il vantaggio climatico della mobilità elettrica sull'intero ciclo di vita. In questo senso, l'efficacia della transizione non dipende esclusivamente dalla diffusione dei veicoli, ma anche dalla parallela decarbonizzazione del sistema elettrico.

Un ulteriore elemento di attenzione riguarda la gestione dei picchi di carico energetico in condizioni di stress termico. La correlazione tra temperatura e domanda elettrica è significativa: per ogni grado superiore ai 25°C si registra un incremento della domanda a livello di sistema nell'ordine di 800-1.000 MW. Nel contesto torinese, caratterizzato da una vulnerabilità elevata delle infrastrutture di distribuzione durante le ondate di calore, la ricarica dei veicoli elettrici dovrà essere progressivamente integrata in sistemi di gestione intelligente del carico (smart charging), capaci di distribuire i consumi nelle fasce orarie a minore pressione sulla rete.

Infine, la transizione elettrica impone a Torino una riflessione profonda sulle proprie strutture produttive e sul capitale umano del distretto industriale. Il passaggio dalla meccanica endotermica all'elettrico-informatica richiede una riconversione delle competenze di ampia portata, la cui gestione rappresenta una condizione imprescindibile per preservare la competitività internazionale del tessuto manifatturiero locale.

In sintesi, l'impatto dell'elettrificazione è di natura sistemica: riduce in modo sostanziale le pressioni sull'atmosfera e sul clima urbano, ma richiede un adattamento infrastrutturale, normativo e sociale senza precedenti, al fine di governare i nuovi carichi energetici, mitigare le emissioni residue da usura e accompagnare la trasformazione del sistema produttivo cittadino.

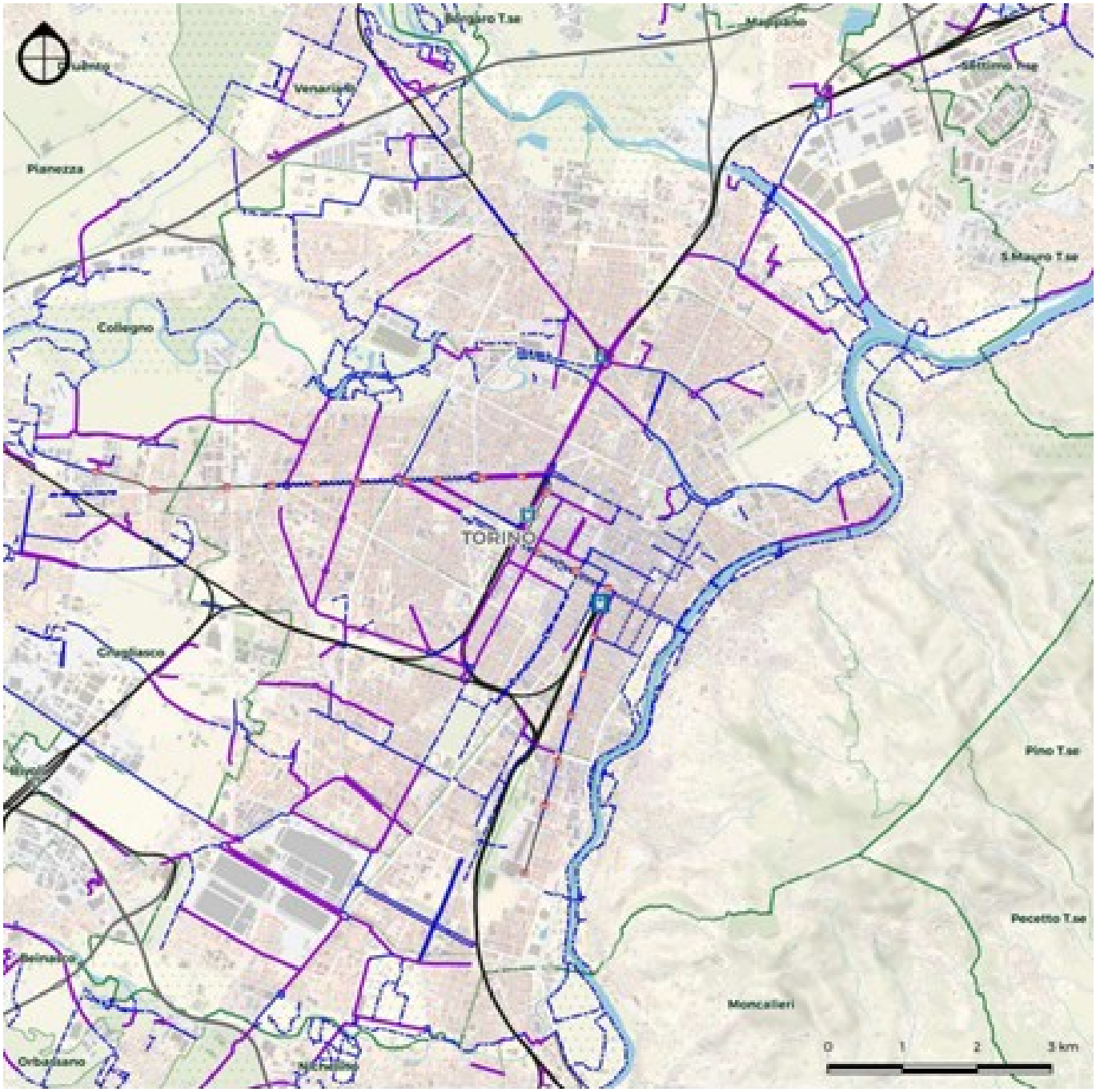
RETE CICLO-PEDONALE

Le infrastrutture a sostegno della mobilità non motorizzata rivestono un ruolo sempre più rilevante nelle strategie di mobilità sostenibile. Il Programma Piste Ciclabili, approvato dall'allora Provincia di Torino nel 2009, individuava una rete ancora più estesa, sviluppata su circa 1.260 km, distribuita principalmente nelle aree territoriali di pianura e collina. Nell'ambito della redazione del PUMS, l'identificazione degli itinerari è stata accompagnata da una classificazione delle corrispondenti tipologie infrastrutturali, conformemente al D.M. 30 novembre 1999, n. 557. Ciò ha permesso di ottenere una ricostruzione più completa delle infrastrutture esistenti, che all'interno della Città di Torino raggiungono un'estensione totale di circa 290 km (Comune di Torino, 2025). Questo risultato deriva da un impegno significativo dell'Amministrazione cittadina nell'ampliamento della rete che, tuttavia, presenta ancora numerosi punti di discontinuità. L'ulteriore ricognizione effettuata nelle aree di cintura consente di stimare in circa 350 km l'estensione complessiva delle infrastrutture ciclabili in senso stretto presenti a livello dell'agglomerato torinese.

Circa il 41% di questa rete si sviluppa come pista ciclabile in sede autonoma, in parte all'interno di aree protette e in parte lungo i tracciati fluviali. Anche in questo caso, però, l'insieme dei percorsi non costituisce una rete continua, in particolare lungo le principali direttrici di accesso al capoluogo. Per quanto riguarda la mobilità sostenibile Torino è al quarto posto tra le metropoli, con un'estensione quasi raddoppiata (+46%) nell'ultimo decennio. Lo sviluppo della rete ciclabile torinese prende avvio negli anni '80, quando vengono realizzati i primi 32 chilometri di percorsi ciclabili. Nel 1991 viene approvato un primo Piano degli itinerari ciclabili che definisce una rete di 158 chilometri; un secondo Piano viene approvato nel 2004 (quando si era giunti a circa 80 chilometri realizzati). Si arriva dunque all'ottobre del 2013 con l'approvazione del Piano della mobilità ciclabile (Biciplan) con l'obiettivo di portare in dieci anni (dunque entro il 2023) la quota della ciclabilità al 15% del totale degli spostamenti, rispetto al 3% circa registrato nel 2013. Per raggiungere tale obiettivo, il Biciplan riorganizza il progetto di rete ciclabile per la città previsto dal precedente piano del 2004. Il Biciplan distingue una rete principale e una di distribuzione, la prima è articolata in 10 direttrici (per lo più radiali che dal centro storico si dipartono

verso la periferia e i comuni limitrofi, per collegarsi ai confini della città con i percorsi extraurbani) e 4 circolari concentriche, per un totale di circa 179 chilometri.

La rete di distribuzione comprende invece i percorsi ciclabili secondari (per ulteriori 132 chilometri) che collegano direttrici e circolari al resto della città. Nel complesso, la lunghezza della rete esistente è salita dai 175 chilometri del 2013 agli attuali 290 chilometri. La principale dorsale urbana in direzione nord-sud è costituita dall'asse corso Unione Sovietica, corso Giovanni Agnelli, corso Quattro Novembre, corso Duca degli Abruzzi, corso Vinzaglio, corso Mediterraneo, corso Castelfidardo, corso Inghilterra, corso Principe Oddone, corso Venezia; tale dorsale, composta quasi interamente da tratti ciclabili realizzati in sede propria o in promiscuo con pedoni, si interrompe nei pressi della piscina Sempione, interrompendo così la direttrice nord in ingresso dai Comuni di Mappano e Settimo Torinese. In direzione nord-sud, troviamo l'altra dorsale principale che è formata dal sistema di piste ciclabili, prevalentemente in sede autonoma, in affiancamento al fiume Po, il quale è in grado di dare continuità alla direttrice di ingresso nord-est proveniente dal quartiere Barca e dal comune di San Mauro Torinese. Quest'ultima risulta tuttavia problematica per quanto riguarda gli accessi sud e sud-est dai comuni di La Loggia e di Moncalieri, essendo, nella zona del Parco delle Vallere, essenzialmente costituita da sentieri in sede autonoma non pavimentati. Risulta invece assente una vera e propria dorsale nord-sud nei quartieri occidentali di Torino a esclusione di un tratto lungo corso Orbassano, corso Brunelleschi, corso Telesio, quest'ultimo affiancato, corso Montecucco e corso Montegrappa (realizzati per la quasi totalità su pista ciclabile in sede propria). Quest'ultimo tratto può raccordarsi ad un ulteriore tratto, lungo corso Cincinnato, sfruttando i percorsi in sede autonoma del Parco della Pellerina; la direttrice si interrompe, tuttavia, in prossimità di piazza Giuseppe Manno. Dalle direttrici nord-sud si diramano una serie di assi minori in direzione est-ovest, le quali fungono, oltre che da adduzione per le prime, da completamento alle direttrici in ingresso da nord-ovest, ovest e sud-ovest. Nello specifico, corso Francia rappresenta una delle direttrici ovest in ingresso più importanti, ove l'infrastruttura ciclabile si presenta prevalentemente sotto forma di controviale con limite a 20 km/h per gli autoveicoli; su di essa sussistono, tuttavia, ampi segmenti senza alcun livello di protezione per l'utenza debole. Altra problematica riguarda l'assenza di un asse est-ovest che colleghi i segmenti esistenti di corso Cincinnato e di corso Taranto/Grosseto; questo genera l'assenza di un asse di adduzione che metta efficacemente in rete le direttrici di ingresso nord-ovest, nord e nord-est.



IL SISTEMA DELLE AREE PEDONALI

Per quanto riguarda la mobilità pedonale, che si articola attraverso una fitta rete di infrastrutture quali marciapiedi, percorsi protetti e attraversamenti pedonali, praticamente non rappresentabile alla scala metropolitana, è possibile fare riferimento anzitutto ad alcuni dati informativi resi disponibili dall'Amministrazione Comunale del capoluogo, relativi all'estensione e alla distribuzione delle aree pedonali urbane. Come evidenziato nei quaderni di analisi queste ultime sono ampiamente diffuse all'interno del centro storico, ma si estendono anche nei quartieri limitrofi, in particolare nelle prossimità di alcuni importanti parchi urbani. L'estensione delle aree pedonali è aumentata significativamente negli ultimi due decenni: +70%, a fronte del 38% nel complesso dei capoluoghi metropolitani. Il capoluogo piemontese era e rimane al quarto posto, dopo Venezia (caso particolare), Firenze e Cagliari, per estensione delle aree pedonali. La crescita è stata sostanzialmente costante negli ultimi vent'anni: oltre alle nuove pedonalizzazioni di piazze e vie del centro storico, sono state istituite anche alcune aree pedonali in altri quartieri, da Mirafiori a San Paolo, da Regio Parco a Borgo Po. Per favorire ulteriormente la mobilità attiva, occorrerebbe promuovere una più sistematica attuazione delle isole ambientali nelle maglie della rete viabilistica principale, attraverso un disegno dello spazio stradale che disincentivi il traffico di attraversamento a favore del solo traffico di accesso e soprattutto della mobilità pedonale e ciclabile.

Per quanto riguarda la mobilità pedonale, buona parte delle aree dedicate è situata all'interno della ZTL compresa tra corso Vinzaglio, corso Palestro, corso Regina Margherita, corso Vittorio Emanuele II e il fiume Po. Altre aree pedonali importanti sono ubicate nella zona del Quartiere Crocetta, in prossimità del Politecnico di Torino, all'interno del Parco del

Valentino, nell'area del Parco Francesco Ruffini, nell'area di Piazza Papa Giovanni Paolo II e in Piazza Don Franco Delpiano.

Le aree pedonali del capoluogo hanno un'estensione complessiva di poco superiore ai 500.000 m², corrispondenti a circa lo 0,39% del territorio comunale (circa 131 km²), dei quali quasi un terzo (26,9%) è racchiuso all'interno della ZTL. A seguire troviamo il Parco Ruffini (11,8%), l'area del Quartiere Crocetta (9,8%) e l'area interna al Parco del Valentino (7,2%). Altre aree minori sono distribuite sul territorio cittadino per un'estensione complessiva pari a circa il 27% delle aree pedonali presenti in città.

Le aree pedonali del Capoluogo hanno un'estensione complessiva di poco superiore ai 500.000 mq, pari a circa lo 0,39% del territorio comunale (circa 131 kmq), di cui quasi un terzo (26,9%) è contenuto all'interno della suddetta ZTL. Seguono il Parco Ruffini (11,8%), l'area del Quartiere Crocetta (9,8%) e l'area interna al Parco del Valentino (7,2%). Altre aree minori sono distribuite sul territorio cittadino, per un'estensione complessiva pari a circa il 27% delle aree pedonali presenti in Città.

LA RETE DI TRASPORTO PUBBLICO URBANO - LA MOBILITÀ COLLETTIVA

Secondo quanto riportato dalle analisi del PUMS, ai fini della definizione dell'assetto delle infrastrutture dei servizi di trasporto pubblico, si vuol riportare lo scenario di riferimento della Città di Torino e della sua area metropolitana. Nello specifico la rete di trasporto pubblico urbano/locale è così articolata:

- ➔ Una linea di metropolitana;
- ➔ 8 linee tranviarie di cui 7 dotate di priorità semaforica;
- ➔ 92 linee automobilistiche ordinarie, affiancate da linee scolastiche, operaie, di circolazione interna per i cimiteri e turistiche.

Di queste linee secondo la definizione stessa adottata dalla società gestrice del servizio si suddividono in:

- ➔ Linee prioritarie: Linee tranviarie e automobilistiche ad alta capacità di trasporto che insistono sugli assi principali di domanda; caratterizzate da intervalli di passaggio in ora di punta compresi tra 5 e 8 minuti circa;
- ➔ Linee di completamento: Linee principalmente urbane e urbane + suburbane che completano l'offerta su base territoriale delle linee precedenti. Si caratterizzano per un livello medio di domanda ed intervalli di passaggio in ora di punta compresi tra 8 e 15 minuti circa;
- ➔ Linee di collegamento: Linee di collegamento alle linee prioritarie e linee suburbane in aree a domanda limitata; intervalli di passaggio in ora di punta compresi tra 15 e 30 minuti circa;

Il quadro della domanda di trasporto pubblico a Torino è definito a partire dai dati rilevati per l'anno 2019, assunto come anno di riferimento, baseline "Stato di Fatto", per la pianificazione del PUMS e per la valutazione degli scenari evolutivi al 2030.

Secondo le rilevazioni fornite dal gestore GTT, il volume complessivo di passeggeri trasportati annualmente sulla rete urbana e suburbana è stato pari a 285,6 milioni, ripartiti tra le diverse modalità nel modo seguente:

- ➔ il servizio bus ha registrato 189,4 milioni di passeggeri/anno,
- ➔ il servizio tram 53,4 milioni,
- ➔ la linea metropolitana M1 42,8 milioni.

Il dato conferma la predominanza del trasporto su gomma nell'offerta complessiva, con una quota superiore ai due terzi del totale, e sottolinea al contempo il ruolo rilevante della rete tranviaria e della metropolitana come infrastrutture a guida vincolata.

Estendendo l'analisi all'intero sistema metropolitano, comprensivo delle ferrovie suburbane e delle linee extraurbane, il modello di simulazione del PUMS ha stimato per il 2019 un flusso complessivo di circa 1,2 milioni di passeggeri al giorno, tenuto conto degli interscambi tra i diversi vettori. Con riferimento alla sola componente urbana, i saliti giornalieri con origine nel territorio del Comune di Torino ammontano a 918.236 unità, evidenziando il peso preponderante della città capoluogo nella generazione della domanda di mobilità collettiva a scala metropolitana.

Tuttavia, ai fini della pianificazione verso il 2030, l'obiettivo dello scenario di piano è quello di incrementare l'utenza del trasporto pubblico di oltre il 37,6% rispetto ai valori base, puntando a superare i 1,6 milioni di passeggeri/giorno sull'intero sistema metropolitano grazie al potenziamento delle linee metropolitane (M1 e M2) e del sistema SFM.

LA LINEA 1 DELLA METROPOLITANA

La metropolitana di Torino è la prima in Italia ad adottare un sistema di trasporto completamente automatico, che riesce a garantire altissimi standard di sicurezza.

La linea 1 collega Collegno (da ovest) e piazza Bengasi (da sud) al centro di Torino e alle stazioni ferroviarie di Porta Susa e Porta Nuova, al polo ospedaliero, al centro multifunzionale del Lingotto e all'area del grattacielo della Regione Piemonte, con 23 fermate su un tracciato di 15,1 km. È in fase di realizzazione il prolungamento della linea verso ovest che partendo dalla stazione Fermi, svilupperà in galleria l tratto finale per una lunghezza complessiva di 3,4 km, con quattro nuove stazioni: Certosa, Collegno Centro, Leumann e Cascine Vica. Le stazioni della metropolitana sono progettate per ridurre al minimo gli spostamenti, facilitare l'orientamento della clientela e per essere totalmente accessibili, luminose, efficienti e sicure grazie a un sistema di videosorveglianza sempre attivo.

La frequenza di passaggio è variabile in funzione degli orari: da un minimo di 2 minuti in fascia di punta a 4-6 minuti in fascia di morbida, con un tempo di percorrenza di 29 minuti tra i capolinea. Le stazioni sono interamente accessibili grazie agli ascensori. Fuori dagli orari di servizio della metropolitana, e in particolare il lunedì sera quando il servizio è interrotto alle 22:00 per consentire la manutenzione dell'infrastruttura, il percorso è servito dall'autoservizio sostitutivo linea 101 metro-bus.

I dati provenienti dal monitoraggio degli accessi alle fermate mostrano al primo posto Porta Nuova (quasi 25.000 saliti al giorno), seguita da XVIII Dicembre (circa 15.000 saliti al giorno). Altre tre fermate raggiungono circa 10.000 saliti al giorno (Porta Susa, Lingotto e Fermi), due delle quali sono gli attuali nodi terminali della linea. Tutte le altre fermate mostrano un flusso compreso tra 4.000 e 8.300 saliti al giorno.

LA LINEA 2 DELLA METROPOLITANA

Tra le previsioni infrastrutturali che concorrono a definire il quadro della mobilità nel territorio comunale, la realizzazione della Linea 2 della metropolitana costituisce l'intervento di maggiore rilevanza dell'intero Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, sia per dimensione economica sia per capacità di incidere sull'assetto complessivo del sistema di trasporto collettivo. L'opera, per la quale è stata istituita la figura del Commissario Straordinario, configura un dato programmatico dello scenario di riferimento, i cui effetti sulla struttura della mobilità urbana e sulle componenti ambientali correlate concorrono alla lettura dello stato dell'ambiente restituita nel presente capitolo.

Nella sua configurazione integrale il progetto assume un andamento a "Y", per una lunghezza complessiva di circa 27 chilometri, e collega i comuni di San Mauro Torinese e Orbassano attraverso il tessuto urbano di Torino, con esercizio articolato su due missioni convergenti nel tratto centrale, dove la frequenza risulta doppia rispetto ai rami esterni e l'intervallo minimo tra convogli è stimato in novanta secondi. Al fine di intercettare le componenti di traffico privato in ingresso sono previsti quattro parcheggi di interscambio presso le stazioni di Orbassano, Anselmetti, San Mauro e Rebaudengo.

L'attuazione procede per tratte funzionali. La Tratta Funzionale 1, tra Rebaudengo e Porta Nuova, costituisce la porzione posta a gara ed è suddivisa in due lotti: il Lotto 1, tra Rebaudengo e Croce Rossa, si sviluppa per 2.297 metri con quattro stazioni, mediante galleria in scavo naturale e artificiale, con tracciato rimodulato rispetto alla previsione originaria; il Lotto 2, tra Croce Rossa e Porta Nuova, si sviluppa per 4.007 metri con sei stazioni, con gallerie realizzate mediante fresa meccanica a piena sezione. La Tratta Funzionale 2, tra Porta Nuova e Politecnico, per 1.879 metri e due stazioni è posta a gara in opzione, da esercitare in caso di disponibilità di ulteriori finanziamenti. Il tracciato oggetto di affidamento ammonta pertanto a 6.304 metri e dieci stazioni, elevabili a 8.183 metri e dodici stazioni in caso di esercizio dell'opzione. L'inserimento nel sistema di trasporto collettivo esistente è assicurato dall'interscambio con il Sistema Ferroviario Metropolitano presso Rebaudengo, con la linea 4 di superficie presso Giulio Cesare e con la rete ferroviaria nazionale e la Linea 1 della metropolitana presso Porta Nuova; le restanti stazioni realizzano il collegamento con presidi ospedalieri, poli universitari e istituzioni culturali di rilievo cittadino.

La ripartizione delle tecniche di scavo prevede il ricorso alla fresa meccanica a piena sezione per il 64 per cento dello sviluppo in galleria, alla galleria artificiale per il 29 per cento e alla galleria in scavo naturale per il restante 7 per cento; lo scavo meccanizzato, condotto a una profondità media di circa 25 metri, consente il sottoattraversamento del fiume Dora e degli edifici storici, la riduzione dell'impatto in superficie e la contrazione dei volumi di terre di scavo, allontanate mediante nastri trasportatori in sotterraneo. La procedura di affidamento introduce inoltre criteri di premialità riferiti alle soluzioni tecniche meno invasive sotto il profilo cantieristico e all'ottimizzazione dei tempi di esecuzione, con effetti di contenimento degli impatti della fase realizzativa sulle componenti rumore, vibrazioni, qualità dell'aria e gestione delle terre e rocce da scavo.

Quanto allo stato di attuazione, con Ordinanza n. 46 del 4 maggio 2026 il Commissario Straordinario ha approvato il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica delle opere civili e degli impianti non di sistema e, a seguito della deliberazione della Giunta Comunale n. 244 del 5 maggio 2026, con Ordinanza n. 47 del 6 maggio 2026 sono state approvate le modalità di svolgimento della gara per appalto integrato, per un valore complessivo di circa un miliardo di euro; il bando è

stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea l'11 maggio 2026 e sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana il 12 maggio 2026. Il cronoprogramma colloca nel quarto trimestre 2026 l'avvio della progettazione esecutiva e delle attività propedeutiche, nel primo semestre 2027 l'avviamento dei cantieri e al 2032 la conclusione dei lavori.

Sul piano dell'assetto degli spazi pubblici, il Lotto 1 prevede la riqualificazione superficiale dell'ex trincerone ferroviario mediante percorsi pedonali e ciclabili, un nuovo parco lineare e spazi destinati alla socialità, con effetti attesi positivi in termini di dotazione di verde urbano, permeabilità dei suoli, mitigazione dell'isola di calore e continuità della rete per la mobilità attiva. Le linee di superficie, automobilistiche e tranviarie, sono oggetto di riprogettazione in funzione complementare e di adduzione alla nuova linea, con le busvie elettriche 8 e 55 attualmente in funzione transitoria; lungo gli assi di corso Orbassano e strada Torino, esterni alla porzione posta a gara, è prevista una riduzione della carreggiata a favore degli spazi pedonali e ciclabili, mentre l'estensione della sosta a pagamento lungo il perimetro della linea opera quale misura di disincentivo all'uso del mezzo privato. L'intervento risulta infine connesso alle previsioni della Variante 200 e all'azione di Rigenerazione Territoriale Transit-Oriented, orientata alla densificazione in prossimità delle nuove stazioni e al recupero delle aree dismesse, tra cui l'ex scalo Vanchiglia.

Con riferimento agli effetti attesi sulla ripartizione modale, le simulazioni sviluppate nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile con orizzonte 2030 stimano per la tratta Rebaudengo–Politecnico un bacino di utenza pari a circa 161.822 passeggeri al giorno e associano all'entrata in esercizio della linea una diminuzione del sette per cento degli spostamenti giornalieri effettuati con veicoli privati. Sotto il profilo energetico e climatico, i dati del *Tracking and Assessment of the Progress of the European mission's cities* stimano una riduzione delle emissioni pari a circa 45.669 tonnellate di anidride carbonica all'anno, mentre il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima indica, con riferimento alla prima tratta, una riduzione attesa di 63.920 tonnellate di anidride carbonica all'anno, con un risparmio energetico complessivo stimato in 177.252 megawattora all'anno. Tali stime, elaborate su una configurazione precedente alla rimodulazione del tracciato e su un orizzonte temporale anteriore alla conclusione dei lavori, sono riportate quale ordine di grandezza degli effetti attesi. Il costo complessivo dell'opera nella configurazione integrale è stimato in circa 4.326 milioni di euro, corrispondenti al 50,1 per cento delle risorse impegnate per il comparto del trasporto motorizzato collettivo nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile: dato che conferma il carattere di infrastruttura strutturante dell'intervento, i cui effetti eccedono l'ambito trasportistico per interessare la resilienza climatica e i processi di rigenerazione urbana alla scala metropolitana.

LINEE TRANVIARIE

Le linee tranviarie presentano tracciati prevalentemente radiali attraverso la città. Tutte le linee tranviarie sono classificate come linee di forza.

Servizi tranviari nel Comune di Torino - Elaborazione META su dati GTT

linea	percorso	vetture accessibili
3	p.le Vallette - c.so Tortona	sì
4	via delle Querce - strada del Drosso	sì
9	p.zza Stampalia - c.so D'Azeglio	≥ 50%
10	c.so Settembrini - p.zza Statuto (feriale) p.le Caio Mario - via Massari (festivo)	sì
13	p.zza Campanella - p.zza Gran Madre via Servais (festivo) - piazza Gran Madre	≥ 50%
15	via Brissogne - p.zza Coriolano (Sassi)	≥ 50%
16 CD	circolare destra, p.zza Sabotino - p.zza Repubblica (Porta Palazzo)	-
16 CS	circolare sinistra, p.zza Sabotino - p.zza Repubblica (Porta Palazzo)	-

La linea 4 è la più rilevante per importanza: attraversa la città da nord a sud, offrendo interscambi con i parcheggi e con le linee automobilistiche, ed è gestita con vetture ad alta capacità e transiti frequenti. Attualmente è in fase di estensione.

La linea 10, anch'essa di elevata importanza, attraversa Torino da sud al centro con capolinea presso Piazza Statuto, dove è limitata da diversi anni. Da qui è prolungata tramite un servizio automobilistico (linea 10 navetta) lungo il tracciato originale dei binari – interrotti per lavori in Piazza Baldissera – fino alla periferia nord della città.

La linea 12 anch'essa di rilevante importanza per i collegamenti nord sud viene ampliata e modificata in maniera sostanziale inserendosi su assi portanti della mobilità urbana fondamentali per connettere la mobilità della zona nord-ovest di Torino e del Comune di Venaria con il Centro di Torino. L'estensione si articola in 2 macro-tratte oggetto di specifici interventi:

- ➔ La tratta Sud 12 Lepanto – Corso Giulio Cesare che sfrutta in gran parte una infrastruttura tranviaria già esistente, connettendo il settore centro-sud della città
    - ◆ (c.so Lepanto, c.so Re Umberto, c.so Stati Uniti, via Sacchi) con il centro cittadino (Porta Nuova, Via XX Settembre/Via Arsenale -Via Milano, Piazza della Repubblica);
- ➔ Corso Giulio Cesare La tratta Nord Corso Giulio Cesare – Allianz Stadium, che sfrutta in gran parte l'infrastruttura della tratta dismessa della Torino-Ceres tra Porta Milano e Madonna di Campagna, inserendosi su c.so Grosseto per attestarsi all'Allianz Stadium

Anche il servizio della linea 13 è prolungato con una linea bus (13 navetta) che, dal capolinea posto nell'area pericentrica ovest, permette di raggiungere la zona periferica nord-ovest della città.

Le linee 16 CD e CS sono due linee circolari complementari che seguono un percorso storicamente consolidato a margine della parte più centrale della città, collegando i poli universitari.

AUTOBUS

Torino e i comuni contermini sono serviti da 92 linee bus diurne ordinarie, in alcuni casi non attive nei giorni festivi o con percorsi limitati o variati nei festivi. Tra le linee di maggiore importanza si segnalano:

- ➔ La linea 2, che percorre i grandi viali esterni della periferia urbana da sud a nord
- ➔ La linea 5, che collega il centro della città con la periferia sud per raggiungere Orbassano
- ➔ La linea 18 (in precedenza tranviaria), che collega la periferia nord-est e sud della città attraversando il centro storico
- ➔ La linea 55, di collegamento tra la cintura ovest e la zona pericentrica nord-est attraverso il centro storico
- ➔ La linea 56, di collegamento tra la cintura ovest e la zona nord della pre-collina attraverso il centro storico
- ➔ La linea 68, che unisce la zona ovest della città alla zona nord-est ai piedi della collina

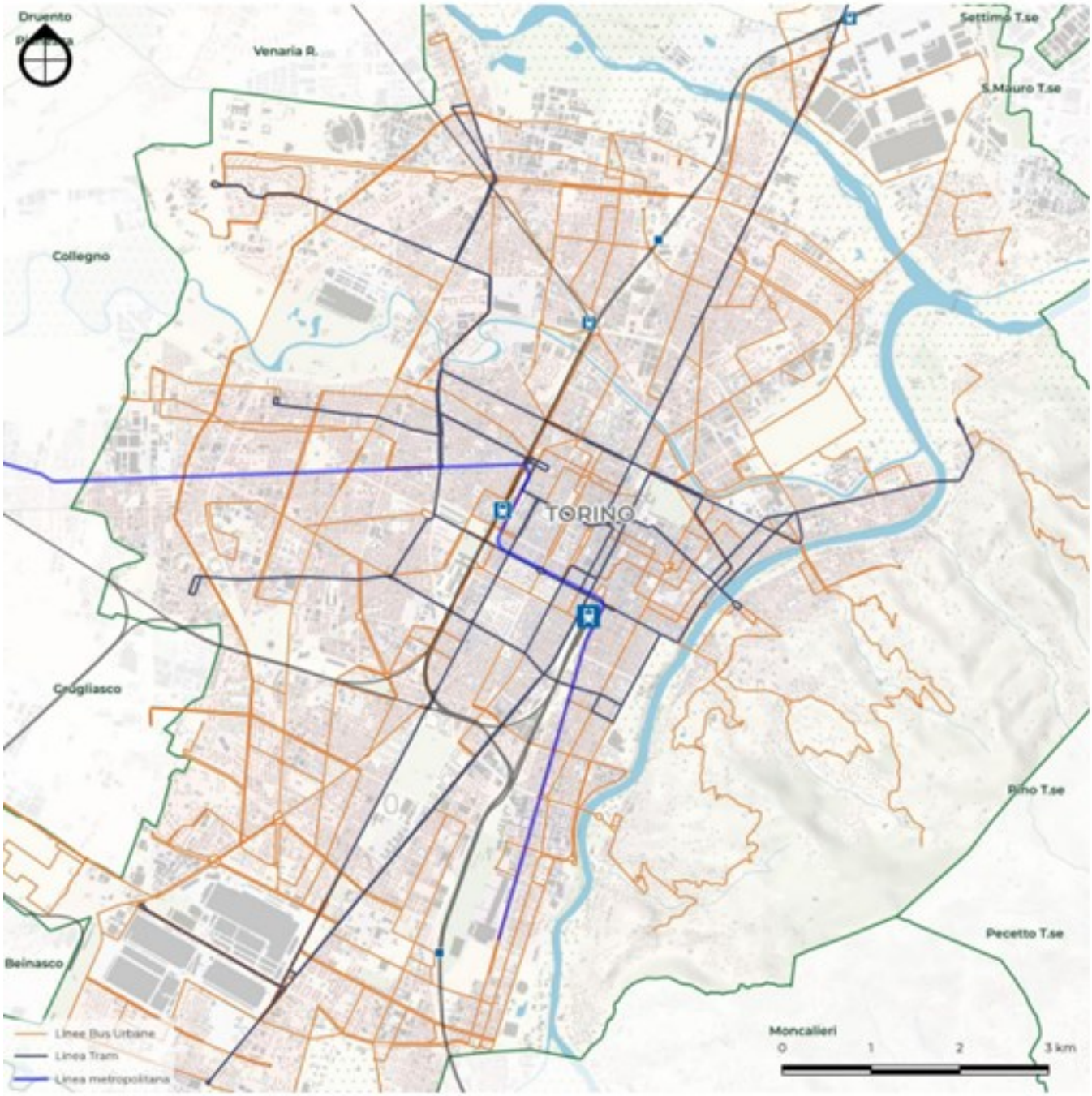
LINEE SPECIALI E INTEGRATIVE

La Navetta SfmA completa il percorso della linea SFM Torino-Ceres, non connessa alla rete, per raggiungere il centro città. La linea 1 è di estensione del percorso della metropolitana verso sud ed è sostituita, quando la metropolitana non è in servizio, dalla linea 101. La linea 102 costituisce il servizio interno al cimitero Parco.

Sono in servizio negli orari di ingresso e uscita dai plessi scolastici sei linee scolastiche; analogamente sono attive solo negli orari di ingresso e uscita dei lavoratori le 14 linee speciali per gli stabilimenti industriali (operaie).

Completa il servizio urbano di Torino l'offerta di 10 linee notturne (nightbuster) in servizio nei prefestivi, il venerdì e il sabato tra le 00:30 e le 05:00, per offrire un'alternativa di spostamento con il trasporto pubblico a coloro che frequentano i locali notturni (zona di Piazza Vittorio Veneto e dintorni).

Rete TPL urbana di Torino Elaborazione META su dati GTT



L'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - LA MOBILITÀ COLLETTIVA

La rete di forza del trasporto pubblico nella Città Metropolitana di Torino comprende le direttrici ferroviarie convergenti sul nodo di Torino. La direttrice nord-est include:

- ➔ la linea ad Alta Velocità Torino-Milano che origina ad est della Stazione di Torino Stura e collega il nodo di Torino direttamente con quello di Milano;
- ➔ la linea convenzionale Torino-Milano, parte della rete fondamentale nazionale, dalla quale si diramano più linee di importanza regionale e interregionale:
- ➔ da Settimo Torinese si dirama la linea per Rivarolo e Pont, nota come Canavesana, parte dell'infrastruttura regionale in capo a GTT;
- ➔ dalla stazione di Chivasso originano la linea per Ivrea e Aosta e la linea sospesa per Asti;
- ➔ dal bivio Castelrosso, immediatamente a est di Chivasso, si dirama la linea per Casale Monferrato.

Ad ovest, invece, la linea Torino-Bardonecchia-Modane lungo la Valsusa garantisce il collegamento con la rete ferroviaria francese mediante il traforo del Frejus; appartiene alla medesima direttrice la breve antenna Bussoleno-Susa.

A sud si diramano le linee:

- ➔ Torino-Genova, parte della rete fondamentale nazionale, via Asti e Alessandria;
- ➔ Torino-Fossano-Savona con le diramazioni per Cuneo e Bra/Alba, via Carmagnola e via Cavallermaggiore;
- ➔ Torino-Pinerolo-Torre Pellice, che origina presso il bivio Sangone sulla linea Torino-Savona
- ➔ Trofarello-Chieri.

Le citate linee, con l'eccezione della Torino-Rivarolo-Pont, sono parte dell'infrastruttura ferroviaria nazionale gestita da RFI. Alle linee precedenti si aggiunge la linea Torino-Ceres, al momento non interconnessa con il nodo di Torino, che costituisce anche il collegamento ferroviario del capoluogo con l'aeroporto ed è parte dell'infrastruttura regionale gestita da GTT. Il nodo di Torino è storicamente centrato sulla stazione di Porta Nuova stazione di testa sulla quale convergono tutte le linee. L'altra stazione passeggeri chiave del nodo è Porta Susa mentre sono porte del nodo a nord -est la stazione Stura, a sud -est la stazione di Trofarello e a ovest la stazione di Alpignano. I treni da Porta Nuova possono essere instradati:

- ➔ verso la stazione Lingotto e le linee di Pinerolo, Genova e Cuneo/Savona;
- ➔ verso Porta Susa e le linee a est del nodo attraverso il Quadrivio Zappata;
- ➔ la Val Susa e la Francia attraverso il Quadrivio Zappata.

I treni da Porta Susa possono essere instradati:

- ➔ direttamente verso le linee ad est del nodo;
- ➔ verso Porta Nuova attraverso il Quadrivio Zappata ;
- ➔ verso la Val Susa attraverso il Bivio Crocetta;
- ➔ verso la stazione Lingotto e le linee di Pinerolo, Genova e Cuneo/Savona attraverso il Quadrivio Zappata oppure seguendo un itinerario indipendente formato dalla galleria "Passante" tra le stazioni di Porta Susa e Lingotto.

Il Passante è stato il fulcro della ristrutturazione del nodo di Torino che negli anni recenti ha compreso il quadruplicamento dei binari tra Stura a nord e Trofarello a sud, nonché l'abbassamento del piano del ferro e la copertura di gran parte della tratta. Obiettivo del quadruplicamento è stata la separazione dei treni del servizio metropolitano da quelli di lunga distanza, consentendo la realizzazione del servizio ferroviario metropolitano di Torino.

A seguito di questa separazione, due binari tra Stura-Porta Susa e la galleria del Passante sono dedicati ai treni metropolitani, mentre gli altri due binari tra Stura e Porta Susa sono dedicati al resto del traffico, incluso quello ad alta velocità, in attesa della realizzazione di un collegamento diretto tra le due stazioni (linea diretta Susa-Porta Nuova).

La trasformazione del nodo deve ancora essere completata con la realizzazione della fermata Zappata, localizzata in prossimità dell'omonimo quadrivio sulla linea del Passante, e della fermata Dora, nella zona nord della città. In prossimità della futura fermata Dora si trova attualmente la stazione Dora GTT, capolinea della ferrovia Torino-Lanzo-Ceres, separata dal resto dell'infrastruttura del nodo. Sono in corso i lavori per il collegamento di questa ferrovia con la rete nazionale nella nuova stazione di Rebaudengo Fossata, già in servizio come fermata, che comporterà la dismissione della stazione Dora GTT e di parte della sezione urbana della linea regionale ad essa afferente. Il nuovo collegamento avverrà con un bivio a raso sulla linea a doppio binario dedicata ai treni del servizio metropolitano.

L'offerta di trasporto ferroviario comprende quindi i servizi di lunga percorrenza a mercato (AV nazionale e collegamenti con la Francia) e del servizio universale; i servizi regionali del Contratto di Servizio della Regione Piemonte (denominati Servizio Ferroviario Regionale, SFR) e del Contratto di Servizio della Regione Valle d'Aosta e i servizi metropolitani, denominati Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM).



mappa SFM da maggio 2025

Le linee del Servizio Ferroviario Metropolitano di Torino. Agenzia della Mobilità Piemontese

LA MOBILITÀ A SERVIZIO DELLA FRUIZIONE TURISTICA

Accanto alle reti destinate alla mobilità sistematica, il territorio comunale è interessato da un insieme di infrastrutture e servizi la cui funzione prevalente attiene alla fruizione turistica e ricreativa, con caratteri di integrazione tra accessibilità, valore paesaggistico e mobilità attiva. Tra questi, la tranvia Sassi-Superga costituisce un impianto di trasporto pubblico storico e una delle ultime testimonianze di sistemi di mobilità inseriti in modo armonico in ambiti di elevato valore paesaggistico quale quello della collina torinese. Inaugurata nel 1884, la linea a dentiera si sviluppa per 3.130 metri e supera un dislivello di 400 metri tra il piazzale Sassi e la Basilica in circa venti minuti, con pendenze comprese tra il 7 e il 20 per cento. L'impianto assolve altresì a una funzione rilevante nell'ambito del programma "Anello Verde", riferito a un'area di circa 1.000 ettari compresa tra il Po e la collina: la dotazione di carrelli specifici per il trasporto delle biciclette consente il superamento del dislivello altimetrico e la prosecuzione lungo i percorsi forestali di quota, configurando una modalità di accesso al sistema collinare alternativa all'uso del veicolo privato. Le stazioni d'epoca distribuite lungo il tracciato concorrono inoltre all'attrattività complessiva del sito.

La riattivazione e il potenziamento del sistema di navigazione sul Po sono individuati quali obiettivi strategici dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e dal Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti. In tale prospettiva, la strategia regionale MG1.2 persegue la valorizzazione del potenziale turistico della navigazione interna mediante l'integrazione con la rete ciclabile spondale e con i servizi di mobilità condivisa, delineando un sistema di fruizione multimodale del corridoio fluviale, mentre il parco mezzi destinato alla navigazione turistica è oggetto di programmi di rinnovo orientati all'introduzione di natanti a basso impatto ambientale o ad alimentazione a ridotte emissioni, con l'obiettivo di contenere le emissioni in atmosfera e l'impatto acustico lungo l'asta fluviale.

A tali indirizzi corrisponde un intervento in corso di attuazione sul territorio comunale. Il progetto "Torino, il suo parco ed il suo fiume: memoria e futuro" è finalizzato alla riqualificazione dell'area del fiume Po mediante il ripristino del servizio di navigazione fluviale e la ridefinizione del Parco del Valentino e degli immobili di proprietà pubblica in esso collocati, con l'obiettivo di rafforzare il ruolo del fiume e del parco quali attrattori turistici e culturali; tra le opere accessorie è compresa la realizzazione di un ricovero per le imbarcazioni di proprietà della Città, cui si accompagna la realizzazione di un River Center presso i Murazzi. L'intervento, di competenza del Servizio ponti, vie d'acqua e infrastrutture del Dipartimento ambiente, grandi opere, infrastrutture e mobilità, è finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e del Piano Nazionale Complementare, Programma D.1 "Piano degli investimenti strategici sui siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali". L'intervento assume rilievo ai fini della lettura dello stato dell'ambiente in quanto interessa un ambito di elevata sensibilità, coincidente con il corridoio fluviale e con il sistema dei parchi urbani, e configura una modalità di fruizione turistica a basso impatto emissivo, integrata con la rete della mobilità attiva lungo le sponde.

IL SISTEMA AEROPORTUALE ESTESO

Il sistema aeroportuale di riferimento per la città di Torino non coincide con un unico sedime, ma si configura come un sistema esteso a scala sovraregionale, articolato su tre poli funzionalmente distinti e complementari: lo scalo commerciale di Torino-Caselle "Sandro Pertini", l'hub intercontinentale di Milano-Malpensa e l'aeroporto di Torino-Aeritalia.

Lo scalo di Caselle, situato a circa 16 chilometri a nord del capoluogo, costituisce il nodo primario dell'aviotrasporto per la Città metropolitana e per l'intero Piemonte. Gli strumenti di pianificazione della mobilità assumono a riferimento un volume dell'ordine di 4,2 milioni di passeggeri e di 42.000 voli annui, valori successivamente superati: nel 2025 lo scalo ha registrato 5.006.169 passeggeri, in crescita del 6,7% rispetto al 2024, e un impatto economico diretto delle aziende operanti in ambito aeroportuale pari a 225,8 milioni di euro, a fronte di 44.005 movimenti aeromobili.

Il pilastro della strategia di accessibilità sostenibile allo scalo è costituito dall'integrazione della linea ferroviaria Torino-Ceres nel nodo di Torino, volta a favorire il trasferimento modale dal mezzo privato al trasporto collettivo. Il completamento del tunnel di corso Grosseto ha consentito la connessione della linea storica al passante ferroviario in corrispondenza della stazione di Rebaudengo-Fossata, rendendo possibile il collegamento diretto di Caselle con il centro città. Nello scenario evolutivo del Servizio Ferroviario Metropolitano lo scalo è servito da quattro direttrici che impegnano la linea Torino-Ceres: la SFM3, con capolinea aeroportuale e prosecuzione verso Bardonecchia e Modane, la SFM6, con capolinea aeroportuale e prosecuzione verso Asti, la SFM4 Germagnano-Alba e la SFM7 Ceres/Germagnano-Fossano. L'accessibilità stradale allo scalo è assicurata dal raccordo autostradale RA10 Torino-Caselle, che lo connette alla tangenziale di Torino (A55) e, attraverso questa, alle direttrici A4 verso Milano e A5 verso Aosta. Sul versante della mobilità attiva, il Biciplan e il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile perseguono una strategia di tipo bike-to-rail, orientata a rafforzare l'accessibilità ciclistica delle stazioni del Servizio Ferroviario Metropolitano che conducono allo scalo mediante la realizzazione di stalli sicuri, l'eliminazione delle barriere fisiche e la predisposizione di ascensori e percorsi segnalati per l'utenza che viaggia con bagaglio al seguito, nonché il potenziamento dei servizi di bike-sharing e car-pooling in prossimità dell'aeroporto.

Il polo di Milano-Malpensa, benché esterno al territorio regionale, assolve per l'area metropolitana torinese alla funzione di scalo intercontinentale e di riferimento per l'import-export aereo ad alto valore aggiunto. Il collegamento avviene tuttora in via prevalente per mezzo dell'autostrada A4 Torino-Milano, poiché non esistono collegamenti ferroviari diretti tra Malpensa e Torino e il percorso richiede almeno un cambio, con tempi minimi di 1 ora e 47 minuti e tempi medi superiori alle due ore. Al superamento di tale dipendenza dal trasporto su gomma è dedicata l'Azione 3.4.2 del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, che promuove espressamente la realizzazione di un collegamento ferroviario diretto tra Torino e l'hub di Malpensa. Le prospettive di attuazione sono affidate al recupero di infrastrutture esistenti: è in corso un confronto tra Regione Piemonte e Regione Lombardia per lo sviluppo di un progetto condiviso, incentrato sul raccordo tra Novara e la linea per Malpensa, realizzato in occasione dei Giochi olimpici invernali di Torino 2006 e da allora sostanzialmente inutilizzato, nell'ambito del più ampio programma di potenziamento dell'itinerario Novara-Malpensa-Seregno, che comprende la connessione tra la linea storica e la linea AV/AC Milano-Torino ai fini dell'attivazione di un servizio diretto Torino-Malpensa.

L'aeroporto di Torino-Aeritalia completa il sistema con una funzione affatto diversa, estranea al trasporto commerciale e merci di linea, che in Piemonte resta prerogativa esclusiva dello scalo di Caselle. Si tratta di un aeroporto turistico internazionale, gestito per incarico di ENAC dall'Aero Club Torino, il cui sedime ricade nel territorio del comune di Collegno. Vi si concentrano attività di scuola di volo, manutenzione aeronautica e ricerca tecnologica in collaborazione con il Politecnico di Torino. A tale vocazione si collegano le progettualità che il territorio comunale ospita in materia di nuove tecnologie di volo, tra le quali l'iniziativa DoraLab, insediata all'interno del Parco Dora e istituita in coordinamento con ENAC quale prima area di test urbana in Italia per la tecnologia dei velivoli a pilotaggio remoto, con riferimento ai sistemi VTOL e ai droni multirotore. La rilevanza dell'Aeritalia per il Piano non discende quindi da volumi di traffico, bensì dalla contiguità diretta con il tessuto urbano occidentale e dalle conseguenti interferenze in materia di vincoli aeronautici, clima acustico e disciplina delle trasformazioni nelle aree limitrofe.

INFRASTRUTTURE PER SERVIZI DI MOBILITÀ IN SHARING E MICROMOBILITÀ ELETTRICA

A Torino sono presenti più tipologie di servizi di bike sharing. Nel 2019 il numero totale dei noleggi ha superato i 2,3 milioni, per una media di 93 noleggi per utente nel sistema station-based e solo 16 in quello free-floating. Le percorrenze totali sono ammontate a circa 4,6 milioni di bici-km, con una distanza media percorsa pari a 4,4 km per noleggio nel sistema station-based e solo 1,1 km per noleggio nel sistema free-floating. Ne deriva una notevole differenza tra le percorrenze annue per utente e per veicolo: oltre 400 km per utente e oltre 3.000 km per bici per il sistema station-based, contro soli 18 km per utente e 900 km per bici per quello free-floating. Si tratta di valori che rispecchiano l'esistenza di bacini di utenza ben differenziati e probabilmente scarsamente sovrapponibili tra loro.

Per quanto concerne i servizi di micromobilità elettrica, nella città di Torino sono operativi sei servizi di monopattini in sharing, per un totale di 3.000 unità operative (pari al 57% del parco veicolare circolante in Italia), e un servizio di scooter sharing che dispone di 250 mezzi. A riguardo la Città di Torino con l'Ordinanza n. 1953 del 03/04/2025, in base alla Legge del 25/11/2024 n. 177, ha modificato le regole sui monopattini, specificatamente per quanto riguarda le aree di parcheggio

dei monopattini e evitare che vengano parcheggiati in modo irregolare sui marciapiedi – creando ostacoli soprattutto per le persone con disabilità, gli anziani e i genitori con passeggini – sono state create apposite aree di sosta fuori dalla carreggiata.

SERVIZI DI CAR SHARING

Al 2019 a Torino risultavano attivi tre servizi di car sharing, di cui due free-floating (Free2Move ed Enjoy) e uno station-based (Blue Torino). La flotta, pari a 930 veicoli nel 2015, è rimasta sostanzialmente stabile fino al 2018, per poi crescere di 210 unità nel 2019.

Il numero di iscritti ha registrato una crescita costante, quadruplicando tra il 2015 (51.000) e il 2019 (209.000). Dinamica simile si è osservata anche per il numero di noleggi annui, che è passato dai 484.000 del 2015 a 1,7 milioni del 2019, e per la produzione chilometrica totale, che è passata dai 2,3 milioni di chilometri del 2015 ai 9,3 milioni del 2019. Stabili invece le percorrenze medie, sempre comprese tra 4,8 e 5,4 km per noleggio.

SERVIZI DI CAR POOLING

Il car pooling, modalità "spontanea" per eccellenza, non è normalmente oggetto di una specifica regolazione da parte della pubblica amministrazione. Ciononostante, la Città Metropolitana sta promuovendo, in accordo con l'Agenzia per la Mobilità Piemontese, una sperimentazione nell'ambito del progetto europeo Co&Go, mettendo a disposizione un applicativo specifico finalizzato a facilitare la formazione degli equipaggi e la condivisione delle spese di viaggio.

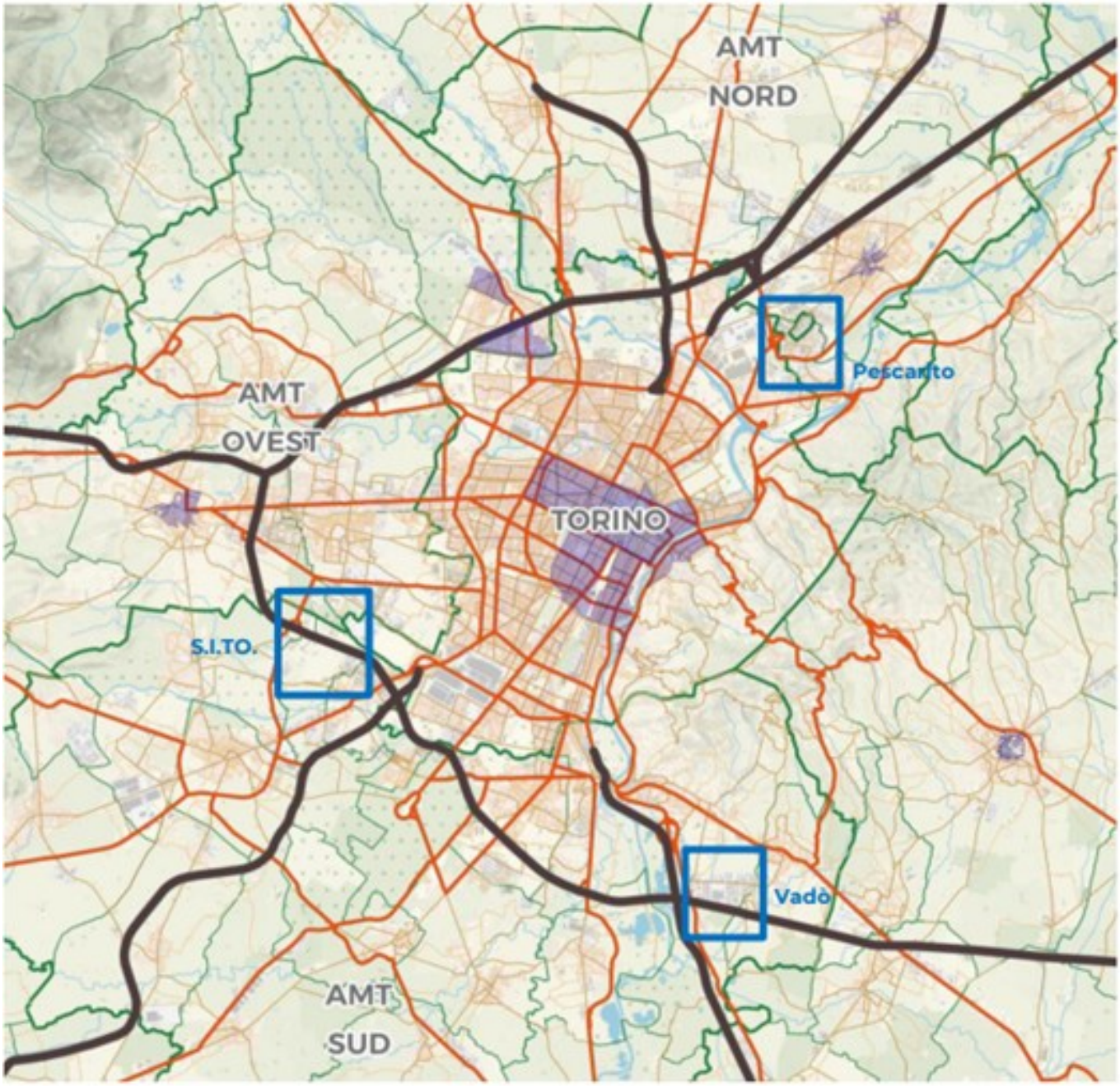
Ulteriori misure sono in programma nell'ambito del Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro, promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora Ministero della Transizione Ecologica), che prevede l'utilizzo di specifici strumenti di monitoraggio e stima dei benefici ambientali.

I viaggi con origine e destinazione nel contesto metropolitano torinese sono inoltre coperti dai principali servizi social esistenti, quali BlaBlaCar, JoJob o BePooler. Non sono tuttavia al momento disponibili dati pubblici sui livelli di utilizzo di questi servizi. Uno studio sviluppato dal Politecnico di Milano evidenzia il posizionamento di Torino nella rete nazionale offerta da uno degli operatori.

IL SISTEMA E LE INFRASTRUTTURE DELLA LOGISTICA

L'importanza della conurbazione torinese nel sistema logistico nazionale è evidenziata dalla presenza di numerose infrastrutture dedicate alla terminalizzazione, al transito, allo stoccaggio e alla distribuzione delle merci. Queste strutture si concentrano prevalentemente nelle aree periferiche e tendono a formare poli logistici distinti, talvolta organizzati in modo strutturato (come l'interporto SITO, situato a sud-ovest della città), talvolta sviluppatisi in maniera spontanea (come nelle zone di Pescarito e, in parte, di Vadò, collocate rispettivamente a nord-est e a sud-est del capoluogo).

Principali siti della “regione logistica torinese” Elaborazione META



Questo paragrafo presenta una descrizione sintetica di questi siti che, nel loro complesso, costituiscono quella che può essere definita "regione logistica torinese", riprendendo una terminologia consolidata. Per analizzare la situazione dell'area metropolitana torinese è utile adottare la classificazione proposta da Colin (1996), che distingue tra:

- ➔ siti logistici, costituiti da singoli impianti delimitati e gestiti da operatori individuali;
- ➔ zone logistiche, caratterizzate da aggregazioni di impianti serviti da infrastrutture appositamente progettate e realizzate, coordinate da un gestore specifico;
- ➔ poli logistici, formati da aggregazioni spontanee di impianti.

In funzione di distinzione possiamo evidenziare come a livello metropolitano, lo sviluppo della zona logistica S.I.T.O ha avuto importanti ricadute ed influenzato la formazione di due zone logistiche poste a Nord (S. Mauro/Settimo T.se) e a Sud (Moncalieri/Trofarello) del capoluogo.

INTERPORTO S.I.T.O.

L'ampia zona logistica situata tra i comuni di Orbassano, Rivoli e Rivalta di Torino nasce dall'integrazione di tre grandi strutture complementari: lo scalo ferroviario di Orbassano, costruito negli anni '70 per alleggerire il carico delle aree del Lingotto; l'interporto S.I.TO, promosso dalla Regione Piemonte alla fine degli anni '70 e realizzato dal decennio successivo dall'omonima società pubblica; il Centro Agroalimentare (C.A.A.T), trasferito nel 2002 dalla sede originaria di via Giordano

Bruno a Torino. L'interporto occupa una superficie di circa 278 ettari, posizionata a ridosso della Tangenziale Sud, alla quale è connesso tramite uno svincolo dedicato, e adiacente allo scalo ferroviario di Orbassano. Secondo i dati pubblicati sul sito della società di gestione, il S.I.TO comprende 600.000 mq di aree verdi, 100.000 mq di spazi uffici, 400.000 mq di aree attrezzate e servizi, 900.000 mq di magazzini (di cui 30.000 mq collegati a 8 km di binari ferroviari), 80.000 mq di terminal intermodale e 150.000 mq di aree di stoccaggio scoperte.

PESCARITO

Il secondo polo principale della regione logistica torinese è quello di Pescarito, situato nel comune di San Mauro Torinese. La vocazione logistica di quest'area, distante circa 9 km da piazza Castello, risale all'istituzione dell'autoporto omonimo nel 1969, che nel tempo ha attratto insediamenti del settore. Attualmente l'area si presenta come un sito logistico che raccoglie in modo spontaneo piattaforme e transit point di alcuni dei principali corrieri e spedizionieri nazionali, tra cui DHL, BRT e Arco Spedizioni. L'area è direttamente raggiungibile dalla variante della SS11, collegata al nodo autostradale di Abbadia di Stura, punto di convergenza di Tangenziale, A4 Torino-Milano e A5 Torino-Aosta. Non è presente un raccordo ferroviario. Un aspetto rilevante riguarda la prevista realizzazione in questa zona di uno dei due capolinea settentrionali della nuova linea metropolitana M2. Per comprendere il ruolo del SITO nell'organizzazione logistica metropolitana torinese, è utile analizzare anche le imprese che non vi si sono insediate. Tra le prime trenta aziende italiane di trasporto e logistica per fatturato, solo due (TNT Global Express e F.lli Elia Autotrasporti) hanno sede nell'area metropolitana torinese, ma nessuna è presente nel SITO, essendo localizzate rispettivamente a San Mauro Torinese e Moncalieri. In generale, il SITO ha attratto circa la metà dei principali operatori nazionali del settore, concentrando le localizzazioni nella cintura occidentale, mentre l'altra metà ha preferito insediarsi in altre zone, prevalentemente a nord e a sud del capoluogo.

2.11.AGENTI FISICI

2.11.1. RADIAZIONI IONIZZANTI

La media radon attualmente stimata nelle abitazioni in Piemonte risulta essere pari a 82 Bq/m^3, con ampia variazione su tutto il territorio regionale.

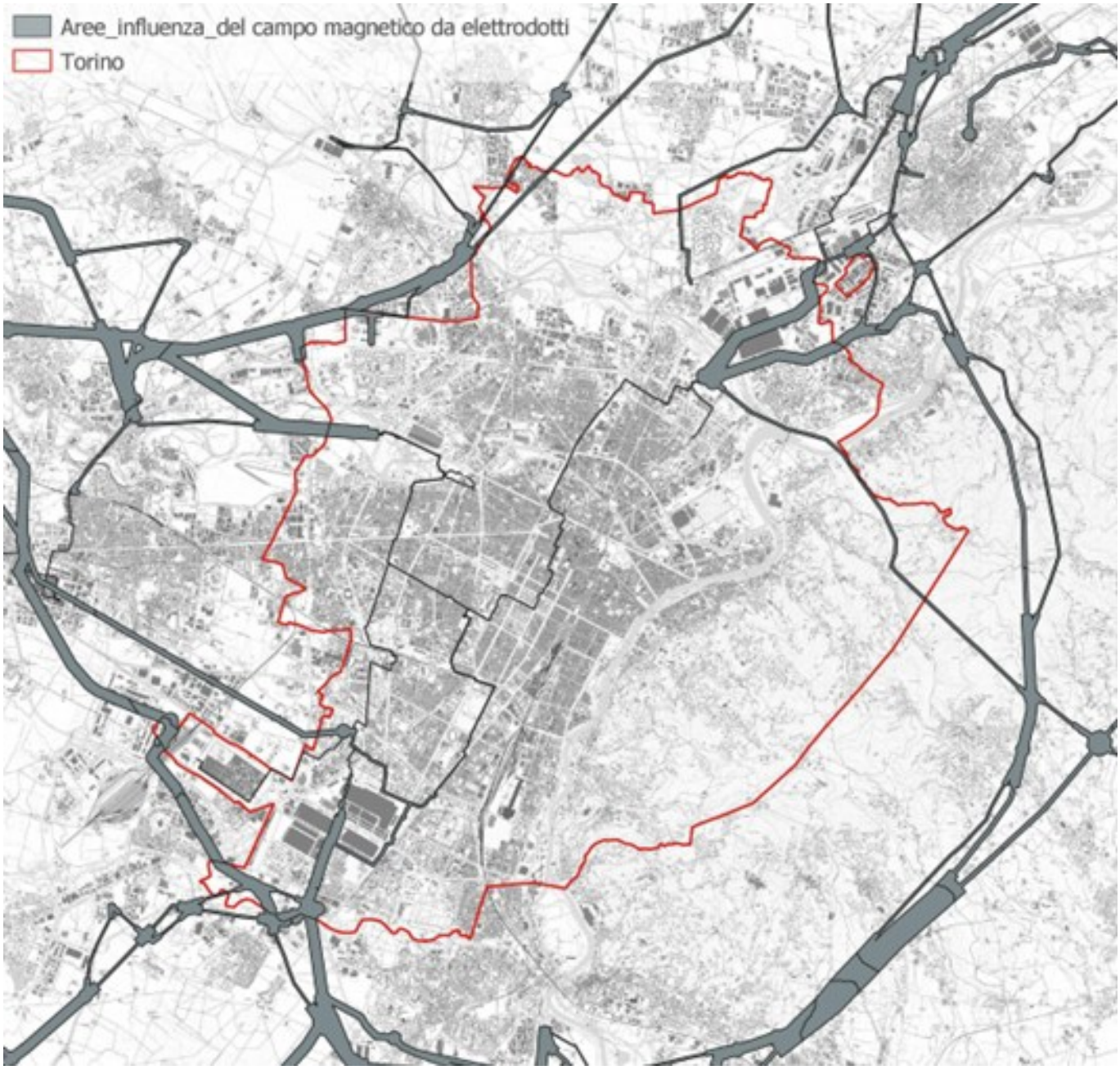
Il valore medio piemontese attualmente stimato è di 82 Bq/m^3, significativamente superiore a quanto riportati in passati report (71 Bq/m^3). Ciò potrebbe anche essere in parte dovuto, oltre che da un effetto statistico legato all'incremento della dimensione del campionamento, anche all'efficientamento energetico degli edifici, perseguito e attuato un po' ovunque in questi anni, che riduce il ricambio d'aria nelle abitazioni e quindi favorisce l'accumulo di radon negli ambienti confinati.

Anche i dati medi comune per comune, che vedono attribuire al territorio della Città di Torino un valore pari a 80 Bq/m^3, sono in alcuni casi variati in modo significativo rispetto al passato: in questi casi ciò è dovuto al cambiamento base di calcolo, ora più aderente alla situazione reale: è stata infatti usata l'area effettivamente edificata invece dell'intera superficie comunale. Il modello che stima le concentrazioni segue, infatti, un approccio basato su una classificazione radiologica delle "geolitologie" del suolo. Variando l'area di calcolo, ora ristretta al solo edificato effettivo, si è prodotta un'inevitabile variazione delle medie stimate, specialmente nelle zone montane e pedemontane dove la classificazione geolitologica è meno uniforme. È stato verificato che le medie radon così stimate risultano ora più aderenti alla situazione riscontrata sperimentalmente (ARPA Piemonte 2020).

2.11.2. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

La presenza di elettrodotti pone dei vincoli sull'uso del territorio sottostante poiché implica la necessità di definire le fasce di rispetto, all'interno delle quali è vietata la realizzazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere.

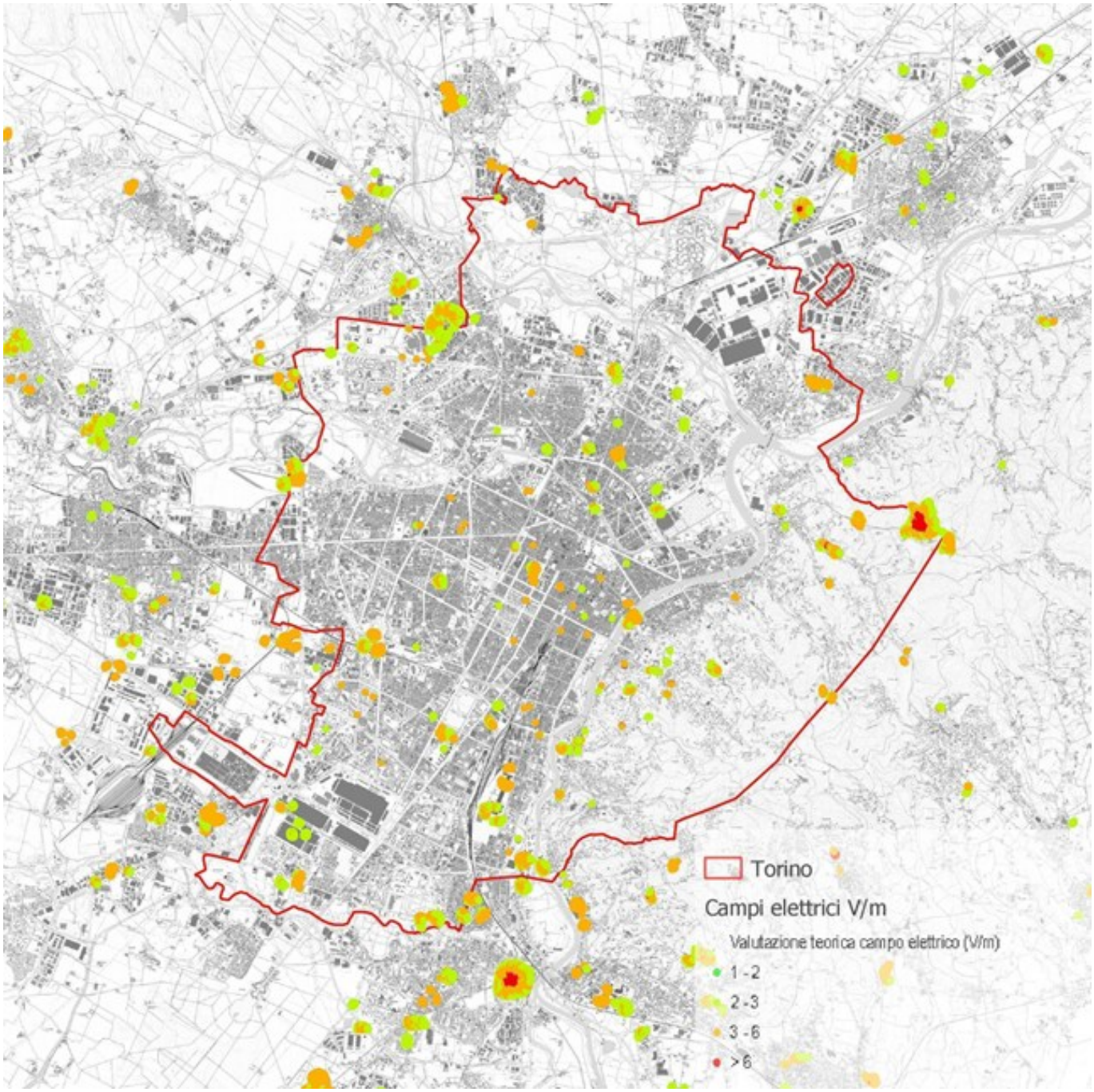
La metodologia di calcolo della fascia di rispetto degli elettrodotti è definita dal Ministero dell'Ambiente con Decreto 29 maggio 2008 (DM), assegnando al proprietario/gestore della linea elettrica il compito di comunicare al comune l'ampiezza della fascia di rispetto e i dati utilizzati per il calcolo. Il DM indica il metodo di calcolo della fascia di rispetto tridimensionale esatta, basata sull'obiettivo di qualità dei 3 microtesla e definisce, inoltre, quale fascia semplificata bidimensionale, la Distanza di prima approssimazione (Dpa) la quale garantisce il rispetto dell'obiettivo di qualità all'esterno della stessa.
Aree di influenza sul territorio del campo magnetico generato da elettrodotti



Fonte: Elaborazione dati ARPA Piemonte

Inoltre, Arpa Piemonte, ha stimato il campo elettrico complessivo prodotto dagli impianti di telecomunicazione aventi un'autorizzazione a trasmettere sul territorio regionale. I dati della stima, resi disponibili sul geoportale e utilizzati per la rappresentazione della figura seguente che descrive il livello di campo elettrico complessivo, ottenuto sommando i contributi di ciascun singolo impianto (sulla base della massima potenza in antenna), secondo il modello a spazio libero e campo lontano. La valutazione è stata effettuata alla quota di 1.5 metri da terra, seguendo il modello digitale del terreno con passo di 10m. Tale livello riproduce il valore massimo di campo elettrico raggiungibile intorno agli impianti. Per motivi prestazionali sono stati considerati solo i valori delle valutazioni singole superiori alla soglia di 1V/m pertanto dove non è presente la simbologia significa che i valori calcolati sono inferiori a tale soglia.

Valutazione teorica del campo elettrico da impianti per telecomunicazione



Fonte: Elaborazione dati ARPA Piemonte

L'Obiettivo di Sostenibilità RAD.1, finalizzato a prevenire, contenere e ridurre l'inquinamento elettromagnetico e luminoso, si inserisce nel quadro strategico della Città di Torino come elemento trasversale a supporto della transizione verso un modello di Smart City, volto a mitigare le esternalità ambientali connesse allo sviluppo tecnologico e infrastrutturale. Tale obiettivo trova fondamento normativo nella Legge 36/2001 e, a livello regionale, nella Legge Regionale n. 19/2004, ed è ricondotto, nell'ambito della pianificazione locale, al fattore di analisi relativo alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

In relazione al Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS), l'analisi evidenzia una relazione di natura prevalentemente indiretta e programmatica. Il piano, infatti, non prevede attualmente misure operative specifiche direttamente riconducibili all'obiettivo RAD.1, in quanto focalizzato sulla gestione dei flussi logistici piuttosto che sulla localizzazione e regolazione delle infrastrutture tecnologiche. Tuttavia, la tematica è presidiata a livello di governance attraverso la Cabina di Regia e gli Osservatori previsti dal piano, ai quali è demandato il compito di garantire il coordinamento e l'integrazione delle politiche, in particolare in relazione ai processi di digitalizzazione del settore, che dovranno essere coerenti con i criteri di contenimento dell'impatto elettromagnetico.

Il rapporto tra RAD.1 e le politiche comunali risulta invece più diretto nell'ambito dell'illuminazione pubblica, dove il contenimento dell'inquinamento luminoso si integra con gli obiettivi di efficientamento energetico. In questo contesto, il Piano Regolatore dell'Illuminazione Pubblica Comunale (PRIC, 2012) costituisce lo strumento di riferimento per il controllo

e la regolazione dei livelli di illuminazione, bilanciando esigenze di sicurezza, valorizzazione urbana e risparmio energetico. Le strategie attuate attraverso il TAPE e il PAESC hanno promosso la progressiva sostituzione delle lampade tradizionali con tecnologia a LED, con l'obiettivo di ridurre i consumi energetici e limitare la dispersione luminosa. Ulteriori sviluppi sono previsti nell'ambito del PRQA 2024, che promuove sistemi di illuminazione intelligente basati su tecnologie di telecontrollo e regolazione adattiva, in grado di modulare l'intensità luminosa in funzione delle effettive esigenze, riducendo l'impatto ambientale nelle ore di minor utilizzo.

All'interno della strategia di sviluppo urbano, l'obiettivo RAD.1 si integra inoltre con la visione di Torino come città intelligente, in cui le infrastrutture di illuminazione pubblica assumono un ruolo multifunzionale, configurandosi come supporto per sistemi di monitoraggio ambientale e servizi digitali. In tale prospettiva, la diffusione di sensori per il controllo della qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche, nonché l'implementazione di servizi per la connettività e la mobilità intelligente, richiedono una gestione coordinata delle infrastrutture e delle frequenze, al fine di contenere l'impatto elettromagnetico complessivo.

Nel complesso, pur in assenza di misure dirette nei piani di mobilità e logistica, l'obiettivo RAD.1 si configura come un vincolo di sostenibilità trasversale, attuato principalmente attraverso la regolamentazione dell'illuminazione pubblica e la gestione integrata delle infrastrutture tecnologiche. In tale quadro, la principale sfida consiste nel garantire che i processi di digitalizzazione e innovazione urbana, necessari al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità e neutralità climatica, non determinino un incremento non controllato dell'inquinamento elettromagnetico e luminoso.

2.11.3. RUMORE

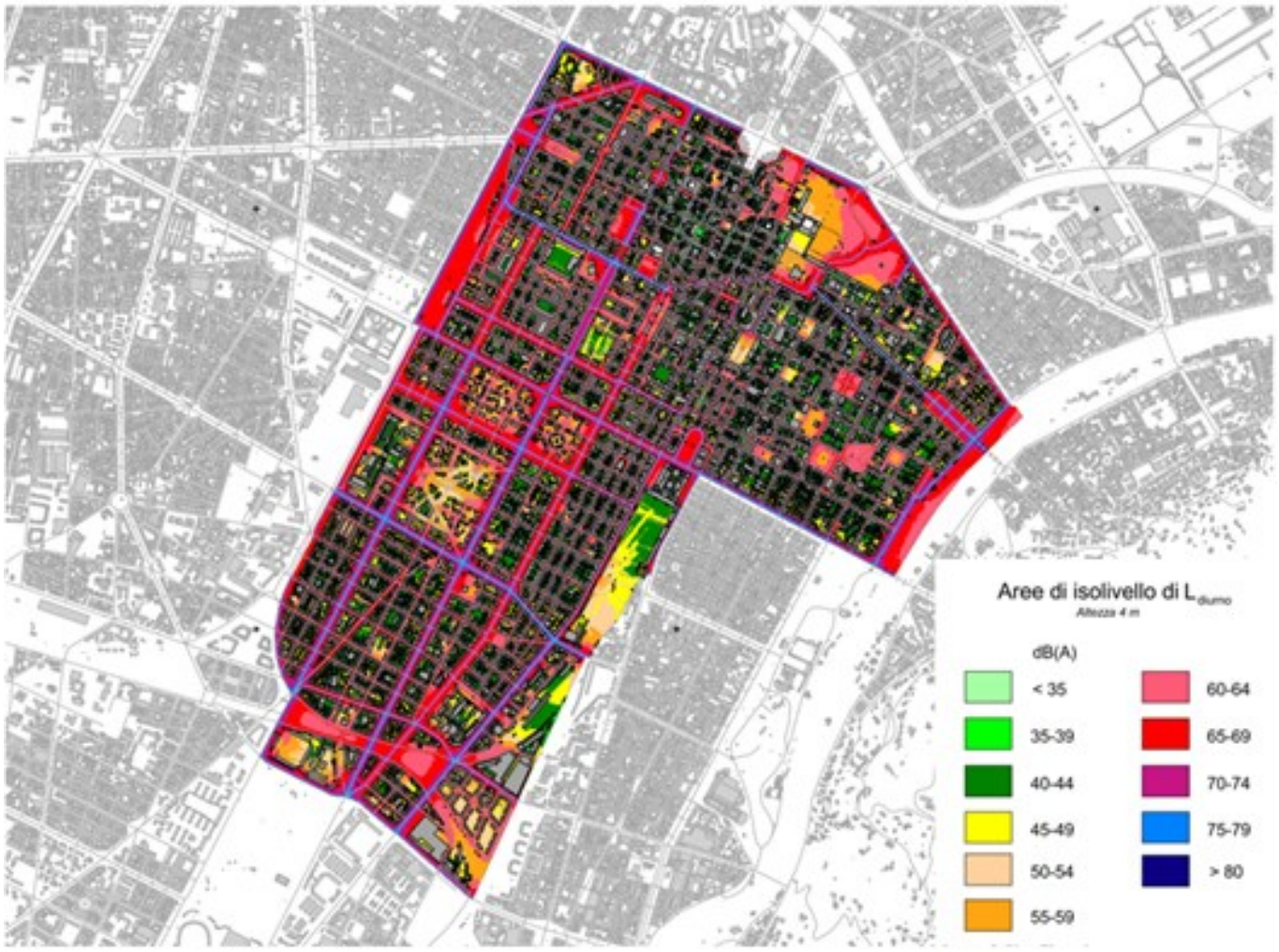
L'elevato livello di rumore rappresenta una delle maggiori criticità dell'ambiente urbano, tanto da essere oggetto di specifiche azioni di pianificazione dettate dall'ordinamento giuridico.

La Città, in ossequio a tali disposizioni ha redatto ed approvato:

- ➔ con Deliberazione 20 dicembre 2010, n. mecc. 2010 06483/126 (Consiglio comunale di Torino 2010), il Piano di Classificazione Acustica (PCA);
- ➔ con Deliberazione 23 aprile 2014, n. mecc. 2014 01833/126 (Consiglio comunale di Torino 2014), il Piano di Risanamento Acustico Comunale - Piano d'Azione;
- ➔ con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 144/2021 del 1° marzo 2021, il Piano di Risanamento Acustico Comunale per l'inquinamento acustico legato ai fenomeni di "movida";
- ➔ con Deliberazione 6 marzo 2006, n. mecc. 2005 12129/126 (Consiglio comunale di Torino 2006), il Regolamento Comunale per la tutela dall'inquinamento acustico, con ultima variante approvata con Delibera n. 446 del 24 luglio 2023 riguardante la previsione della valutazione d'impatto acustico anche per gli spazi all'aperto attrezzati di alcune tipologie di attività di somministrazione.

A supporto degli strumenti di pianificazione, con la collaborazione tra ARPA Piemonte e gli uffici del Comune di Torino, viene predisposta ogni 5 anni la mappatura acustica della città, ovvero la rappresentazione cartografica dei livelli di rumore prodotto dalle infrastrutture stradali considerando il contributo del traffico privato e quello del trasporto pubblico. La mappatura riporta, per ogni circoscrizione, i livelli di rumore stimato espressi secondo gli indicatori nazionali livello diurno (6-22) e notturno (22-6) - ovvero l'equivalente europeo Lnight - nonché la media giorno-sera-notte) LDEN, altro indicatore europeo.

Mappatura acustica Circoscrizione 1 del Livello diurno



Fonte: Città di Torino - Area Ambiente

Per il potenziamento delle attività di monitoraggio acustico, la Città di Torino, in collaborazione con ARPA Piemonte, ha avviato la realizzazione di una rete di monitoraggio in grado di rilevare il rumore ambientale, con aggiornamenti ogni cinque minuti, presso specifici siti di interesse. Attualmente la rete è costituita da 3 punti di misura in classe 1:

- ➔ Stazione 1: Palazzo Lavori Pubblici della Città di Torino (Piazza San Giovanni, 5) – fondo urbano in area a traffico limitato;
- ➔ Stazione 2: Portale informazioni traffico di 5T (Corso Vercelli, 239) – intenso traffico veicolare;
- ➔ Stazione 3: Arpa Piemonte (Via Pio VII, 9 – sede provvisoria) – verifiche strumentali e sperimentazioni.

Il Piano di Risanamento Acustico riguarda l'intero territorio cittadino, ha carattere sperimentale con aggiornamento periodico ed è organizzato in linee d'azione in relazione alle criticità riscontrabili relative alle diverse sorgenti sonore. Il Piano individua quali priorità:

- ➔ per l'intera area di riferimento, la riduzione delle rumorosità legata alla gestione dei singoli esercizi commerciali, al fine di contenere gli episodi di disturbo;
- ➔ per le aree prioritarie di intervento, il miglioramento della conoscenza del fenomeno e la riduzione complessiva dei livelli di rumorosità notturna legata alla presenza di persone in strada, anche non riconducibile a specifici esercizi commerciali, al fine di ridurre il disturbo e l'esposizione al rumore della popolazione residente.

RUMORE DA TRAFFICO STRADALE

Il Piano ha predisposto la mappatura acustica della rete delle infrastrutture stradali urbane ai sensi di quanto stabilito dalla L.447/95 e D.Lgs. n. 194/05. È stato determinato il rumore prodotto da tutte le strade in gestione alla Città, considerando l'inquinamento acustico generato dall'insieme dei veicoli del trasporto pubblico e privato.

I livelli sonori sono stati determinati attraverso un programma di calcolo previsionale in grado di stimare, a partire da oltre cento rilievi fonometrici realizzati presso abitazioni dei cittadini, il livello medio di rumore presente sulla facciata di ogni edificio della Città.

In particolare, la quantificazione dell'esposizione viene realizzata in relazione a tre parametri, assegnando ad ogni edificio il livello di rumore presente sulla facciata più esposta e associando a tale livello la totalità delle persone residenti nell'edificio stesso:

- ➔ Lden "livello giorno-sera-notte": rappresenta una media ponderata dei livelli presenti lungo tutto l'arco della giornata (24 ore);
- ➔ Lnight "livello notturno": rappresenta il livello presente dalle ore 06 alle ore 22;
- ➔ Ldiurno "livello diurno": rappresenta il livello sonoro presente dalle ore 22 alle 06.

L'inquinamento acustico a Torino è direttamente correlato al sistema della mobilità e alla distribuzione delle merci. Le principali fonti di disturbo si suddividono in sorgenti lineari/diffuse (infrastrutture di trasporto) e sorgenti puntuali (attività industriali, commerciali e ricreative). La sorgente sonora prevalente è costituita dal traffico veicolare, responsabile del 95% dell'esposizione della popolazione. Il traffico ferroviario concorre per meno del 4%, mentre i siti di attività industriale contribuiscono per meno dell'1%. Torino è la seconda città italiana per densità automobilistica (4.317 auto per km^2), un fattore che aggrava significativamente il clima acustico.

Per il monitoraggio della pressione acustica, il PUMS utilizza come indicatore la potenza acustica totale generata dalla rete stradale, misurata in Watt (W). Al 2019, la potenza acustica totale emessa nel capoluogo è pari a 9,375 W.

Ripartizione per Rango Stradale:

- ➔ Strade Secondarie: 6,745 W (il contributo maggiore).
- ➔ Strade Secondarie: 6,745 W (il contributo maggiore).
- ➔ Strade Principali: 2,058 W.
- ➔ Strade Complementari: 0,535 W.
- ➔ Strade Locali: 0,036 W.

Il 50% degli abitanti della Città è esposto a valori di Lden superiori a valori di 65 dB(A), soglia di riferimento definita concordemente a livello internazionale. Relativamente al periodo notturno, il 67% della popolazione è esposto a valori di Lnight superiori al limite di 55 dB(A).

Per il periodo diurno, il 40% delle persone è esposto a valori di Ldiurno superiori al limite di 65 dB(A). Occorre precisare che tali stime, ricavate per l'ambiente esterno, non considerano i livelli interni agli ambienti di vita, per i quali sono determinanti la disposizione dei locali (lato strada ovvero lato cortile) nonché le caratteristiche dei serramenti.

Il Regolamento Comunale per la tutela dall'inquinamento acustico, con le modifiche introdotte all'art. 23 del citato Regolamento ha previsto, a far data dal 6 agosto 2023, la predisposizione di una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico, per il rilascio di autorizzazioni all'esercizio relative alla realizzazione, modifica o potenziamento anche per i circoli privati e esercizi di somministrazione alimenti e bevande di cui alla Legge Regionale 29 dicembre 2006 n. 38, dove la somministrazione di pasti e/o bevande, dolciumi e prodotti di gastronomia viene effettuata in spazi all'aperto attrezzati (quali a titolo esemplificativo dehors e padiglioni) con orario di esercizio oltre le ore 22:00.

RUMORE COMPLESSIVO DELLA "MOVIDA"

Il quadro delineato dal Piano di Risanamento Acustico Comunale, Inquinamento Acustico Legato ai Fenomeni di "Movida", evidenzia una diffusa esposizione della popolazione torinese a livelli di pressione sonora superiori ai limiti normativi di riferimento, con particolare criticità nelle fasce orarie serali e notturne. Il clima acustico della città di Torino, con specifico riferimento alle aree storiche e centrali, risulta fortemente condizionato dalla presenza antropica notturna connessa ad attività aggregative e sociali. Le principali sorgenti di disturbo acustico riconducibili a tale fenomeno sono di seguito elencate:

- ➔ Sorgenti Antropiche: emissioni sonore generate da gruppi di persone nello spazio pubblico, da avventori in prossimità dei pubblici esercizi e da manifestazioni vocali connesse all'abuso di sostanze alcoliche;
- ➔ Sorgenti Musicali: emissioni acustiche provenienti dall'interno dei pubblici esercizi, musica dal vivo o riprodotta, propagate per via aerea o per trasmissione strutturale attraverso le murature;
- ➔ Impianti Tecnologici: rumore generato da sistemi di trattamento dell'aria, gruppi frigoriferi e impianti di aspirazione delle cucine;
- ➔ Traffico Veicolare Indotto: emissioni connesse alla circolazione veicolare a bassa velocità in prossimità delle aree di sosta e all'utilizzo di dispositivi acustici di segnalazione in situazioni di sosta irregolare;

- ➔ Igiene Urbana: emissioni acustiche derivanti dalle operazioni notturne di raccolta differenziata, con particolare riferimento al vetro, e dalle attività di spazzamento stradale meccanizzato.

Le campagne di monitoraggio condotte da ARPA Piemonte hanno rilevato criticità acustiche significative in diverse aree della città, nelle quali i livelli di rumore superano sistematicamente i valori di attenzione notturni stabiliti dalla normativa vigente:

- ➔ San Salvario: area caratterizzata dalla maggiore esposizione, con circa 8.100 residenti esposti al rumore notturno. Le misurazioni hanno rilevato livelli compresi tra 65 e 74 dB(A) nella fascia oraria compresa tra la mezzanotte e le ore 02:00, con superamenti dei limiti assoluti di immissione fino a 22,5 dB(A) nelle notti del fine settimana.
- ➔ Vanchiglia (Piazza Santa Giulia): le rilevazioni hanno evidenziato livelli medi notturni superiori a 65 dB(A), con valori di picco fino a 75 dB(A) nel fine settimana. Nel periodo compreso tra il 2015 e il 2018 è stato riscontrato un incremento dei livelli di rumorosità pari a circa 4 dB(A).
- ➔ Piazza Vittorio Veneto e vie limitrofe: il contributo del rumore antropico si somma a un livello di fondo stradale già elevato, stimato in circa 65 dB(A), determinato dal traffico veicolare e amplificato dalla pavimentazione lapidea per effetto delle riflessioni sonore. I livelli complessivi di emissione nel fine settimana superano i 72 dB(A).
- ➔ Borgo Rossini: area di recente inserimento tra le zone prioritarie di intervento, caratterizzata dalla presenza di numerosi pubblici esercizi con spazi di somministrazione all'aperto (dehors) lungo Via Reggio e Lungo Dora Firenze.

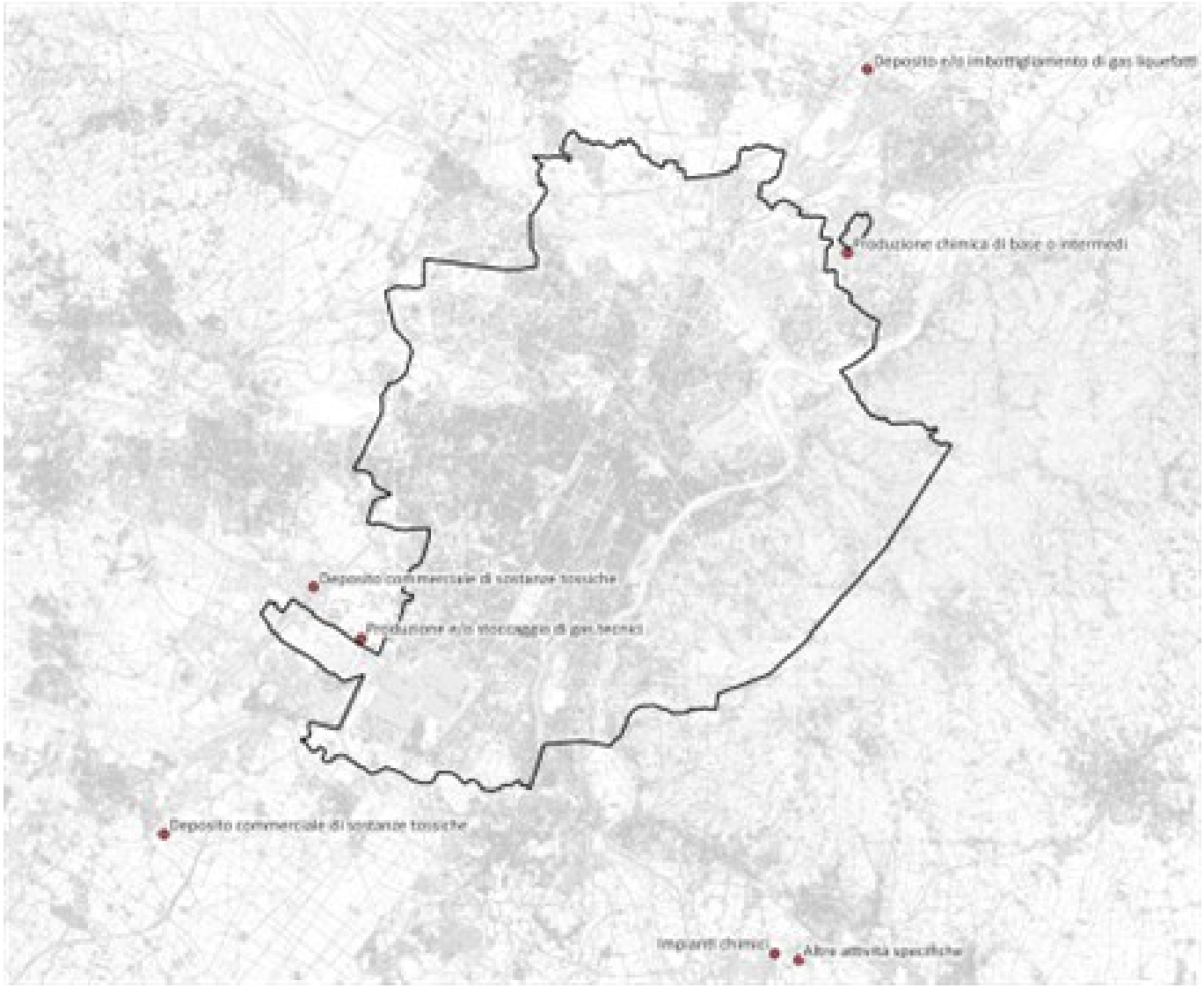
L'analisi si è basata su una rete di monitoraggio integrata che ha combinato fonometri certificati di Classe 1, utilizzati per campagne mirate e validazione periodica, e sensori a basso costo installati in continuo sulle facciate degli edifici. I dati sono stati acquisiti con cadenza al secondo e trasmessi in tempo reale alla piattaforma regionale Smart Data Platform, con scarti rispetto alla strumentazione certificata mantenuti entro 1-2 dB(A). Gli indicatori adottati hanno incluso il LAeq elaborato su scala oraria e mensile, con focus sulla fascia notturna 23:00-03:00, e l'indice Harmonica per la differenziazione tra notti feriali e festive. La metodologia ha previsto inoltre lo scorporo delle sorgenti per isolare il contributo del rumore antropico dal fondo ambientale, nonché il confronto storico ante e post-intervento per la valutazione dell'efficacia delle misure adottate.

2.11.4. RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE

Nel 2018 con l'approvazione della Variante n. 230 al PRG (DCC 30 luglio 2018) la Città di Torino si è adeguata alle disposizioni in materia di Rischio di Incidente Rilevante del PTCP (variante Seveso) e al D.Lgs 105/2015 è stato introdotto con l'Allegato D alle Norme Urbanistico Edilizie di Attuazione, del PRG. Dall'analisi dei dati disponibili sul portale SEVESO dell'ISPRA, non risultano stabilimenti soggetti alla normativa Seveso all'interno del territorio comunale di Torino. Tuttavia, come evidenziato nell'immagine sottostante, si rileva la presenza di diverse attività localizzate nella cintura metropolitana, le quali potrebbero esercitare un'influenza sul territorio comunale.

Al fine di garantire una maggiore tutela del territorio urbano rispetto ai potenziali incidenti in aree a rischio, il Progetto del PRG ha previsto specifici elaborati cartografici e progettuali volti a definire le buffer zone di tali siti, accompagnati da adeguati strumenti normativi di regolamentazione e controllo.

Localizzazione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR)



Fonte: elaborazione dati dal Portale SEVESO dell'ISPRA

Data la vocazione industriale di Torino, il trasporto di merci pericolose (MP) rappresenta un fattore di rischio significativo che il Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS) affronta con le Linee guida per la Sicurezza che prevede la definizione di criteri armonizzati per la circolazione delle MP negli ambiti urbani, includendo identificazione delle categorie di MP da monitorare con priorità, definizione di corridoi sicuri di transito per evitare il passaggio in zone densamente abitate o sensibili e implementazione di sistemi di tracciamento dei movimenti in tempo reale. Le attività connesse alla movimentazione di merci pericolose sono concentrate presso nodi strategici come l'Interporto di Torino (S.I.To) e l'Autoporto di Pescarito, che gestiscono flussi consistenti di prodotti chimici e petroliferi destinati all'industria locale.

La resilienza del territorio rispetto al rischio industriale è garantita dal coordinamento operativo della Protezione Civile con:

- ➔ Piano di Emergenza Comunale: L'ultimo aggiornamento del 2020 definisce le procedure di allerta e soccorso per le comunità colpite da eventi straordinari.
- ➔ Comunicazione "Saperne per poter agire": È attiva una campagna di comunicazione preventiva volta a informare i cittadini sui sistemi di autoprotezione, sulle aree di raccolta e sulla conoscenza dei rischi in prossimità della propria abitazione.
- ➔ Sistemi di allerta: si prevede la progettazione di sistemi di broadcasting per inviare comunicazioni di emergenza immediate alle persone presenti nelle vicinanze di aree interessate da un imminente rischio chimico o industriale

2.11.5. RISCHIO SISMICO

Il termine "rischio sismico" si riferisce al rischio di danneggiamento di un edificio, sistema o altra entità a causa dell'attività sismica. A fini gestionali, il rischio sismico è definito in termini di conseguenze economiche, sociali e ambientali (cioè perdite) associate al verificarsi di eventi calamitosi in una certa area in un determinato periodo di tempo.

Sul B.U. n. 4 del 23 gennaio 2020 è stata pubblicata la D.G.R. n. 6 – 887 del 30.12.2019 recante "OPCM 3519/2006. Presa d'atto ed approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte", con la quale è stata approvata la nuova classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte. Secondo la nuova classificazione sismica, la Città di Torino viene compresa tra i comuni cui è attribuita la classe 3 (in precedenza era compresa nella classe 4).

Tale nuova classificazione inciderà sulla gestione dell'attività edilizia, della pianificazione urbanistica attuativa e della prevenzione del rischio sismico, secondo le disposizioni che la Regione Piemonte si è riservata di approvare.

Dal punto di vista ambientale, l'aggiornamento della classificazione sismica rafforza la necessità di integrare il rischio sismico nelle politiche di pianificazione e trasformazione urbana, promuovendo interventi di riqualificazione e adeguamento del patrimonio edilizio esistente e limitando nuove trasformazioni in assenza di adeguate misure di mitigazione. Una corretta gestione del rischio sismico contribuisce infatti alla tutela dell'ambiente urbano nel suo complesso, riducendo il potenziale consumo di risorse legato alla ricostruzione post-evento, prevenendo il degrado ambientale derivante da crolli e danneggiamenti diffusi e migliorando la resilienza della città rispetto ai rischi naturali.

2.12.RIFIUTI

Il Consiglio Regionale, con deliberazione n. 277–11379 del 9 maggio 2023 ha approvato il Piano regionale per la gestione dei Rifiuti Urbani e di Bonifica delle Aree Inquinate (PRUBAI), nel quale si riuniscono, in un unico documento di pianificazione, il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani e quello di Bonifica delle aree inquinate che, fino ad ora, erano stati adottati separatamente.

Il Piano ha una prospettiva di medio-lungo termine (fino al 2035 e con step intermedi previsti per il 2025 e 2030) e prende in considerazione gli obiettivi nazionali e comunitari da raggiungere.

Il PRUBAI è uno strumento di pianificazione con ambiziosi obiettivi in termini di sostenibilità e promozione di una cultura ambientale improntata alla riduzione dei rifiuti, al riuso di beni a fine vita e al riciclo.

Il Piano comprende anche il Programma regionale per la riduzione della produzione di rifiuti che, in linea con quanto previsto dal Programma nazionale, individua misure ed interventi per ridurre la produzione di rifiuti, in particolare per quanto riguarda i rifiuti organici, i rifiuti di imballaggio ed i beni durevoli.

Nel Piano sono inserite la contrazione graduale della produzione totale di rifiuti, l'estensione della modalità della tariffa puntuale (il sistema di calcolo dei rifiuti prodotti dal singolo cittadino o comunque da una singola utenza domestica e non domestica, che consente di determinare una tariffa proporzionale all'utilizzo del servizio di raccolta), il progressivo miglioramento della raccolta estendendo quella domiciliare (il cosiddetto "porta a porta"), la promozione del compostaggio domestico per portare a 110 kg/anno pro capite la raccolta della frazione organica. Per il fabbisogno residuo di trattamento della frazione indifferenziata non ulteriormente riciclabile si prevede il ricorso al recupero energetico.

Per quanto riguarda la raccolta differenziata l'obiettivo è il raggiungimento del 70% al 2025, del 75% al 2030 e dell'82% al 2035. Per la produzione pro capite annua di rifiuti indifferenziati (attualmente 159 chilogrammi) si punta a 126 chilogrammi nel 2025, 100 nel 2030 e meno di 90 nel 2035.

Sempre nel 2035 si vuole che la produzione totale (differenziato e indifferenziato) pro capite sia di 448 chilogrammi e la percentuale di conferimento in discarica scenda al di sotto del 5%.

La Città di Torino affida il servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti urbani all'azienda Amiat S.p.A. ora partecipata all'80% da un socio privato (Iren e azienda Acea). Nel corso degli anni, l'AMIAT ha impostato le proprie attività ispirandosi ai principi delle normative europee e nazionali, consentendo alla Città di Torino di ricoprire un ruolo di primo piano, soprattutto per quanto riguarda la raccolta differenziata dei rifiuti.

Estratto cartografico localizzazione centri di raccolta nel Comune di Torino

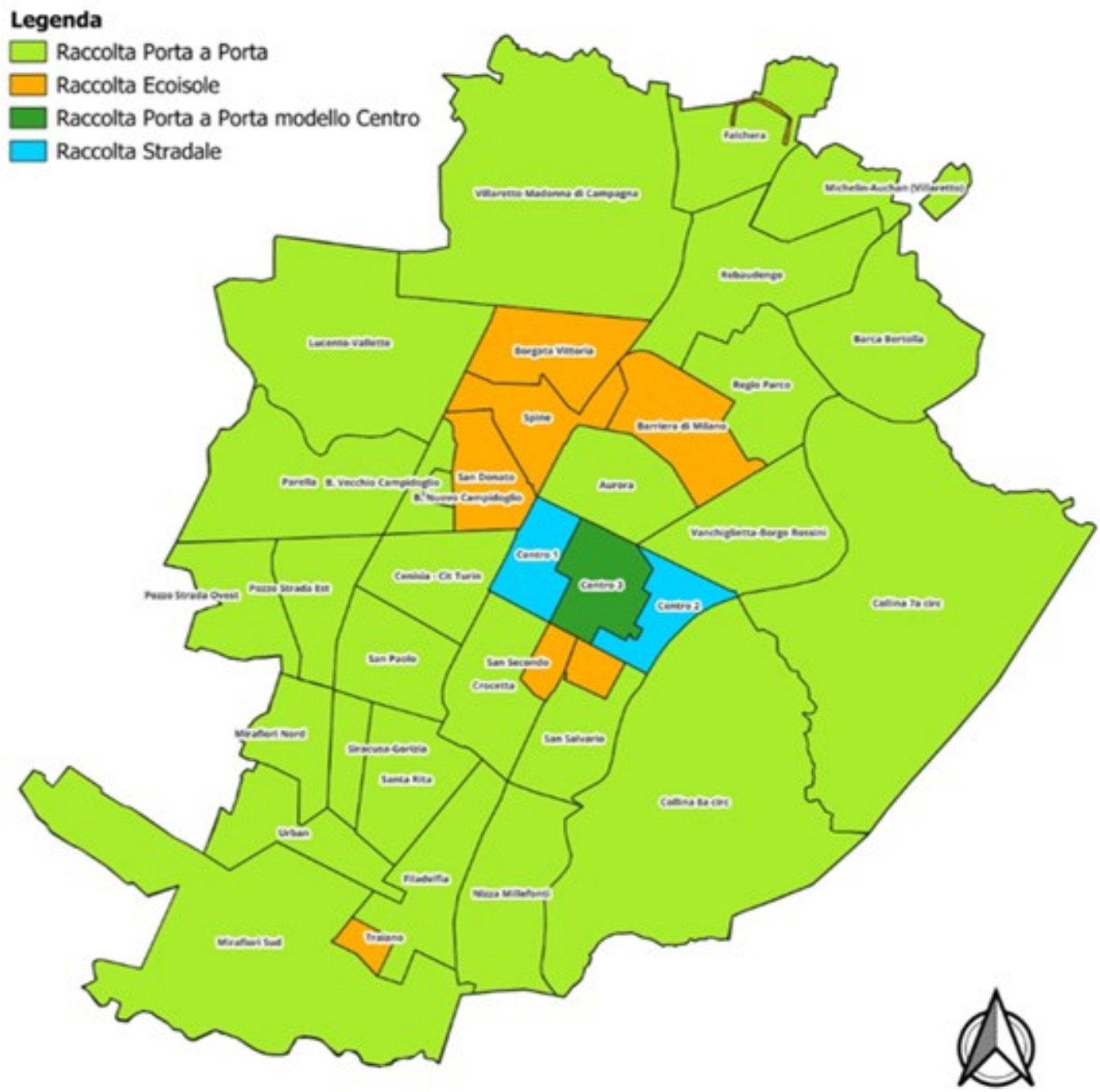


Fonte: Elaborazione dati dall'agenzia Amiat Gruppo Iren

Nella seguente mappa della città di Torino vengono segnalate le tre differenti modalità di raccolta differenziata dei rifiuti attive nelle diverse zone urbane - raccolta stradale in azzurro, raccolta tramite ecoisole in arancione, raccolta porta a porta in verde.

Le zone in cui è in corso il passaggio da una modalità ad un'altra, vengono già considerate nella nuova modalità.

Estratto cartografico modelli di raccolta rifiuti nel Comune di Torino



Fonte: Elaborazione dati dall'agenzia Amiat Gruppo Iren

La serie storica dell'andamento della produzione di rifiuti, ricostruita mediante l'elaborazione dei raccolti sul portale Open Data della Regione Piemonte, evidenzia:

- ➔ un andamento altalenante, ma con tendenza alla riduzione, della quantità totale di rifiuti prodotti;
- ➔ un andamento altalenante, ma con tendenza alla riduzione, della quantità di rifiuti per abitante prodotta;
- ➔ un andamento con tendenza all'incremento della percentuale di raccolta differenziata.

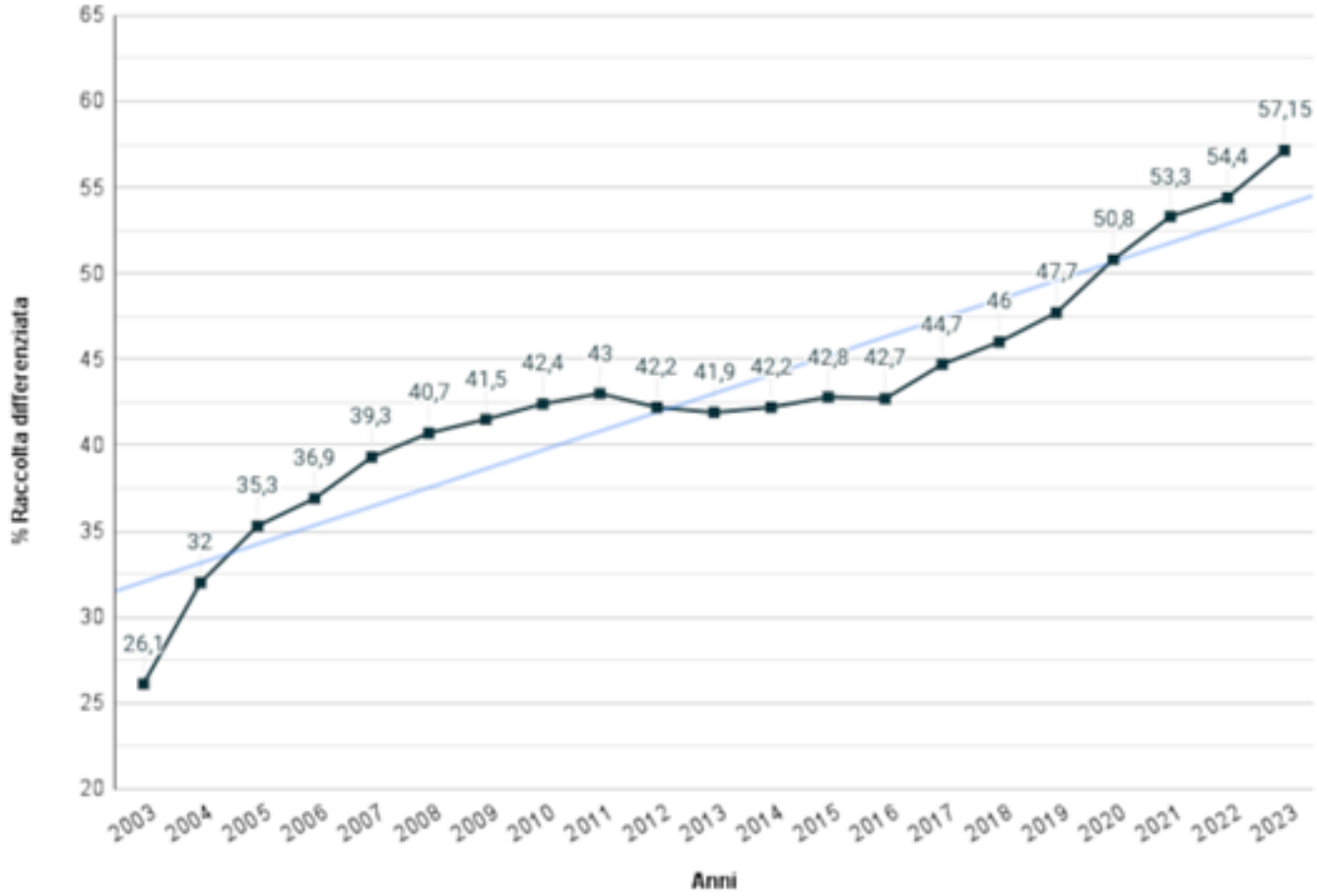
Tabella 70: Produzione rifiuti urbani a livello comunale dal 2006 al 2023

Anno	Abitanti	Rifiuti totali (kg)	Percentuale di raccolta differenziata	Rifiuti totali (kg)/abitante
2006	900.569	553.616.470	36,90%	614,70
2007	908.263	545.834.034	39,30%	601,00
2008	908.825	523.966.999	40,70%	576,50
2009	909.538	500.260.086	41,50%	550,00

2010	907.563	494.908.279	42,40%	545,30
2011	907.563	478.573.427	43,00%	527,30
2012	872.091	454.412.834	42,20%	521,10
2013	902.137	437.844.043	41,90%	485,30
2014	896.773	432.769.276	42,20%	482,60
2015	890.529	433.233.952	42,80%	486,50
2016	886.837	437.059.171	42,70%	492,80
2017	882.523	439.496.902	44,70%	498,00
2018	875.698	450.467.695	46,00%	514,40
2019	870.952	437.805.497	47,67%	502,70
2020	870.952	406.161.561	50,77%	466,30
2021	858.205	412.117.188	53,34%	480,20
2022	848.748	405.002.173	54,42%	477,20
2023	847.398	422.228.187	57,15%	498,30
2024	851.199	432.462.779	57,37%	508,00

Fonte: Portale Open Data della Regione Piemonte

Grafico di percentuale di raccolta differenziata nella Città di Torino

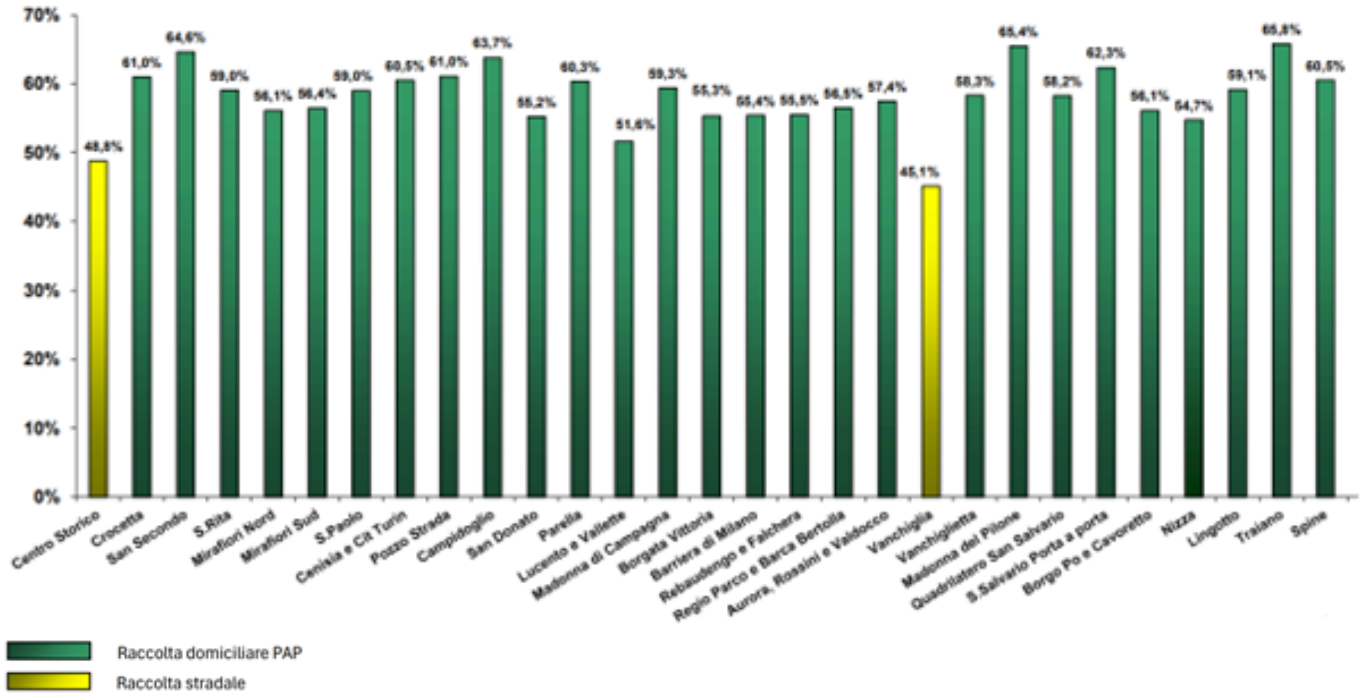


Fonte: Portale Open Data della Regione Piemonte

Il servizio di raccolta domiciliare dei rifiuti (Porta a Porta o ad Eco-isole smart ad accesso controllato) ha permesso di raggiungere elevati risultati di raccolta differenziata nei quartieri ove essa è già stata attivata. Per tali quartieri la percentuale media della raccolta differenziata è del 58%.

Nei restanti quartieri che sono ancora interessati dalla tradizionale raccolta stradale dei rifiuti, la percentuale è invece pari al 48%.

Raccolta differenziata per quartieri di Torino per l'anno 2023



Fonte: Portale Open Data della Regione Piemonte

Ad inizio 2026 si è conclusa la trasformazione del servizio di raccolta differenziata dei rifiuti urbani con l'adozione, in tutto il territorio cittadino, della raccolta domiciliare di prossimità, tramite modalità "porta a porta" ed ecoisole; si sono, pertanto, realizzate le condizioni per promuovere progetti sperimentali di tariffazione puntuale, anche per agevolare il raggiungimento dei target indicati dalla normativa e pianificazione nazionale (D. Lgs. 152/06 e smi) e regionale (PRUBAI e L.R. Piemonte n. 1/2018).

In riferimento all'incentivazione alla differenziazione del rifiuto con spazi di pertinenza dedicati alle attrezzature per la raccolta differenziata, si richiama l'Art. 99 del vigente Regolamento Edilizio Comunale (n. 381/2018), che, per i progetti relativi a interventi di nuova edificazione e ristrutturazione urbanistica, prevede l'obbligo di dedicare spazi interni e/o pertinenziali da destinare alla gestione dei rifiuti. L'individuazione, il dimensionamento e le caratteristiche tecniche delle aree e dei locali comuni dedicati alla raccolta differenziata dovranno tassativamente conformarsi alle prescrizioni e ai criteri tecnico-operativi dallo stesso previsti.

La Città di Torino, nella sua veste di Consorzio di Area Vasta, al pari di tutti gli altri territori regionali che non hanno ancora raggiunto gli obiettivi dettati dalla normativa, ogni anno è chiamata a destinare risorse economiche, per un importo almeno pari alla penalità calcolata dalla Regione, ad attività di comunicazione o vigilanza, volte a ridurre la produzione di rifiuto indifferenziato pro capite. In tal senso, per gli interventi di ristrutturazione urbanistica o rigenerazione di aree degradate, il PRG potrebbe valutare di riconoscere un incremento dell'Indice di edificabilità (fino a un massimo percentuale stabilito) o la riduzione del contributo di costruzione, qualora il progetto adotti standard avanzati di edilizia sostenibile, utili a ridurre l'impatto sulla produzione di rifiuti indifferenziati.

2.13.ENERGIA

L'energia rappresenta una componente fondamentale nelle dinamiche ambientali della Città di Torino, in quanto è la principale responsabile delle emissioni di gas climalteranti e influisce direttamente sulla qualità dell'aria e sulla resilienza climatica del sistema urbano.

In questo quadro, l'energia costituisce un ambito strategico di riferimento per la valutazione della sostenibilità delle trasformazioni territoriali e per l'analisi delle principali pressioni ambientali connesse allo sviluppo urbano.

2.13.1. CONSUMO ENERGETICO

Il bilancio energetico consente di valutare l'efficienza del sistema, analizzare le tendenze in atto e individuare i settori prioritari di intervento. L'approccio metodologico adottato Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) si basa su una ricostruzione top-down dei flussi energetici, a partire da dati aggregati comunali, includendo l'analisi dei consumi per vettore energetico, della loro distribuzione nei settori finali (residenziale, terziario, trasporti e pubblico), della produzione locale di energia e delle emissioni di gas serra associate.

L'analisi si fonda sulla costruzione di una banca dati dei consumi energetici, articolata per settori e vettori, utilizzando prevalentemente dati primari forniti da distributori energetici, enti locali e banche dati regionali (es. IoComune). Il settore industriale è escluso dalle valutazioni strategiche, in quanto poco influenzabile dalle politiche comunali e soggetto a dinamiche sovralocali.

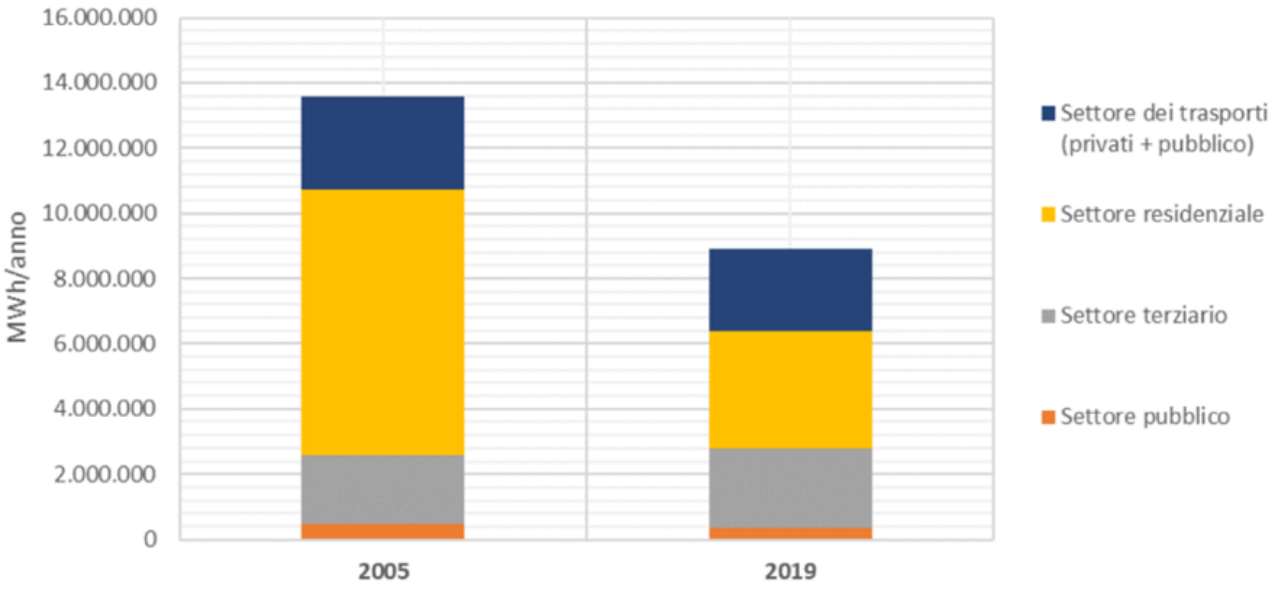
L'anno base di riferimento per gli obiettivi di riduzione è il 1991, in continuità con il TAPE, mentre per l'analisi evolutiva sono utilizzati i dati del 2005 e del 2019 (Inventario delle Emissioni – MEI). I dati riguardano i principali vettori energetici (energia elettrica, gas naturale, combustibili liquidi, teleriscaldamento e fonti rinnovabili) e sono integrati con informazioni specifiche per il settore dei trasporti, basate su percorrenze veicolari e fattori di emissione standardizzati.

Nel periodo 2005–2019 il consumo energetico complessivo si è ridotto del 35%, principalmente grazie alla significativa contrazione nel settore residenziale (-56%), seguita da una diminuzione nel settore pubblico (-26%).

Consumo energetico complessivo per settore, nell'anno 2005 e 2019.

Consumo per settore [MWh]	2005	2019	Variazione %
Settore pubblico	468.093	347.709	-26
Settore terziario	2.133.523	2.431.812	14
Settore residenziale	8.140.307	3.617.959	-56
Settore dei trasporti (privati + pubblici)	2.856.114	2.500.159	-12
Totale	**13.598.037**	**8.897.639**	**-35**

Tabella 3: Consumo energetico per settore nell' anno 2005 e 2019.



Fonte: PAESC

2.13.2. PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI

Il consumo energetico finale della città è ancora fortemente dipendente dai combustibili fossili. L'analisi dei consumi per vettore energetico nel periodo 2005–2019 mostra una diminuzione generalizzata, ad eccezione del GPL, che registra un incremento del 110%, e del teleriscaldamento, in crescita del 50% a seguito dell'estensione della rete. La riduzione più marcata riguarda l'olio da riscaldamento, con un calo dell'83%.

L'attenzione è posta sui principali settori responsabili dei consumi energetici, in particolare residenziale, terziario, industriale e trasporti, che costituiscono la quota prevalente del fabbisogno energetico complessivo.

Tra il 2005 e il 2019 si osservano dinamiche differenziate nei consumi energetici per settore. Il settore pubblico registra una riduzione complessiva del 26%, trainata dal forte calo dei combustibili fossili (in particolare diesel e gas naturale), a fronte di un lieve aumento del teleriscaldamento; la diminuzione riguarda sia gli edifici sia l'illuminazione pubblica.

Il settore residenziale evidenzia la contrazione più significativa (-56%), dovuta alla drastica riduzione dei combustibili tradizionali (gas naturale, gasolio e olio da riscaldamento), compensata solo in parte dalla crescita del teleriscaldamento; tale dinamica risulta coerente anche con la diminuzione della popolazione residente.

Al contrario, il settore terziario mostra un incremento complessivo dei consumi (+14%), legato all'espansione delle attività di servizio; si registra una crescita rilevante del teleriscaldamento e del gas naturale, a fronte di una riduzione dei consumi elettrici.

Infine, il settore dei trasporti presenta una riduzione moderata (-12%), caratterizzata da una diminuzione dei consumi di benzina e un aumento dei vettori alternativi (elettricità, gas naturale e GPL), indicando una parziale transizione energetica del comparto.

Quadro dei consumi energetici per settore e per vettore energetico per l'anno 2005 e l'anno 2019

2005	Consumo energetico finale [MWh]									
	Elettricità	Teleriscaldamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili		Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Solare termico	
SETTORE MUNICIPALE	61.491	126.049	178.777	-	-	8.209	-	-	-	**374.526**
SETTORE TERZIARIO	1.475.670	85.065	532.399	4.500	-	34.312	-	641	936	**2.133.523**
SETTORE RESIDENZIALE	1.092.488	975.221	5.636.148	31.356	109.847	239.092	-	52.298	3857	**8.140.307**
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	93.567	-	-	-	-	-	-	-		**93.567**
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	**2.723.216**	**1.186.335**	**6.347.324**	**35.856**	**109.847**	**281.613**	**-**	**52.939**	**4.793**	**10.741.923**
FLOTTA COMUNALE	-	-	-	-	-	-	-	-		-
TRASPORTI PUBBLICI	28.641	-	85.874	-	-	214.701	-	-		**329.216**
TRASPORTI PRIVATI	-	-	6.482	48.418	-	965.566	1.506.432	-		**2.526.898**
Totale parziale trasporti	**28.641**	**-**	**92.356**	**48.418**	**-**	**1.180.267**	**1.506.432**	**-**	**-**	**2.856.114**
TOTALE	**2.751.857**	**1.186.335**	**6.439.680**	**84.274**	**109.847**	**1.461.880**	**1.506.432**	**52.939**	**4.793**	**13.598.037**

Consumi finali di energia nel 2019

2019	Consumo energetico finale [MWh]									
	Elettricità	Teleriscaldamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili		Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Solare termico	
SETTORE MUNICIPALE	55.593	140.060	89.805	-	-	-	-	-	-	**285.458**
SETTORE TERZIARIO	1.126.551	361.746	942.042	-	-	-	-	806	667	**2.431.812**
SETTORE RESIDENZIALE	856.617	1.279.120	1.424.216	13.638	19.200	-	-	22.702	2.466	**3.617.959**
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	59.201	-	-	-	-	-	-	-	-	**59.201**
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	**2.097.962**	**1.780.926**	**2.456.063**	**13.638**	**19.200**	**-**	**-**	**23.508**	**3.133**	**6.394.430**
FLOTTA COMUNALE	27	-	504	125	-	908	1.486	-	-	**3.050**
TRASPORTI PUBBLICI	48.096	-	61.805	-	-	107.273		-	-	**217.174**
TRASPORTI PRIVATI	847	-	53.049	163.426	-	1.088.473	977.190	-	-	**2.282.985**
Totale parziale trasporti	**48.970**	**-**	**115.358**	**163.551**	**-**	**1.196.654**	**978.676**	**-**	**-**	**2.503.209**
TOTALE	**2.146.932**	**1.780.926**	**2.571.421**	**177.189**	**19.200**	**1.196.654**	**978.676**	**23.508**	**3.133**	**8.897.639**

Fonte: PAESC

Negli ultimi anni le energie rinnovabili hanno assunto un ruolo centrale nella transizione energetica europea, con l'obiettivo di ridurre le emissioni, aumentare l'autonomia energetica e diminuire la dipendenza dai combustibili fossili. In questo contesto sono state introdotte le aree di accelerazione, ossia zone particolarmente adatte all'installazione di impianti da fonti rinnovabili, caratterizzate da procedure autorizzative semplificate e tempi ridotti.

Con la D.G.R. n. 34-2071 del 22 dicembre 2025, la Regione Piemonte ha adottato il documento preliminare per l'individuazione delle aree di accelerazione per impianti fotovoltaici. Il documento privilegia la localizzazione degli impianti in aree già compromesse o artificializzate, come aree industriali, siti dismessi o contaminati, discariche esaurite, parcheggi, coperture edilizie e aree ferroviarie. Sono invece escluse le aree protette e quelle appartenenti alla rete Natura 2000.

FOTOVOLTAICO

L'evoluzione della produzione fotovoltaica a Torino mostra una tendenza di crescita costante, consolidatasi nell'ultimo decennio grazie a incentivi nazionali (Conto Energia) e politiche locali.

La produzione locale da fonte solare è passata da 96.827 MWh nel 2018 a 102.833 MWh nel 2019, registrando un incremento netto di circa 6.006 MWh in un solo anno.

L'evoluzione della produzione fotovoltaica a Torino mostra una tendenza di crescita costante, consolidatasi nell'ultimo decennio grazie a incentivi nazionali (Conto Energia) e politiche locali.

La produzione locale da fonte solare è passata da 96.827 MWh nel 2018 a 102.833 MWh nel 2019, registrando un incremento netto di circa 6.006 MWh in un solo anno.

Produzione locale di energia elettrica

Produzione locale energia elettrica		
	2018	2019
Fotovoltaico [MWh]	96.827	102.833

Fonte: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, PAESC)

Il sistema di incentivi erogati in "Conto Energia" ha permesso di stimare una produzione a regime di 10.062 MWh/anno, con una riduzione delle emissioni pari a 5.192. Altri progetti come "10.000 Tetti FoTOvoltaici" e "Piemonte Fotovoltaico" hanno contribuito con ulteriori 4.633 MWh/anno.

La Città di Torino ha anche integrato la promozione del fotovoltaico nei propri strumenti normativi per favorire un'applicazione diffusa e coerente con il valore architettonico del tessuto urbano:

- ➔ Allegato Energetico Ambientale (Regolamento Edilizio): Prevede requisiti obbligatori e volontari per la qualificazione energetica. Per le nuove costruzioni o ristrutturazioni superiori a 1.000, vige l'obbligo di installazione di impianti fotovoltaici secondo la L.R. 13/2007.
- ➔ Criteri di Localizzazione: La pianificazione strategica privilegia l'installazione su tetti di edifici esistenti in zone decentrate per preservare l'integrità del centro storico e dei beni vincolati, minimizzando al contempo il consumo di suolo.
- ➔ Sinergie con le Infrastrutture Verdi: Si promuove l'abbinamento tra fotovoltaico e tetti verdi per migliorare le prestazioni energetiche degli involucri edilizi e la biodiversità urbana.

POTENZIALE FOTOVOLTAICO URBANO

Il potenziale fotovoltaico urbano rappresenta la quantità massima di energia elettrica producibile installando impianti fotovoltaici sulle superfici degli edifici esistenti. Nel contesto torinese, prevalentemente consolidato, tale potenziale si concentra sui tetti degli edifici residenziali e produttivi, attraverso sistemi fotovoltaici integrati nell'involucro edilizio (BIPV - *Building Integrated PV systems*).

Una stima di tale potenziale per il Comune di Torino è fornita da Bergamasco e Asinari (2010), attraverso un metodo basato sull'elaborazione di dati cartografici GIS e di mappe di radiazione solare del Joint Research Centre della Commissione Europea. L'analisi valuta la superficie di tetto effettivamente disponibile per le installazioni, al netto di ingombri, orientamenti sfavorevoli e impianti già presenti, e la converte in energia stimata tenendo conto delle caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici e delle perdite di impianto. I risultati vengono articolati in tre scenari che riflettono diverse ipotesi tecnologiche, restituendo un intervallo di valori piuttosto che una stima puntuale.

Lo scenario di riferimento (scenario A), basato sul mix tecnologico reale registrato in Piemonte nel 2009, stima per il Comune di Torino una produzione potenziale di 161.810 GWh/anno da edifici residenziali e 346.755 GWh/anno da edifici produttivi, per un totale di 508.565 GWh/anno.

(Bergamasco L., Asinari P. (2011), *Scalable methodology for the photovoltaic solar energy potential assessment based on available roof surface area: application to Piedmont Region (Italy)*, Solar Energy, Politecnico di Torino)

Tale valore risulta significativamente superiore alla produzione fotovoltaica locale effettiva, pari a 102.833 MWh nel 2019, evidenziando un margine di sviluppo ancora molto ampio. La valorizzazione delle coperture esistenti assume oggi una rilevanza strategica alla luce degli obiettivi fissati dalla Direttiva RED II (UE 2018/2001) e dalla successiva RED III (UE 2023/2413), che promuovono una rapida diffusione delle fonti rinnovabili per contribuire alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti. A livello nazionale, l'Italia ha recepito tali indirizzi con il D.lgs. 199/2021, fissando un obiettivo minimo del 30% di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo. Questo traguardo è destinato a essere aggiornato in coerenza con il Regolamento (UE) 2021/1119 (European Climate Law), che stabilisce per l'Unione europea una riduzione vincolante delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030. È inoltre previsto un incremento indicativo della quota di energia rinnovabile destinata ai consumi finali per riscaldamento e raffrescamento pari a 1,3 punti percentuali medi annui nei periodi 2021-2025 e 2026-2030. Tali obiettivi sono perseguiti nell'ambito del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), tenendo conto dell'evoluzione dei consumi energetici. In tale quadro la RED III introduce il principio della prevalenza dell'interesse pubblico delle energie rinnovabili e prevede

l'individuazione di aree di accelerazione per lo sviluppo degli impianti, privilegiando contesti nei quali la realizzazione degli interventi non comporti impatti ambientali significativi.

In tale prospettiva, viene attribuita priorità alle superfici già artificializzate o edificate, quali coperture e facciate degli edifici, parcheggi, aree produttive, aziende agricole, siti industriali, discariche, miniere e terreni degradati non utilizzabili a fini agricoli. Questo orientamento è pienamente coerente con gli indirizzi del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) del Piemonte, che mira ad aumentare la produzione da fonti rinnovabili, ridurre le emissioni climalteranti e contenere i consumi energetici attraverso modelli di sviluppo sostenibile. Il Piano prevede infatti una riduzione dei consumi energetici del 30% entro il 2030 e una quota prossima al 50% di produzione elettrica regionale da fonti rinnovabili.

Inoltre, il PEAR privilegia gli impianti che non comportano nuovo consumo di suolo, favorendo il riutilizzo di superfici già impermeabilizzate o compromesse, come edifici esistenti, parcheggi e aree industriali dismesse. In questa direzione si colloca anche il Piano regionale delle Zone di Accelerazione per le energie rinnovabili, attualmente in fase di valutazione, che recepisce i principi della RED III e individua gli ambiti territoriali maggiormente idonei allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Nel contesto torinese, tali obiettivi risultano pienamente integrati con le strategie del nuovo Piano Regolatore, orientato al principio del consumo di suolo zero e alla rigenerazione del patrimonio edilizio esistente. Le coperture degli edifici rappresentano pertanto le aree più idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, insieme a parcheggi, infrastrutture e altre superfici già impermeabilizzate. Al contrario, le aree agricole di pregio, gli spazi naturali non urbanizzati, gli ambiti paesaggisticamente sensibili e i contesti di elevato valore storico-culturale risultano generalmente non idonei o soggetti a specifiche limitazioni.

Il divario tra il potenziale teorico delle coperture urbane e la produzione attualmente installata dimostra quindi come una quota significativa degli obiettivi energetici europei, nazionali e regionali possa essere raggiunta senza ricorrere a nuova occupazione di suolo libero, facendo leva principalmente sulla riqualificazione e sulla valorizzazione del patrimonio edilizio esistente.

COMUNITA' ENERGETICHE RINNOVABILI

Le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) sono configurazioni locali in cui più soggetti, cittadini, imprese ed enti pubblici, si associano per produrre, condividere e consumare energia da fonti rinnovabili, riducendo costi ed emissioni. Disciplinate a livello europeo dalla Direttiva RED II e recepite in Italia con specifiche normative, le CER operano attraverso incentivi gestiti dal GSE.

La Città di Torino ha istituito un Registro delle Comunità Energetiche e dei Gruppi di Autoconsumo Collettivo (CACER), finalizzato a mappare e monitorare le esperienze di autoconsumo collettivo sul territorio. Possono iscriversi due tipologie di soggetti: le CER, enti giuridici a partecipazione aperta e volontaria orientati a produrre benefici ambientali, economici e sociali per i propri membri e il territorio, e i Gruppi di Autoconsumo Collettivo (AUC), composti da almeno due soggetti che condividono energia in uno stesso edificio o condominio.

Il Regolamento n. 413/2025 segna il passaggio verso una gestione collettiva della risorsa solare, promuovendo lo sviluppo delle CER a scala locale. In questo quadro, l'Amministrazione mette a disposizione le coperture degli edifici pubblici per l'installazione di impianti da parte delle CER, previa selezione pubblica, favorendo l'utilizzo diffuso di superfici già urbanizzate.

Il modello è orientato anche a obiettivi di equità sociale: le CER iscritte nel Registro devono garantire l'accesso facilitato alle famiglie in condizioni di povertà energetica, destinando tra il 5% e il 15% degli incentivi percepiti a progetti di utilità collettiva. A supporto di questo processo, attraverso il Programma PON METRO è stato attivato uno sportello dedicato: il CER Desk, per accompagnare la creazione e lo sviluppo di nuovi modelli organizzativi ed economici basati sulla condivisione dell'energia autoprodotta, affiancato da sportelli fisici attivi in tutte le circoscrizioni cittadine.

IDROELETTRICO

La Città di Torino vanta una solida tradizione nello sfruttamento della risorsa idrica per fini energetici, grazie alla presenza dei quattro fiumi cittadini (Po, Dora Riparia, Stura di Lanzo, Sangone) e di una rete capillare di canali.

La produzione di energia idroelettrica a servizio della città è garantita strutturalmente da quattro impianti idroelettrici gestiti dal Gruppo Iren (precedentemente Iride). Questo sistema mette a disposizione della città, con continuità dal 2007, circa 265 GWh/anno di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'energia elettrica fornita alle utenze del Comune di Torino deriva totalmente (100%) da questa produzione idroelettrica locale.

(Turin Action Plan for Energy – TAPE)

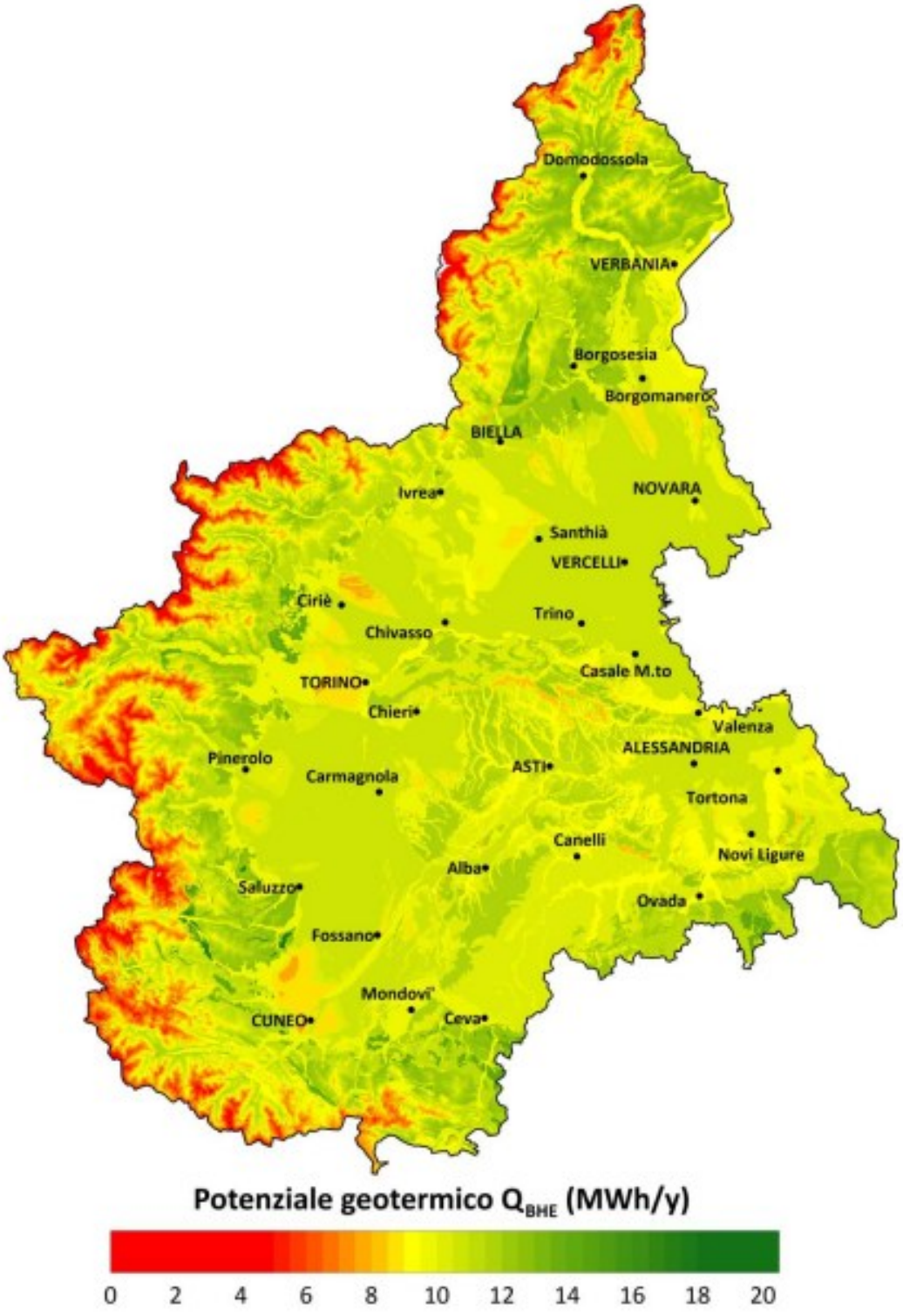
Il comparto idroelettrico è strettamente dipendente dalle condizioni climatiche e dalla regolarità dei deflussi superficiali, elementi che mostrano crescenti criticità. Nel 2022, a scala regionale, si è registrato un dimezzamento della produzione idroelettrica rispetto al 2018 (4,1 TWh contro oltre 8 TWh), a causa della carenza di precipitazioni e dei bassi livelli neviali. L'analisi storica (1935-2018) evidenzia una lieve diminuzione delle portate nei mesi autunnali e invernali, mentre nei mesi di luglio e agosto si nota un lieve aumento, attribuibile all'applicazione delle norme sul Deflusso Minimo Vitale (DMV) imposte dal 2008 secondo Analisi di Vulnerabilità Climatica della Città di Torino (2020).

Dal punto di vista strettamente ambientale, le mini-centrali idroelettriche possono contribuire alla produzione di energia rinnovabile sfruttando opere esistenti e limitando il consumo di nuovo suolo; il caso dell'impianto del Canale Regio Parco dimostra come il recupero di infrastrutture storiche possa integrare produzione energetica, gestione del rischio idraulico e interventi di mitigazione ecologica quali scale di risalita per l'ittiofauna e sistemi a basso impatto (Comino et al., 2020). Nei bacini del Sangone e della Dora Riparia, tuttavia, gli effetti cumulativi delle derivazioni e delle opere di regolazione meritano particolare attenzione. Questi corsi d'acqua presentano già una marcata artificializzazione, associata a riduzione della mobilità dell'alveo, restringimento dell'alveo attivo e diminuzione della dinamica sedimentaria (Forno et al., 2024; Paschetto e Caselle, 2025). In tale contesto, traverse e opere di presa possono determinare ulteriori interruzioni della continuità longitudinale, ostacolare la migrazione della fauna acquatica, alterare il trasporto dei sedimenti e modificare il regime delle portate nei tratti sottesi, con possibili ripercussioni sulla qualità degli habitat e sulla resilienza fluviale rispetto agli eventi estremi. In tale prospettiva, l'eventuale sviluppo o adeguamento degli impianti idroelettrici dovrebbe essere accompagnato da specifiche misure di mitigazione e da interventi basati sulle blue-green infrastructures, in coerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione del Natural River Landscape (NRL).

ENERGIA GEOTERMICA

Il territorio del Comune di Torino presenta condizioni particolarmente favorevoli allo sviluppo della geotermia a bassa entalpia, sia in termini di caratteristiche climatiche (Zona E, 2617 GG) sia per le proprietà del sottosuolo, che grazie alla presenza di un acquifero superficiale attivo consente un'efficiente dissipazione termica e un incremento delle prestazioni degli impianti a circuito chiuso. Le analisi condotte dal Politecnico di Torino evidenziano un potenziale medio di circa 10 MWh/anno per sonda da 100 m, con valori localmente superiori che collocano l'area urbana tra quelle "molto promettenti" a scala regionale. Dal punto di vista tecnico-economico, la tecnologia risulta competitiva soprattutto in presenza di incentivi, con costi livellati inferiori alle fonti fossili e una significativa riduzione delle emissioni climalteranti e degli inquinanti locali, fattore particolarmente rilevante per il contesto critico della qualità dell'aria torinese. Tuttavia, emergono criticità legate principalmente agli elevati costi iniziali e alla disponibilità di superfici idonee per l'installazione dei campi sonde in ambito urbano denso. In tale quadro, la geotermia rappresenta una soluzione strategica da integrare nella pianificazione energetico-ambientale comunale, prevedendo misure urbanistiche e regolatorie che ne facilitino l'adozione e contribuiscano al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

Mappa del potenziale geotermico a circuito chiuso ($QBHE$)



Fonte: Regione Piemonte, Politecnico di Torino, Il potenziale geotermico a bassa entalpia nella Regione Piemonte

Sulla base dell'analisi degli strumenti di pianificazione vigenti, emerge una chiara e progressiva integrazione della risorsa geotermica nelle strategie energetico-ambientali del Comune di Torino. Con il TAPE, la geotermia viene esplicitamente riconosciuta come fonte rinnovabile strategica per i settori produttivo e residenziale, anche attraverso misure incentivanti rivolte alle PMI per la diffusione di impianti dedicati. Tale indirizzo viene rafforzato nel PAESC Torino, che individua la geotermia tra le tecnologie chiave per l'incremento della produzione energetica locale da fonti rinnovabili, promuovendone l'integrazione con interventi di efficientamento edilizio e lo sviluppo di Comunità Energetiche Rinnovabili orientate all'autoconsumo. Ulteriore consolidamento si riscontra nel Climate City Contract Torino, in cui l'elettrificazione dei consumi termici mediante pompe di calore, anche geotermiche, è indicata come leva primaria per il raggiungimento della neutralità climatica al 2030, includendo possibili sinergie con la rete di teleriscaldamento urbano. In parallelo, il PRQA

Piemonte attribuisce alla geotermia un ruolo prioritario nella riduzione delle emissioni locali, in quanto tecnologia priva di combustione e quindi neutra rispetto agli inquinanti atmosferici critici. Dal punto di vista attuativo, l'efficacia di tali indirizzi è subordinata al coordinamento con la normativa edilizia locale e con i vincoli di tutela idrica, nonché al potenziamento dei sistemi di monitoraggio e mappatura degli impianti.

ENERGIA RINNOVABILE NEL SETTORE PUBBLICO

Il patrimonio municipale, che incide per circa l'8% dell'edificato cittadino, è oggetto di una strategia mirata all'autoconsumo e alla produzione distribuita. Il Piano d'Azione (PAESC) ha previsto l'installazione di 50 impianti da 20 kWp ciascuno sulle coperture di istituti scolastici selezionati per elevati consumi termici, favorendo la sperimentazione di diverse tecnologie di integrazione architettonica. Tale azione garantisce una produzione stimata di 1.200 MWh/anno.

Sono state programmate riqualificazioni energetiche con integrazione di sistemi fotovoltaici in numerosi complessi di edilizia sociale (via Sansovino 26, area "Veglio", Porta Palazzo) e in nuove scuole (via Verolengo, corso Massimo d'Azeglio, via Santhià).

Un intervento di eccellenza tecnologica riguarda la realizzazione da parte di SMAT di un impianto fotovoltaico galleggiante (investimento di 10 milioni di euro) e di un impianto presso la sede centrale per potenziare la quota di energia rinnovabile destinata ai servizi idrici.

PRODUZIONE TERMICA E TELERISCALDAMENTO (TLR)

Torino si conferma come la città metropolitana più teleriscaldata d'Italia. Già nel 2008, la volumetria servita ammontava a circa 39 milioni di m^3, rappresentando circa il 20% della volumetria complessivamente servita a livello nazionale in quel periodo. Al 2019, l'infrastruttura si è consolidata come uno dei sistemi più estesi d'Europa, basata su una doppia rete di tubazioni che supera i 700 km di estensione e serve quasi 500.000 abitanti. Sotto il profilo energetico, il teleriscaldamento è riconosciuto come lo strumento più efficace per la conversione dell'energia primaria (sia fossile che rinnovabile) in energia termica nei sistemi urbani densi.

Il sistema è gestito operativamente dal Gruppo Iren (ex Iride), responsabile della produzione e distribuzione del calore. Il mix di generazione termica si avvale di tre pilastri fondamentali:

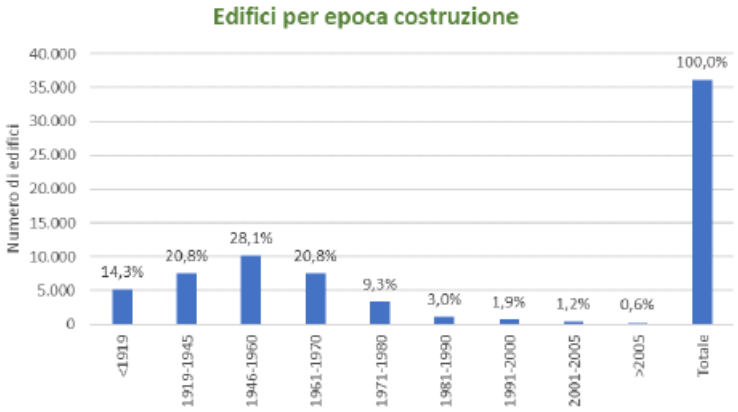
- ➔ Centrali di Cogenerazione: Il calore è prodotto principalmente dalle centrali di Moncalieri (potenziata nel 2005 e 2008) e Torino Nord, che sostituisce la vecchia centrale delle Vallette.
- ➔ Recupero Termico da Rifiuti: Il termovalorizzatore del Gerbido, entrato a regime nel 2012, è integrato nella rete e contribuisce con una produzione di circa 140.000 MWh/anno di energia termica.
- ➔ Fattore di Emissione: Grazie al miglioramento dell'efficienza dei sistemi di cogenerazione, il fattore di emissione locale per il teleriscaldamento è passato da 0,174 tCO2 nel 2005 a 0,161 tCO_2 nel 2019.

2.13.3. EFFICIENZA ENERGETICA

RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

Il tessuto edilizio torinese presenta caratteristiche di elevata inerzia termica ma bassa efficienza energetica dovuta all'epoca di costruzione. Oltre il 50% degli edifici è stato costruito prima del 1976 (anno della prima legge sul risparmio energetico), mentre solo lo 0,6% è posteriore al 2006. Il sistema edilizio presenta un'esposizione "ALTA" ai cambiamenti climatici, poiché l'aumento delle temperature e le ondate di calore accelerano il degrado dei materiali e aumentano la domanda energetica per il raffrescamento. La riqualificazione si articola attraverso interventi diretti sul patrimonio pubblico e incentivi per il privato.

Edifici per epoca di costruzione



Fonte: ISTAT, 2011

PATRIMONIO MUNICIPALE E PUBBLICO

- ➔ Project Financing (EP1): Un'operazione con Iren Smart Solution su 491 edifici prioritari (323 scuole, 75 uffici, 55 sedi sociali) con l'obiettivo di ridurre 20.000 entro il 2030.
- ➔ Scuole e Biblioteche: Riqualificazione di 25 edifici storici e biblioteche (es. Passerin d'Entreves, Bonhoeffer) per 1.250 tCO2 evitate. Interventi su 8 scuole pilota (es. corso Vercelli, via Cecchi).

EDILIZIA SOCIALE (ATC)

- ➔ ATC Piemonte Centrale: Programma di riqualificazione su 248 edifici (56 comunali) puntando al passaggio dalla classe energetica E alla C.
- ➔ Siti specifici: via Sansovino 26, via Ivrea, via Maddalene, corso Racconigi

STRUMENTI REGOLATIVI E INNOVAZIONE TECNICA

La Città agisce tramite la revisione delle norme per rendere la riqualificazione "climate-proof".

- ➔ Allegato Energetico Ambientale (AEA): Fornisce requisiti cogenti e volontari. Per interventi di alta qualità energetica è previsto uno sconto sugli oneri di urbanizzazione fino al 50%.
- ➔ Allegato Energetico Ambientale (AEA): Fornisce requisiti cogenti e volontari. Per interventi di alta qualità energetica è previsto uno sconto sugli oneri di urbanizzazione fino al 50%.
- ➔ "Cool Roofs": Incentivazione dell'uso di pitture riflettenti ad alto SRI per ridurre la temperatura superficiale dei tetti fino a 30°C e la domanda di raffrescamento del 15%.
- ➔ Tetti e Pareti Verdi: Integrazione delle NBS (Nature Based Solutions) per migliorare l'isolamento termico e gestire le acque meteoriche.
- ➔ Biomasse: Dal 1° agosto 2027 scatterà il divieto di installazione di generatori a biomassa < 35 kW con prestazioni inferiori alle 5 stelle.

DATA CENTER

Un ulteriore fattore di pressione, di rilievo crescente per il quadro energetico locale, è rappresentato dalla domanda di insediamento di data center (centri di elaborazione dati), infrastrutture rese strategiche dalla trasformazione digitale e dallo sviluppo dei servizi cloud e dell'intelligenza artificiale, il cui profilo di consumo pone tuttavia questioni specifiche per il sistema elettrico. A differenza di altri insediamenti produttivi, un data center presenta un assorbimento elettrico continuo (attivo 24 ore su 24) e fortemente concentrato, che per i singoli impianti di maggiori dimensioni può raggiungere diverse decine di megawatt, con impatti significativi sulla rete di trasmissione e distribuzione e sulla programmazione della capacità. A livello nazionale tale pressione si è già tradotta in un consistente accumulo di richieste di connessione, per una potenza complessiva di gran lunga superiore a quella dei data center effettivamente realizzati o programmati, fenomeno che il gestore della rete di trasmissione (Terna) e l'autorità di regolazione (ARERA) stanno affrontando con l'obiettivo di distinguere i progetti maturi dalle richieste puramente esplorative o speculative.

Sul piano dell'Unione europea il tema è disciplinato dalla Direttiva (UE) 2023/1791 sull'efficienza energetica, che afferma il principio dell'«efficienza energetica al primo posto» (art. 3) e, all'art. 12, impone dal 15 maggio 2024 ai gestori di data center con potenza informatica (IT) installata pari o superiore a 500 kW di pubblicare annualmente le proprie prestazioni energetiche: consumo ed efficienza nell'uso dell'energia, calore di scarto, acqua ed energia rinnovabile, in una banca dati europea. La Direttiva promuove inoltre le buone pratiche del codice di condotta europeo per i centri dati e il riutilizzo del calore di scarto nelle reti di riscaldamento circostanti. A livello nazionale, in assenza di una disciplina organica dedicata, il quadro di riferimento per l'approvvigionamento e la valorizzazione energetica è il D.Lgs. 199/2021 (attuazione della RED II), che fissa un obiettivo minimo del 30% di fonti rinnovabili sui consumi finali, da adeguare al rialzo in coerenza con il PNIEC, e mette a disposizione strumenti utili anche alle utenze fortemente energivore: gli accordi di compravendita di lungo termine (PPA, art. 28), l'autoconsumo anche «a distanza» e le comunità energetiche rinnovabili, oltre agli istituti per il recupero del calore di scarto (artt. 2, 27 e 34) e alle garanzie di origine (art. 46). Sul fronte autorizzativo si aggiungono il procedimento unico introdotto dal «Decreto Bollette» (D.L. 21/2026, conv. L. 49/2026) e la proposta di legge quadro di settore all'esame del Parlamento.

A livello regionale, la Regione Piemonte ha avviato nel 2026 una consultazione pubblica su un disegno di legge recante «Disciplina per l'insediamento di data center», finalizzato a definire criteri chiari per la localizzazione e la sostenibilità di tali impianti (di potenza pari o superiore a 1 MW). Sotto il profilo energetico la futura disciplina prevede requisiti quali una quota minima obbligatoria di approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili, limiti al ricorso ai gruppi elettrogeni di back-up, un valore soglia per l'indicatore di efficienza energetica (PUE – Power Usage Effectiveness), l'obbligo di valorizzazione del calore di scarto (indicatore ERF – Energy Reuse Factor) e il contenimento dell'incremento dei consumi elettrici regionali complessivi, con soglie percentuali fissate al 2030 e al 2035 ed una possibile «clausola di salvaguardia» che subordina nuove autorizzazioni al mancato superamento di tali soglie, salvo che il fabbisogno sia interamente soddisfatto da fonti rinnovabili. La proposta contempla altresì l'individuazione di aree di attrazione, repulsione ed esclusione, tra le prime i siti prossimi a impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, e misure di compensazione territoriale a favore dei Comuni interessati, destinabili anche a interventi di efficienza energetica, impianti da fonti rinnovabili e comunità energetiche.

In tale prospettiva, l'estesa rete di teleriscaldamento torinese costituisce un potenziale bacino di destinazione per il recupero del calore di scarto degli eventuali data center insediati sul territorio comunale o nel suo intorno, configurando un ambito di sinergia da valutare nell'ottica della sostenibilità energetica complessiva del sistema urbano.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il servizio di illuminazione pubblica e semaforica di Torino è gestito dal Gruppo Iren (precedentemente Iride). Al 2005, il parco impianti era costituito da circa 93.000 punti luce, alimentati da una rete di 2.800 km con una potenza complessiva di 17.000 kW. Il sistema semaforico contava invece 730 impianti dotati di 56.000 lampade. Storicamente, il settore ha registrato un incremento dei consumi del 24,6% tra il 1991 (69.668 MWh) e il 2005 (86.805 MWh), a causa del progressivo miglioramento della qualità dell'illuminazione e dell'aumento dei punti luce per esigenze di sicurezza. Tuttavia, grazie alle politiche di efficientamento avviate nell'ultimo decennio, tra il 2005 e il 2019 si è invertita la tendenza, registrando una riduzione dei consumi elettrici specifici del 37% (passando da 93.567 MWh a 59.201 MWh).

2.13.4. POVERTÀ ENERGETICA

La povertà energetica costituisce per Torino una condizione di crescente rilevanza ambientale e sociale, collocandosi all'intersezione tra l'onerosità della spesa per i vettori energetici, l'inefficienza del patrimonio edilizio e la fragilità reddituale e occupazionale della popolazione. Per tale ragione, la sua analisi a scala locale rappresenta un riferimento importante per orientare le scelte e le strategie del Nuovo Piano.

Per restituire una lettura territorialmente articolata del fenomeno, il quadro conoscitivo si avvale dell'Indice territoriale di vulnerabilità alla povertà energetica, elaborato nell'ambito dell'Atlante dei Quartieri (Proposta Tecnica del Progetto Definitivo del PRG). L'indice è costruito a scala comunale sulla base delle sezioni di censimento, secondo il modello proposto da Lavecchia et al. (2024) e adattato al contesto territoriale torinese. Esso combina, attraverso una ponderazione, tre componenti principali: la spesa energetica richiesta (E), la qualità e l'efficienza energetica degli edifici (BQ) e la vulnerabilità socioeconomica del contesto (V), secondo la relazione $R = ¼ \cdot E + ¼ \cdot BQ + ½ \cdot V$. Il peso prevalente attribuito alla componente sociale riflette la natura del fenomeno, strettamente connesso alla capacità delle famiglie di sostenere i costi energetici necessari a garantire condizioni adeguate di comfort abitativo.

Poiché ciascuna componente è normalizzata mediante rango percentile tra le sezioni di censimento della città, l'indice non individua una soglia assoluta tra popolazione "povera" e "non povera" né restituisce un conteggio diretto delle famiglie in condizioni di povertà energetica. Esso consente piuttosto di collocare ciascuna sezione all'interno di una graduatoria relativa alla città, restituendo una stima del livello di vulnerabilità e del rischio potenziale. La lettura territoriale evidenzia una marcata disomogeneità nella distribuzione della vulnerabilità, con una maggiore concentrazione delle situazioni di

esposizione nelle aree caratterizzate dalla presenza di un patrimonio edilizio più datato e ad alta intensità energetica, associato a condizioni di maggiore fragilità sociale. Tale distribuzione risulta coerente con la polarizzazione socio-territoriale già evidenziata nell'analisi dei sistemi insediativi e delle condizioni socioeconomiche della popolazione.

La lettura deve tuttavia tenere conto di alcuni limiti conoscitivi. La disponibilità degli Attestati di Prestazione Energetica (APE) riguarda infatti solo una parte degli alloggi, pari a circa il 36–39% del patrimonio; inoltre, il dato relativo al reddito è ricondotto alla scala delle sezioni di censimento attraverso un'inferenza ecologica. Nelle aree servite prevalentemente dal teleriscaldamento, infine, il rischio potrebbe risultare sottostimato a causa del fenomeno della povertà energetica nascosta (Hidden Energy Poverty), riconducibile, tra l'altro, alla rinuncia o alla riduzione volontaria del riscaldamento per contenere la spesa, condizione che non necessariamente emerge dai dati relativi ai consumi energetici.

Nel complesso, la povertà energetica si configura quindi come una criticità trasversale, in grado di mettere in relazione la componente energetica con le dimensioni sociale, abitativa e della salute. Il fenomeno rappresenta pertanto un fattore di sostenibilità da assumere nelle strategie e nelle azioni del Piano, nonché tra gli aspetti da monitorare nel tempo, anche attraverso il ricorso a strumenti di contrasto e di mitigazione quali le Comunità Energetiche Rinnovabili.

La mappatura seguente restituisce la distribuzione dell'Indice territoriale di vulnerabilità alla povertà energetica a scala di sezione di censimento. Sulla base dei valori assunti dall'indice, il territorio comunale è stato analizzato individuando le aree caratterizzate da una maggiore esposizione al rischio di povertà energetica. A tal fine, è stata assunta una soglia di vulnerabilità pari a 0,64, al di sopra della quale le sezioni sono considerate caratterizzate da un livello di rischio elevato.

Vulnerabilità alla povertà energetica



Fonte: Elaborazione propria

2.14.AREE DI TRASFORMAZIONE

Le Aree di Trasformazione sono porzioni specifiche di territorio individuate dal PRG per ospitare interventi di nuova edificazione, riuso, rigenerazione urbana o riqualificazione funzionale. Esse rappresentano i principali dispositivi operativi attraverso cui il Piano traduce le strategie di scala urbana (come la mobilità sostenibile o la resilienza climatica) in previsioni progettuali concrete.

In quanto ambiti di trasformazione attiva, esse costituiscono al contempo i contesti in cui le scelte pianificatorie producono gli effetti più significativi sul sistema ambientale e territoriale, rendendo necessaria un'analisi puntuale e integrata delle loro implicazioni.

Il presente approfondimento si concentra sulle Aree di Trasformazione (AT) previste dal nuovo PRG con l'obiettivo di supportare il processo decisionale in materia di pianificazione territoriale all'interno della cornice della VAS (Valutazione Ambientale Strategica). Per ciascun ambito è stata elaborata una scheda di approfondimento che integra due strumenti metodologici complementari:

- ➔ Analisi SWOT, volta a identificare in maniera sistematica punti di forza, criticità, opportunità e minacce, al fine di delineare il posizionamento strategico dell'area rispetto agli obiettivi di sviluppo;
- ➔ Valutazione comparativa degli scenari alternativi mediante l'applicazione di matrici coassiali, che consentono di misurare la coerenza delle diverse opzioni progettuali rispetto a criteri prestabiliti (sostenibilità ambientale, impatti socio-territoriali).

L'approccio adottato garantisce una lettura integrata delle variabili in gioco e costituisce un passaggio preliminare per orientare in maniera efficace le strategie di rigenerazione, garantendo la coerenza con gli obiettivi di sostenibilità, sviluppo urbano e qualità della vita e assicurando trasparenza e tracciabilità nel processo valutativo.

Tabella 71: Aree di Trasformazione (AT) oggetto di analisi all'interno del documento.

Nome AT	Procedimento in corso
01 - EX TECUMSEH	
02 - SCALO LINGOTTO	AdP
03 - ORBASSANO	PEC approvato (NO convenzione)
04 - GIORDANO BRUNO	Convenzione sottoscritta
05 - SAN PAOLO	
06 - LIONE	PEC approvato
07 - BORSELLINO	PEC in iter
08 - PORTA SUSA	
09 - MARCHE	
10 - ODDONE	
11 - REGINA MARGHERITA	
12 - CIMAROSA	
13 - M.AR.DI.CHI	
14 - CIGNA	PR.IN. ex L.R. 18/1996
15 - VENEZIA	PR.IN. ex L.R. 18/1996
16 - CASCINETTE	SUA
17 - STAZIONE STURA	
18 - ROMANIA	PEC in iter

Alla luce di questo quadro, risulta fondamentale procedere con una valutazione dettagliata dello stato di fatto delle aree interessate, così da far emergere con chiarezza sia le potenzialità sia le criticità su cui il nuovo Piano dovrà intervenire. Tale analisi costituisce un passaggio preliminare indispensabile per orientare in modo efficace le strategie di rigenerazione e garantire la coerenza con gli obiettivi complessivi di sostenibilità, sviluppo urbano e qualità della vita.

I seguenti capitoli - 2 (Quadro del contesto territoriale e ambientale di riferimento), 3 (Scenario in assenza di Piano), 6 (Analisi delle alternative) e 9 (Effetti cumulativi) - con i relativi allegati, contengono un approfondimento più puntuale incentrato sulle Aree di Trasformazione.

2.14.1. STRUTTURAZIONE DEL CONTESTO ATTRAVERSO L'ANALISI SWOT-STEEP[1]

L'analisi SWOT è uno strumento interpretativo di supporto alle scelte, utile a razionalizzare i processi decisionali. Viene ampiamente impiegata nelle diagnosi territoriali per individuare punti di forza (*Strengths*), punti di debolezza

[1] Parte del lavoro è stata realizzata con il contributo degli studenti dell'atelier "Pianificare il paesaggio e l'ambiente – modulo Estimo ambientale"

Titolari del corso: Marta Bottero, Caterina Caprioli

Tutor: Francesca Biondi

Assistenti: Elisa Sbardella, Piergiorgio Farfariello, Davide Olivetti

Studenti: *Arduin Manuel, Barengo Francesca, Bollino Michela, De Santis Nicolas, Ferrante Lorenzo, Ferrero Jessica, Giustarini Aurora, Giustozzo Noemi, Losito Elisa, Lucini Matilde, Maggiora Guglielmo, Marcon Prisco Sara, Masera*

(*Weaknesses*), opportunità (*Opportunities*) e minacce (*Threats*) di un territorio, sulla base di dati raccolti in modo neutrale e oggettivo da competenze esperte.

Strengths e *Weaknesses* rappresentano fattori endogeni, propri del contesto analizzato: sono modificabili attraverso le politiche o gli interventi proposti, caratterizzati da un livello di certezza relativamente elevato e con effetti attesi nel breve periodo. *Opportunities* e *Threats*, invece, riguardano fattori esogeni derivanti dal contesto esterno: sono difficilmente modificabili, ma devono essere monitorati per sfruttare le opportunità e mitigare le minacce; risultano inoltre più aleatori, potendosi verificare o meno.

L'utilizzo di questo strumento consente di ottenere una visione complessiva dell'area di studio e del suo contesto, integrando le diverse dimensioni che influenzano le dinamiche urbane e, conseguentemente, il processo decisionale relativo alla trasformazione dell'area. Per questo motivo l'analisi SWOT viene spesso affiancata a metodologie che ne migliorano la capacità organizzativa e interpretativa, come l'approccio STEEP, che articola i fattori endogeni ed esogeni in cinque dimensioni: sociale (S), tecnologica (T), ambientale (E – environment), economica (E) e politica (P). Tale lettura integrata permette di cogliere in maniera più completa la complessità dei fattori che incidono sulla trasformabilità delle aree e favorisce la comparazione tra contesti differenti, restituendo una visione sistemica del territorio.

L'analisi SWOT–STEEP si colloca nella fase di valutazione ex-ante delle Aree di Trasformazione (AT), fornendo un supporto conoscitivo e interpretativo alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Essa consente di leggere in modo integrato i molteplici fattori che influenzano la trasformabilità, rendendo il processo decisionale più consapevole e orientato verso scenari sostenibili e coerenti con il contesto, e costituisce la base per valutare i potenziali impatti derivanti dalle trasformazioni previste.

I risultati dell'analisi vengono successivamente organizzati in una tabella secondo le dimensioni STEEP e le categorie SWOT, al fine di facilitarne la consultazione. L'aspetto innovativo del lavoro riguarda, oltre alla costruzione teorico-testuale dell'analisi, la spazializzazione dei risultati per ciascuna categoria SWOT, così da considerare la distribuzione geografica degli elementi emersi, le loro interazioni e le relazioni con le componenti ambientali e antropiche. Questa restituzione spaziale permette di evidenziare le dinamiche territoriali e offre una base conoscitiva e strategica solida per definire le priorità e le strategie di intervento del nuovo Piano Regolatore.

Le schede dell'analisi SWOT e la relativa spazializzazione sono allegate al Rapporto Ambientale; di seguito ne viene riportata una sintesi per ciascuna Area di Trasformazione.

AT 01 - Ex Tecumseh

Punti di Forza

L'area dispone di una buona dotazione di servizi educativi e culturali di base, con scuole di ogni ordine, più biblioteche e una rete di spazi di comunità che sostiene iniziative locali e pratiche sociali diffuse. Di rilievo la presenza di un distretto della ricerca e dell'innovazione di scala nazionale, che rafforza il profilo tecnico-scientifico e il potenziale attrattivo per popolazione qualificata e studenti. La densità abitativa contenuta e la quota di alloggi vuoti inferiore alla media cittadina delineano un tessuto insediativo ancora stabile. Sul piano infrastrutturale, l'area è servita dal teleriscaldamento ed è inserita in una rete di collegamenti urbani ed extraurbani supportata da un TPL capillare. La presenza del torrente Sangone, di ampie aree verdi e di elementi paesaggistici di valore storico-identitario costituisce una risorsa significativa per la qualità ecologica e paesaggistica complessiva.

Punti di Debolezza

Permangono criticità strutturali legate alla limitata diversificazione funzionale e alla carenza di un'offerta culturale strutturata, con il rischio di una configurazione prevalentemente residenziale. Il quadro demografico evidenzia un indice di vecchiaia molto elevato, accompagnato da percezioni diffuse di insicurezza e tassi di criminalità significativi. Il patrimonio di edilizia pubblica presenta basse prestazioni energetiche e segni di deterioramento. Dal punto di vista infrastrutturale e ambientale, si rilevano carenze nella mobilità sostenibile, con rete ciclabile frammentata, scarsa diffusione di sistemi di sharing e intermodalità ridotta. Il traffico intenso lungo gli assi principali produce elevati livelli di inquinamento acustico e atmosferico, aggravati da una forte impermeabilizzazione del suolo. La presenza di aree dismesse e siti in bonifica contribuisce infine a una debole identità urbana e a discontinuità spaziali che incidono sulla qualità complessiva del contesto.

Opportunità

Il progetto di rigenerazione urbana e ambientale dell'area, con la trasformazione della ex Tecumseh in hub tecnologico e innovativo, offre occasioni per attrarre start-up, laboratori e centri di ricerca integrati con i poli scientifici esistenti. Gli interventi PNRR e il programma Torino Cambia favoriscono efficientamento energetico, ampliamento della rete ciclabile e creazione di spazi pubblici e servizi di prossimità. La futura Linea Metropolitana 2 migliora la connettività e la qualità urbana. Inoltre, la possibilità di partenariati pubblico-privati rafforza la competitività dell'area, mentre la valorizzazione del patrimonio storico (Mausoleo Bela Rosin, Castello di Mirafiori) contribuisce all'identità territoriale.

Minacce

Le principali minacce riguardano i costi elevati di bonifica, la complessità procedurale e la necessità di coordinamento tra più enti, che possono rallentare i tempi di trasformazione. L'impermeabilità del suolo, il rischio di isole di calore e l'invarianza idraulica aggravano le criticità ambientali, mentre il rischio idraulico lungo il Sangone rappresenta un ulteriore fattore di vulnerabilità. Inoltre, la fine delle risorse PNRR dal 2026. La specializzazione eccessiva nel settore ricerca-innovazione espone a rischi di polarizzazione economica, mentre la gentrificazione e il mismatch occupazionale possono generare tensioni sociali e marginalità urbana.

AT 02 – Scalo Lingotto e AT 04 – Giordano Bruno

Punti di Forza

L'area presenta un profilo urbano strategico, sostenuto da una buona accessibilità multimodale grazie alla presenza del Sistema Ferroviario Metropolitano, della linea 1 della metropolitana e alla prossimità alle principali infrastrutture stradali. La concentrazione di poli di rilevanza metropolitana, come il complesso del Lingotto (Fiere, Oval, Palavela), conferisce al contesto una forte capacità attrattiva per funzioni culturali, eventi e attività di grande scala. Il sistema insediativo è supportato da una dotazione solida di servizi pubblici, strutture sportive, farmacie e spazi aggregativi, nonché dalla presenza del teleriscaldamento. Dal punto di vista sociale, l'area si caratterizza per una composizione demografica eterogenea, con una presenza significativa di popolazione straniera e un indice di vecchiaia superiore alla media cittadina. La prossimità al fiume Po, ai giardini pubblici e alla vocazione ricreativo-sportiva rafforza infine la qualità ambientale e paesaggistica del contesto.

Punti di Debolezza

Persistono criticità strutturali sotto il profilo sociale e funzionale. La prevalenza di nuclei familiari di piccole dimensioni, associata alla presenza di residenze universitarie e social housing, segnala un'elevata mobilità residente e una minore stabilità sociale. La dotazione di servizi sociosanitari e per l'infanzia risulta insufficiente rispetto alla domanda potenziale, con una distribuzione concentrata e una limitata offerta di asili nido. Dal punto di vista infrastrutturale e ambientale, l'area è interessata da traffico veicolare significativo, con ricadute in termini di inquinamento acustico e atmosferico lungo gli assi principali. L'elevata impermeabilizzazione del suolo accentua temperature superficiali elevate e criticità di invarianza idraulica. Persistono inoltre discontinuità nella rete ciclabile e necessità di manutenzione di parte del patrimonio edilizio, che incidono sulla qualità complessiva degli spazi urbani.

Opportunità

Il progetto del Parco della Salute costituisce un catalizzatore di rigenerazione urbana, con incremento di spazi verdi, infrastrutture ricreative e percorsi educativi-ambientali. Gli interventi PNRR e il programma Torino Cambia favoriscono soluzioni nature-based, efficientamento energetico e mobilità dolce, mentre la creazione di un distretto biotecnologico in collaborazione con Università e Politecnico rafforza l'ecosistema dell'innovazione. L'accessibilità multimodale, il completamento della rete ciclabile e la valorizzazione del patrimonio storico-industriale (Lingotto) possono attrarre investitori specializzati in healthcare e life science, consolidando il ruolo strategico dell'area a livello metropolitano.

Minacce

Le principali minacce riguardano gli oneri finanziari elevati per bonifiche e riconversione delle aree ex-industriali, il ritrovamento di amianto e strutture sotterranee che possono aumentare tempi e costi di realizzazione. La dipendenza dal settore sanitario e la volatilità del mercato legata a politiche pubbliche espongono a rischi economici, mentre la complessità amministrativa e i ritardi infrastrutturali possono ridurre l'attrattività per investitori. Inoltre, l'impermeabilità del suolo, il rischio di isole di calore e l'invarianza idraulica aggravano le vulnerabilità ambientali, mentre la concorrenza con altri progetti metropolitani e il rischio di gentrificazione possono generare tensioni sociali e marginalità urbana.

AT 03 – Orbassano

Punti di Forza

L'area è caratterizzata da una solida base produttiva e industriale, rafforzata dalla presenza di cluster economici strutturati e di imprese tecnologiche, oltre che da un patrimonio industriale riconoscibile rappresentato dall'Heritage Hub, che svolge un ruolo simbolico e attrattivo anche sotto il profilo culturale. La vocazione industriale si accompagna a una densità abitativa contenuta e a una disponibilità di spazi potenzialmente adattabili a nuove funzioni, che costituiscono una

risorsa per processi di rigenerazione e riconversione. Sul piano infrastrutturale, l'area beneficia di una buona dotazione di reti di base, di un sistema di trasporto pubblico locale diffuso e della vicinanza ad assi viari di rilevanza metropolitana. La prossimità a grandi spazi verdi, come il Parco Colonnetti, e ai sistemi fluviali Po e Sangone contribuisce inoltre a fornire un importante riferimento ambientale, seppur parzialmente non integrato nel tessuto urbano.

Punti di Debolezza

Persistono criticità strutturali significative legate alla prevalenza del tessuto industriale, che limita la qualificazione residenziale e la presenza di funzioni urbane complesse. L'offerta di servizi culturali e socio-sanitari risulta debole, con il rischio di una ridotta vitalità urbana, soprattutto nelle fasce serali. Dal punto di vista della mobilità, l'assenza di fermate ferroviarie e metropolitane nelle immediate vicinanze e la frammentazione della rete ciclabile penalizzano l'accessibilità sostenibile e i collegamenti su ferro. Sul piano ambientale, l'area è esposta a livelli elevati di inquinamento atmosferico e acustico, a temperature superficiali elevate e a una forte impermeabilizzazione del suolo, che accentuano fenomeni di isola di calore. Il quadro è ulteriormente aggravato dalla presenza di edifici con basse prestazioni energetiche, da procedimenti di bonifica incompleti e da un paesaggio urbano frammentato, segnato da dismissioni parziali e da una scarsa integrazione tra spazi verdi e tessuto costruito.

Opportunità

Il progetto Mirafiori Automotive Park 2030 e la creazione di un ecosistema di startup automotive-tech offrono occasioni per innovazione e sostenibilità. Gli interventi previsti dal PUMS e le strategie di rigenerazione urbana Torino 2030 favoriscono il potenziamento del TPL, il completamento della rete ciclabile e la realizzazione di corridoi verdi e fasce alberate fonoassorbenti. La conversione di spazi industriali in residenze per lavoratori, innovation hubs e hospitality può generare un mercato immobiliare rigenerato. Inoltre, la possibilità di partenariati pubblico-privati e la collaborazione con il Politecnico per progetti formativi e culturali rafforzano la competitività dell'area a livello nazionale e internazionale.

Minacce

Le principali minacce riguardano i costi elevati di bonifica, la complessità procedurale e la necessità di coordinamento tra più enti, che possono rallentare i tempi di trasformazione. L'impermeabilità del suolo, il rischio di isole di calore e l'invarianza idraulica aggravano le criticità ambientali, mentre l'incremento del traffico e dell'inquinamento legato a nuove funzioni rappresenta un ulteriore fattore critico. Inoltre, la dipendenza dal settore automotive espone a rischi di volatilità economica, mentre la marginalità urbana e la scarsa attrattività residenziale possono limitare la vitalità sociale. Infine, i conflitti tra strategie pubbliche e private ostacolano la flessibilità progettuale e la realizzazione di interventi integrati.

AT 05 - San Paolo e AT 06 Lione

Punti di Forza

L'ambito San Paolo – Spina 1 presenta un profilo urbano strutturato e consolidato, caratterizzato da un'articolata offerta culturale e da una forte concentrazione di istituzioni educative, inclusa la presenza della residenza universitaria e la prossimità al Politecnico di Torino, che contribuiscono a rafforzarne il ruolo attrattivo. Il tessuto insediativo risulta compatto e ben dotato di servizi pubblici, con una percentuale di edifici residenziali vuoti inferiore alla media cittadina e un discreto livello di manutenzione del patrimonio edilizio. Sul piano infrastrutturale e ambientale si segnala la diffusa presenza di impianti sportivi, spazi verdi di quartiere e parchi urbani di rilievo, oltre alla disponibilità del teleriscaldamento e a una buona connessione ciclabile verso il centro e il quadrante nord della città, che rafforzano la qualità dell'abitare e l'accessibilità locale.

Punti di Debolezza

Le criticità riguardano alcune fragilità di carattere strutturale. L'elevata densità abitativa, superiore alla media torinese, si accompagna a una dotazione ancora insufficiente di servizi socio-sanitari e di asili nido, nonché a una carenza di spazi aggregativi diversificati. Il sistema infrastrutturale, pur efficiente in alcuni tratti, è segnato dalla presenza del fascio ferroviario come elemento di separazione, che limita la permeabilità urbana e penalizza la continuità della rete ciclopedonale, soprattutto verso sud e nord. Persistono inoltre criticità legate al traffico veicolare intenso, in particolare lungo Corso Trapani, con ricadute in termini di qualità acustica e atmosferica.

Opportunità

Il completamento della rete ciclabile, l'attivazione dei servizi SFM5 e SFM3 e la nuova fermata San Paolo offrono occasioni per migliorare la mobilità sostenibile e ridurre l'inquinamento. Gli investimenti PNRR e il progetto Torino Cambia favoriscono interventi di rigenerazione urbana, efficientamento energetico e soluzioni nature-based. La prossimità al Politecnico e la creazione di una nuova polarità urbana possono attrarre giovani, studenti e investitori, mentre l'espansione del mercato residenziale e la valorizzazione del patrimonio storico rafforzano la competitività dell'area. L'incremento di infrastrutture verdi e coperture vegetali contribuisce alla riduzione delle isole di calore e al miglioramento della qualità ambientale.

Minacce

Le principali minacce riguardano il rischio di gentrificazione incontrollata per pressione universitaria e l'aumento dei valori immobiliari, che potrebbe escludere le fasce più deboli. L'impermeabilità quasi totale del suolo, il rischio di isole di calore e l'invarianza idraulica aggravano le vulnerabilità ambientali. Inoltre, la concorrenza con quartieri limitrofi (es. Cenisia), la variabilità dei valori immobiliari e i ritardi infrastrutturali possono ridurre l'attrattività per investitori. Infine, l'incremento del traffico e dell'inquinamento legato a nuove funzioni, insieme ai vincoli di inedificabilità e alle bonifiche necessarie, rappresentano ulteriori fattori di incertezza.

AT 07 – Borsellino e AT 08 – Porta Susa

Punti di Forza

L'area gode di una centralità urbana strategica, con la presenza della stazione AV Porta Susa, collegamenti diretti al Sistema Ferroviario Metropolitano e alla Linea 1 della Metropolitana, oltre a numerose stazioni di bike sharing, car sharing e colonnine per veicoli elettrici. La vicinanza al Politecnico di Torino, alle Officine Grandi Riparazioni e a poli economici come la Torre Intesa Sanpaolo rafforza l'attrattività per studenti e professionisti. La buona dotazione di servizi pubblici, farmacie, asili nido e spazi aggregativi, insieme alla copertura fibra ottica e alla presenza di aree ZTL, contribuisce alla qualità urbana. Inoltre, la presenza di viali alberati e spazi verdi ricreativi nelle vicinanze (Giardini del Fante, Giardini Reali) offre elementi di comfort ambientale.

Punti di Debolezza

Le criticità riguardano la densità abitativa elevata, l'indice di vecchiaia superiore alla media e la percentuale di popolazione straniera inferiore alla media cittadina, che riducono la diversità sociale. Sul piano infrastrutturale, si evidenziano la frammentazione della rete ciclabile, l'assenza di un parco urbano nell'area e la mancanza della rete di teleriscaldamento su una parte dell'area, e nello specifico nel lotto corrispondente all'area di trasformazione 08 "Porta Susa". Inoltre, il traffico intenso su Corso Inghilterra e le arterie limitrofe genera inquinamento acustico e atmosferico, aggravato da temperature superficiali elevate (32°C). L'impermeabilità totale del suolo, la necessità di bonifiche e la rigidità dei vincoli di zonizzazione rappresentano ulteriori fattori di fragilità.

Opportunità

Il completamento della rete ciclabile, la realizzazione della Linea 2 della Metropolitana e la conclusione dei lavori della Nuova Linea Torino-Lione (NLTL) offrono occasioni per migliorare la mobilità e l'accessibilità. Gli interventi PNRR e il progetto Torino Cambia favoriscono soluzioni nature-based, efficientamento energetico e creazione di nuove aree verdi. La possibilità di varianti urbanistiche per introdurre quote residenziali e il potenziale edificatorio elevato possono attrarre investimenti privati e fondi immobiliari, mentre la valorizzazione del patrimonio storico (OGR, ex Westinghouse, Palazzo Pietro Micca) rafforza il ruolo dell'area come landmark urbano. Inoltre, la presenza di poli economici e culturali consolida l'attrattività per attività terziarie e servizi innovativi.

Minacce

Le principali minacce riguardano i costi elevati di sviluppo, la complessità burocratica e la lunghezza delle procedure autorizzative, che possono rallentare i progetti. L'impermeabilità del suolo, il rischio di isole di calore e l'invarianza idraulica aggravano le vulnerabilità ambientali, mentre la perdita di aree verdi (ex Westinghouse) e la zonizzazione rigida limitano la flessibilità progettuale. Inoltre, la concorrenza con altri progetti strategici in città, la volatilità del segmento retail e la scarsa vitalità serale legata all'assenza di mix abitativo possono ridurre l'attrattività. Infine, le bonifiche complesse e i vincoli di sicurezza rappresentano ulteriori fattori di incertezza per gli investitori.

AT 09 – Marche

Punti di Forza

L'area beneficia di una forte concentrazione di imprese tecnologiche e aerospaziali (Leonardo, Thales) e del progetto Cittadella dell'Aerospazio, che garantisce massa critica di competenze e attrattività per ricerca e innovazione. La presenza di due fermate della metropolitana, collegamenti TPL capillari e la rete di teleriscaldamento contribuiscono a una buona accessibilità e sostenibilità energetica. Inoltre, il contesto è arricchito da spazi verdi, servizi sanitari e socio-assistenziali, housing studentesco e vicinanza a poli universitari, elementi che rafforzano la qualità urbana e la capacità di attrarre giovani e investimenti.

Punti di Debolezza

Permangono criticità legate alla scarsa offerta culturale e alla limitata dotazione di servizi di quartiere, che rischiano di ridurre la vitalità sociale. Il traffico intenso sulle principali arterie e la classificazione acustica elevata compromettono il

comfort abitativo, mentre la mancanza di banda ultra-larga e di infrastrutture per mobilità sostenibile (bike sharing, colonnine EV) limita la competitività tecnologica. A ciò si aggiungono un indice di vecchiaia elevato, verde frammentato e bonifiche ambientali ancora da completare, fattori che rallentano la rigenerazione e aumentano i costi di intervento.

Opportunità

Il progetto Cittadella dell'Aerospazio e la futura Città delle Scienze offrono occasioni per attrarre PMI innovative, start-up e investimenti pubblici e privati, favorendo la creazione di un ecosistema integrato tra industria e università. Gli interventi PNRR e Torino Cambia sostengono la rigenerazione urbana con logiche sostenibili, mobilità dolce e efficientamento energetico. Il completamento della rete ciclabile, il potenziamento del TPL e l'inserimento di funzioni miste residenziali e commerciali possono incrementare l'attrattività dell'area per studenti, giovani lavoratori e imprese high-tech, consolidando il posizionamento strategico.

Minacce

Il rischio principale riguarda la saturazione delle infrastrutture di mobilità e l'aumento di traffico, con conseguente peggioramento della qualità ambientale e acustica. La fine delle risorse straordinarie PNRR e la difficoltà di reperire fondi privati potrebbero rallentare i progetti, mentre bonifiche complesse e costose incidono sui tempi e sui costi di realizzazione. Inoltre, l'aumento dei valori immobiliari può generare gentrificazione e ridurre l'offerta abitativa accessibile, mentre la dipendenza dal settore aerospaziale espone a oscillazioni della domanda. Infine, iter amministrativi complessi e possibili cambi di governance rappresentano ulteriori fattori di incertezza.

AT 10 - Oddone

Punti di Forza

L'area presenta una marcata vitalità sociale e culturale, sostenuta da un'offerta articolata che comprende istituzioni educative e formative di rilievo, come la Scuola Holden, luoghi di aggregazione riconosciuti e polarità di forte richiamo urbano, tra cui il mercato del Balon e l'Arsenale della Pace. Il quadro demografico è caratterizzato da un indice di vecchiaia inferiore alla media cittadina e da una consistente presenza di popolazione straniera, che contribuisce a una composizione sociale eterogenea e a un'intensa domanda di servizi, spazi pubblici e funzioni di prossimità. Il sistema delle dotazioni risulta complessivamente solido grazie alla buona presenza di servizi sociosanitari, asili nido, impianti sportivi e spazi aggregativi, oltre alla disponibilità di residenze universitarie pubbliche e private. Sul piano infrastrutturale, l'area beneficia di un sistema di mobilità capillare e di una discreta accessibilità urbana. La presenza del Parco Dora, insieme a poli ambientali e tecnologici di rilievo come l'Environment Park, rafforza infine il ruolo strategico dell'area sotto il profilo ambientale e dell'innovazione.

Punti di Debolezza

Persistono criticità rilevanti sotto il profilo sociale e infrastrutturale, legate a fenomeni di marginalizzazione percepita, insicurezza urbana e tensioni tra popolazione residente storica e nuovi abitanti. La concentrazione dei servizi in pochi nodi e la carenza di alcune dotazioni di prossimità alimentano il rischio di una fruizione disomogenea del contesto e di una ridotta vitalità in alcune fasce orarie. Dal punto di vista della mobilità e dell'ambiente, l'area è fortemente segnata dal traffico veicolare intenso, in particolare in corrispondenza di Piazza Baldissera, con impatti significativi in termini di inquinamento atmosferico e acustico. L'assenza di fermate ferroviarie e metropolitane interne, la frammentazione della rete ciclabile e la dotazione limitata di servizi di sharing riducono l'efficacia dell'intermodalità. A ciò si aggiungono criticità ambientali legate all'impermeabilizzazione del suolo, a problemi di invarianza idraulica e al rischio alluvionale lungo la Dora, nonché alla necessità di manutenzione di parte del patrimonio edilizio e delle aree verdi, che ne compromettono la qualità complessiva e l'immagine urbana.

Opportunità

Il completamento della rete ciclabile, la nuova linea tramviaria n.12 e il potenziamento del TPL previsto dal PUMS migliorano la mobilità sostenibile. Progetti come Torino Cambia e i fondi PNRR favoriscono interventi di rigenerazione urbana, efficientamento energetico e soluzioni nature-based, mentre l'Environment Park e il DoraLab offrono spazi per innovazione tecnologica e sperimentazione. La valorizzazione del patrimonio storico e la creazione di un ecosistema economico innovativo con mix funzionale equilibrato possono attrarre capitali istituzionali e fondi immobiliari, incrementando l'attrattività dell'area e riducendo fenomeni di marginalità.

Minacce

Tra i rischi principali figurano l'incremento del traffico e dell'inquinamento dovuto a nuove funzioni, il rischio alluvionale elevato lungo la Dora e la possibilità di gentrificazione, con esclusione delle fasce più deboli. La concorrenza con altri poli urbani in trasformazione e la debolezza strutturale del mercato immobiliare possono limitare gli investimenti. Inoltre, ritardi nelle infrastrutture chiave, vincoli su edifici storici e procedure complesse prolungano i tempi di sviluppo. Infine, la mancata manutenzione del verde e dei corsi d'acqua potrebbe compromettere la qualità ambientale e la fruibilità degli spazi pubblici.

AT 11 - Thyssen Krupp - Regina Margherita

Punti di Forza

L'area presenta una dotazione strutturale rilevante, a partire dalla buona accessibilità urbana ed extraurbana garantita dal sistema del TPL e dalla prossimità alle principali infrastrutture di collegamento. Dal punto di vista urbano-ambientale emerge la presenza di un sistema del verde di grande scala, con il Parco della Pellerina, il fiume Dora, viali alberati e superfici permeabili di qualità che costituiscono un'importante base ecologica e paesaggistica. Sul piano socio-funzionale si riscontra una discreta dotazione di servizi scolastici, socio-sanitari e sportivi, nonché la presenza di mercati rionali e di un tessuto produttivo strutturato legato al cluster industriale storico. La disponibilità di ampie superfici da rigenerare e il valore strategico del lotto rappresentano un ulteriore elemento di forza in termini di potenziale trasformativo.

Punti di Debolezza

Accanto a tali elementi positivi, la matrice evidenzia criticità strutturali rilevanti. L'area risente di una forte monofunzionalità residenziale e di una scarsa diversificazione dell'offerta culturale, aggregativa ed economica, con il rischio di configurarsi come quartiere dormitorio. Persistono problemi sociali e percettivi, legati all'elevato tasso di criminalità, alla presenza di spazi poco presidiati e a una diffusa percezione di insicurezza. Dal punto di vista infrastrutturale e ambientale si segnalano traffico veicolare intenso, inquinamento acustico e atmosferico, frammentazione della rete ciclabile, intermodalità limitata e carenze nella dotazione tecnologica (fibra ottica, stazioni di ricarica, sharing mobility). Rilevante è inoltre la presenza di grandi complessi industriali dismessi, siti inquinati e cascine storiche in stato di abbandono, che contribuiscono al degrado visivo e alla debole identità urbana complessiva.

Opportunità

La matrice mette in luce un quadro di opportunità significativo, legato soprattutto ai programmi di rigenerazione urbana e ambientale. I progetti del PNRR e di Torino Cambia offrono occasioni concrete per il miglioramento delle scuole, degli alloggi, delle infrastrutture verdi e della mobilità sostenibile. La possibile rifunzionalizzazione delle aree dismesse, unita alla bonifica dei suoli contaminati, può costituire un volano per la riqualificazione complessiva, l'incremento dei servizi di prossimità e la creazione di nuova occupazione. Di particolare rilievo è l'opportunità di rafforzare il sistema ecologico e paesaggistico, valorizzando il fiume Dora, il Parco della Pellerina, il Castello di Lucento e le emergenze rurali storiche, anche attraverso soluzioni nature-based e interventi orientati alla biodiversità urbana. La realizzazione del nuovo polo ospedaliero di Torino Nord rappresenta inoltre un potenziale attrattore funzionale e occupazionale di scala urbana.

Minacce

Tra le principali minacce emergono il rischio di gentrificazione e di espulsione delle fasce sociali più deboli a seguito dei processi di riqualificazione, nonché la possibilità di una desertificazione commerciale e sociale qualora non si favorisca un adeguato mix funzionale. Sul fronte ambientale, sono significativi i rischi idraulici legati al fiume Dora, l'aumento delle isole di calore e il peggioramento del clima acustico e atmosferico connesso al traffico e alla vicinanza della tangenziale. A ciò si aggiungono incertezze economico-finanziarie, legate alla fine delle risorse straordinarie del PNRR, ai costi elevati di bonifica, alla debolezza del mercato immobiliare e alla concorrenza inter-urbana per l'attrazione di investimenti, oltre a vincoli procedurali e normativi che potrebbero rallentare i processi di trasformazione.

AT 12 - M.AR.DI.CHI. e AT 13 - Cimarosa

Punti di Forza

L'area presenta una buona dotazione culturale e sociale, sostenuta dalla presenza di poli riconoscibili come il Cinema-Teatro Monterosa, la Biblioteca Primo Levi e da un diffuso sistema di arte urbana che contribuisce alla costruzione dell'identità locale. Il quadro demografico risulta relativamente dinamico, con un indice di vecchiaia inferiore alla media cittadina e una significativa componente multiculturale. Il sistema dei servizi appare complessivamente strutturato grazie alla presenza di scuole di tutti i gradi, strutture sportive e alla vicinanza dell'Ospedale San Giovanni Bosco. La prossimità a grandi parchi urbani e fluviali e la buona accessibilità garantita dalle principali infrastrutture viarie rafforzano ulteriormente la qualità complessiva del contesto.

Punti di Debolezza

Permangono criticità strutturali rilevanti legate alla forte esposizione al traffico veicolare e ai conseguenti livelli elevati di inquinamento acustico e atmosferico, in particolare lungo gli assi principali. Il patrimonio edilizio, soprattutto di edilizia pubblica, è caratterizzato da basse prestazioni energetiche, con ricadute sulla sostenibilità e sui costi di gestione. La presenza di ampie aree dismesse e di complessi industriali in stato di abbandono genera vuoti urbani e discontinuità spaziali, incidendo negativamente sulla qualità paesaggistica e percettiva. Sul piano socio-economico pesano redditi mediamente bassi e una persistente stigmatizzazione del contesto, che ne limita attrattività e posizionamento nel sistema urbano.

Opportunità

Il progetto di trasformazione della Manifattura Tabacchi in Polo Archivistico e Culturale e la realizzazione del Parco lineare lungo il Trincerone offrono occasioni di rigenerazione urbana e valorizzazione paesaggistica. Gli interventi PNRR e il programma Torino Cambia favoriscono la riqualificazione di scuole, biblioteche e rete ciclabile, mentre la futura Linea Metropolitana 2 promette un significativo miglioramento della connettività e dell'attrattività economica. La presenza di aree vincolate e parchi urbani (Parco Colletta, Parco della Confluenza) rafforza la vocazione ambientale, migliora l'invarianza idraulica anche attraverso l'utilizzo di soluzioni Nature-Based. Inoltre, la trasformazione delle aree dismesse e l'inserimento di nuove funzioni miste possono generare opportunità occupazionali e rivalutazione immobiliare.

Minacce

Le principali minacce riguardano il rischio di gentrificazione e di espulsione delle fasce vulnerabili, legato all'aumento dei valori immobiliari e alle trasformazioni urbane. La persistenza di inquinamento atmosferico e acustico, il rischio idraulico nelle fasce PAI e l'impermeabilità del suolo aggravano le vulnerabilità ambientali. Inoltre, la mancanza di fondi per la Linea Metropolitana 2, la complessità procedurale e la frammentarietà normativa possono rallentare i progetti strategici. Infine, la percezione di insicurezza, la concorrenza con altri poli urbani e i potenziali costi elevati di bonifica dei siti contaminati rappresentano ulteriori fattori di incertezza per lo sviluppo dell'area.

AT 14 – Cigna e AT 15 - Venezia

Punti di Forza

L'area presenta un quadro demografico favorevole, caratterizzato da un indice di vecchiaia significativamente inferiore alla media cittadina e da una consistente presenza di popolazione giovane e straniera, che costituisce un potenziale bacino per servizi, attività ricreative e funzioni di prossimità. La densità abitativa elevata contribuisce a sostenere una domanda urbana continua e a rafforzare il ruolo del commercio locale, supportato dalla presenza di mercati rionali e di un tessuto commerciale diffuso lungo gli assi principali. Sul piano dei servizi e delle dotazioni urbane, si rileva una buona distribuzione di attrezzature pubbliche, strutture sportive, farmacie, associazioni di volontariato e spazi aggregativi anche a carattere religioso. L'area beneficia inoltre di una elevata accessibilità urbana ed extraurbana, grazie alla presenza del Sistema Ferroviario Metropolitano, alla vicinanza alle infrastrutture autostradali e a una discreta dotazione per la mobilità dolce. La presenza di ampi parchi urbani e di una rete verde articolata rappresenta infine un elemento rilevante in termini di qualità ambientale complessiva.

Punti di Debolezza

Permangono criticità sociali e insediative rilevanti, legate a una diffusa percezione di insicurezza e a un elevato tasso di criminalità, che alimentano fenomeni di marginalizzazione e tensioni tra popolazione residente storica e nuovi abitanti. L'area risulta inoltre carente sotto il profilo dell'offerta culturale strutturata e dei servizi sociosanitari, con una dotazione insufficiente di asili nido e il rischio di una progressiva configurazione come ambito prevalentemente residenziale. Dal punto di vista infrastrutturale, la presenza di barriere fisiche e viarie – in particolare lungo Corso Venezia – compromette la permeabilità urbana e la continuità degli spostamenti ciclopedonali. Il traffico veicolare intenso genera livelli elevati di inquinamento atmosferico e acustico, con superamenti frequenti dei limiti normativi, mentre ampie superfici impermeabilizzate contribuiscono a temperature superficiali medio-elevate e a potenziali criticità microclimatiche. A ciò si aggiungono condizioni di degrado e scarsa manutenzione in alcune aree verdi e spazi pubblici, che incidono negativamente sulla qualità urbana e sulla fruibilità complessiva del contesto.

Opportunità

Il completamento della rete ciclabile, la realizzazione della Linea 2 della metropolitana e della Linea tramviaria 12, insieme al collegamento diretto Centro-Aeroporto, offrono occasioni per migliorare la mobilità e l'accessibilità. Gli interventi PNRR e il progetto Torino Cambia favoriscono la rigenerazione urbana con soluzioni nature-based, efficientamento energetico e creazione di spazi pubblici e aree verdi. La valorizzazione del patrimonio storico, il riuso di aree dismesse per social housing e la possibilità di varianti urbanistiche per ottimizzare il mix funzionale possono attrarre investimenti e ridurre fenomeni di marginalità. Inoltre, la posizione strategica nell'ambito Spina 4 rafforza il potenziale competitivo.

Minacce

Le principali minacce riguardano il rischio di gentrificazione e di esclusione socio-economica, legato alla pressione immobiliare e alla variabilità dei valori di mercato. L'impermeabilità del suolo, il rischio di isole di calore e l'invarianza idraulica aggravano le vulnerabilità ambientali. Inoltre, la complessità amministrativa e i ritardi infrastrutturali possono rallentare i processi di trasformazione e ridurre l'attrattività per gli investitori. Infine, la concorrenza con poli urbani più maturi, i costi di bonifica e la percezione di insicurezza rappresentano ulteriori fattori di incertezza per lo sviluppo dell'area.

Punti di Forza

L'area si caratterizza per la presenza di elementi identitari e simbolici che contribuiscono a rafforzarne il riconoscimento, come le opere di arte urbana e la Biblioteca civica Don Lorenzo Milani, che svolge un ruolo attivo nella promozione culturale e nell'inclusione sociale. Dal punto di vista demografico emerge una struttura relativamente giovane rispetto alla media cittadina, accompagnata da nuclei familiari di dimensione medio-piccola, fattore che può favorire forme di vivacità sociale. Sul piano territoriale, la collocazione in prossimità di ambiti ambientali strategici (Laghetti Falchera, Parco della Confluenza, rete ecologica primaria) e di polarità infrastrutturali rilevanti, come l'autoporto del Pescarito e la Stazione Stura, rappresenta una base solida per un'integrazione funzionale a scala urbana e metropolitana.

Punti di Debolezza

Accanto a tali aspetti, la matrice evidenzia una fragilità strutturale del sistema insediativo, legata alla carenza di spazi culturali organizzati, alla limitata offerta di servizi socio-assistenziali e sportivi e a un tessuto residenziale in parte obsoleto, con livelli qualitativi contenuti. La dotazione di trasporto pubblico risulta discontinua, mentre la rete ciclopedonale appare incompleta e scarsamente connessa. Dal punto di vista ambientale, l'area risente di pressioni significative, tra cui concentrazioni elevate di inquinanti atmosferici, fenomeni di isola di calore e la presenza diffusa di siti dismessi o sottoutilizzati, spesso associati a criticità di natura manutentiva e a un'immagine urbana poco definita

Opportunità

Il nuovo PRG prevede il potenziamento dei servizi di prossimità per realizzare la "Città dei 15 minuti", migliorando la qualità urbana. Il progetto To Dream, con investimenti privati per oltre 200 milioni di euro, costituisce un catalizzatore per la rigenerazione territoriale, favorendo l'inserimento di brand internazionali e la creazione di un ecosistema urbano integrato con la Stazione Stura e le aree Cascinette Est/Ovest. Gli interventi PNRR e i fondi UE per la mobilità sostenibile offrono opportunità per completare la rete ciclabile e ridurre l'impatto ambientale. Inoltre, la trasformazione delle aree industriali dismesse in distretti misti-funzionali e l'inserimento di architettura contemporanea di qualità possono generare rivalutazione immobiliare e attrarre nuovi residenti e investitori.

Minacce

Le principali minacce riguardano i costi elevati di bonifica e la complessità procedurale, che possono rallentare i tempi di trasformazione. L'impermeabilità del suolo, il rischio di isole di calore e l'invarianza idraulica aggravano le vulnerabilità ambientali, mentre il rischio alluvionale elevato lungo la Stura rappresenta un ulteriore fattore critico. Inoltre, la possibilità di gentrificazione e di aumento dei prezzi immobiliari può generare esclusione socio-economica, mentre la discontinuità del tessuto commerciale e la concorrenza con poli urbani più maturi riducono la competitività. Infine, l'incremento del traffico e dell'inquinamento legato ai nuovi insediamenti, se non accompagnato da misure adeguate, rischia di compromettere la sostenibilità complessiva del progetto.

2.15.SINTESI

Sulla base delle analisi svolte in questo capitolo sono emersi diversi aspetti positivi e criticità, suddivisi per componenti specifiche, che permettono di valutare lo stato dell'ambiente; tale valutazione prosegue nei capitoli successivi.

In particolare, di seguito sono riassunte in forma di elenco le criticità della città:

- ➔ Pressione antropica sugli elementi naturali
- ➔ Frammentazione e vulnerabilità ecologica urbana
- ➔ Limitata capacità ecosistemica urbana
- ➔ Dipendenza da ecosistemi esterni
- ➔ Elevata impermeabilizzazione del suolo
- ➔ Effetti superficiali limitati e criticità legate alle infrastrutture interrate
- ➔ Rischio ecologico
- ➔ Difficoltà di equilibrio tra conservazione e sviluppo sostenibile del costruito
- ➔ Bassa efficienza energetica del patrimonio edilizio e urbano
- ➔ Obsolescenza, sottoutilizzo e degrado del patrimonio edilizio
- ➔ Grande presenza di barriere architettoniche
- ➔ Polarizzazione
- ➔ Pressione sulle infrastrutture e sulla mobilità urbana
- ➔ Pressione stagionale sui servizi urbani
- ➔ Mancata trasformazione di alcune aree urbane

- ➔ Mancanza della gestione integrata degli spazi pubblici
- ➔ Invecchiamento della popolazione
- ➔ Pressione abitativa
- ➔ Fattori di rischio comportamentali della salute
- ➔ Disparità e declino dello stato di salute della popolazione
- ➔ Pressione sul sistema sanitario
- ➔ Debolezza del sistema educativo superiore e della formazione continua
- ➔ Bassi livelli di occupazione giovanile
- ➔ Vulnerabilità delle microimprese
- ➔ Fragilità strutturale del settore agricolo urbano e periurbano
- ➔ Impatto atmosferico e acustico del traffico
- ➔ Pressioni sulle acque sotterranee e contaminazione chimica
- ➔ Problemi ambientali legati a fiumi e acque sotterranee
- ➔ Variabilità idrologica dei corsi collinari
- ➔ Squilibri nei livelli di falda e limitata ricarica degli acquiferi
- ➔ Vulnerabilità climatica e idrologica per eventi estremi e variazioni pluviometriche
- ➔ Qualità dell'aria con superamenti dei limiti e permanenza stabile delle concentrazioni di metalli nell'ambiente
- ➔ Aumento degli effetti del caldo urbano in relazione alle tendenze climatiche
- ➔ Limitata capacità di mitigazione spontanea
- ➔ Vulnerabilità territoriale legata alla radiazione ionizzante
- ➔ Limitata affidabilità dei dati sulle radiazioni non ionizzanti
- ➔ Vincoli territoriali legati alla radiazione
- ➔ Elevata esposizione della popolazione al rumore, con criticità notturne
- ➔ Rischi connessi alle attività industriali nelle aree periurbane
- ➔ Gestione dei rifiuti caratterizzata da stagnazione della raccolta differenziata e ritardo nel raggiungimento degli obiettivi strategici
- ➔ Elevata produzione di rifiuti con aumento di rifiuti indifferenziati

3. SCENARIO IN ASSENZA DI PIANO

(lett. e dell'Allegato VI)

3.1. SCENARIO IN TOTALE ASSENZA DI PIANO REGOLATORE

Lo scenario in assenza di piano regolatore è richiamato nel presente documento come "scenario inerziale". Esso descrive l'evoluzione della città di Torino in mancanza di uno strumento di pianificazione, sulla base delle dinamiche già in atto e degli effetti osservati sul sistema ambientale, territoriale e socio-economico. L'analisi dei dati evidenzia come tale scenario non rappresenti una condizione statica, bensì un processo evolutivo caratterizzato dalla coesistenza di elementi positivi e criticità che, nel tempo, tendono a rafforzarsi reciprocamente.

Lo scenario inerziale è riportato di seguito sotto forma di tabella semaforica, che sintetizza la valutazione dello stato delle componenti ambientali analizzate nel Capitolo 2. In essa emergono, in forma sintetica, gli aspetti positivi e le criticità, successivamente approfonditi nei paragrafi dedicati a ciascuna componente ambientale.

3.2. VALUTAZIONE SINTETICA DEL SCENARIO INERZIALE

Matrice c3 – Scenario inerziale

Valutazione	Colore
Critica	
Media	
Positiva	

Componenti ambientali	Componenti specifiche	Aspetti positivi:	Criticità:	Valutazione
1. CONTESTO TERRITORIALE	1.1 PAESAGGIO E TERRITORIO, PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO DELLA CITTA'	- Elevata presenza di aree tutelate e sistemi naturali - Presenza di elementi naturali strutturanti dal punto di vista paesaggistico - Riconoscimento istituzionale del valore ambientale e paesaggistico - Rete ecologica urbana strutturata - Stretta relazione tra patrimonio costruito e ambiente naturale - Elevato valore storico-culturale del paesaggio urbano	- Forte antropizzazione degli elementi naturali - Frammentazione del sistema ambientale - Pressione urbana sulle aree di pregio - Difficoltà di integrazione tra tutela e sviluppo urbano - Frammentazione del territorio dovuta alle grandi infrastrutture di trasporto - Aree industriali dismesse o degradate - Presenza di attività impattanti o segni di attività dismesse	

	1.2 SISTEMI INSEDIATIVI	- Crescita della copertura verde urbana - Rallentamento dell'attività edilizia - Utilizzo del patrimonio edilizio esistente - Forte attrattività delle aree centrali	- Alto livello di artificializzazione - Elevata presenza di edilizia economica datata (A3) - Polarizzazione territoriale - Mercato immobiliare stagnante e polarizzato - Concentrazione delle fasce sociali più fragili in alcune aree - Fallimento parziale delle aree di trasformazione urbana - Limitata riqualificazione del patrimonio esistente	
2. CONTESTO SOCIALE	2.1. POPOLAZIONE	- Riduzione della pressione sul consumo di suolo - Elevata capacità economica e produttiva dell'area urbana - Rafforzamento delle infrastrutture verdi e blu - Rafforzamento del ruolo degli spazi pubblici - Promozione di modelli abitativi più compatti ed efficienti - Ottimizzazione degli spazi urbani	- Elevata densità abitativa urbana - Sottoutilizzo e degrado del patrimonio costruito - Squilibri territoriali e pressione localizzata - Persistenza di un modello urbano energivoro - Inadeguatezza in termini di accessibilità fisica degli spazi urbani esistenti - Elevata quota di popolazione vulnerabile ai rischi climatici - Maggiore uso delle infrastrutture urbane e pressione sulla mobilità	
	2.2 CITY USERS	- Contributo alla vitalità urbana senza nuova espansione - Elevata attrattività urbana di Torino	- Elevata pressione della mobilità in ingresso - Congestione e consumo energetico - Peggioramento della qualità dell'aria - Pressione stagionale sui servizi urbani - Impatto ambientale dell'attrattività urbana, difficile da governare - Maggiore esposizione al rischio di incidentalità stradale	
	2.3 DIFFERENZE ECONOMICO-SOCIALI	- Riduzione della pressione espansiva sul territorio	- Forte polarizzazione socio-territoriale con ricadute ambientali - Vulnerabilità delle aree periferiche agli impatti dell'urbanizzazione - Invecchiamento della popolazione e obsolescenza del patrimonio edilizio - Pressione abitativa e degrado nelle aree a maggiore emergenza - Disuguaglianze ambientali e sanitarie - Fragilità del sistema economico locale - Disallineamento tra dinamiche demografiche e offerta urbana	
	2.4 SALUTE	- Speranza di vita elevata - Riduzione della mortalità generale - Riduzione degli incidenti stradali nel tempo - Buona dotazione e capacità del sistema sanitario regionale - Stili di vita relativamente più favorevoli - Riduzione della mortalità per infortuni sul lavoro	- Elevata prevalenza di fattori di rischio comportamentali - Disuguaglianze sociali e territoriali marcate - Svantaggio sanitario della popolazione immigrata e delle seconde generazioni - Salute percepita in calo rispetto agli anni passati - Aumento del carico assistenziale e dei costi sanitari - Elevata esposizione della popolazione a inquinanti atmosferici con rilevanti effetti sulla salute pubblica - Aumento della vulnerabilità sanitaria legata alle ondate di calore e all'isola di calore urbana	

3. TURISMO	3.1 CONSEGUENZE SOCIALI	- Miglioramento della qualità urbana complessiva grazie ai fondi derivanti dal turismo - Distribuzione stagionale relativamente ampia dei flussi - Stimolo alla riqualificazione urbana e all'efficienza dei servizi - Crescente sviluppo del turismo green e del cicloturismo - Domanda di turismo di prossimità	- Pressione sulle infrastrutture e sugli spazi urbani - Incremento dei consumi energetici - Aumento della produzione di rifiuti - Congestione del traffico e inquinamento atmosferico e acustico - Uso intensivo e potenziale degrado degli spazi pubblici - Concentrazione temporale dei flussi turistici	
	3.2 IMPATTO ECONOMICO			
4. CONTESTO ECONOMICO	4.1 PROFILO SOCIO ECONOMICO	- Buona dotazione di servizi assistenziali competitivi - Elevata capacità innovativa delle imprese, soprattutto medio-grandi - Livello occupazionale in lenta crescita - Miglioramento della qualità dell'aria urbana - Crescita del trasporto ferroviario ad alta velocità - Diminuzione degli incidenti stradali - Forte attrattività del sistema universitario	- Scarsa diffusione dell'istruzione superiore e della formazione permanente - Bassi tassi di occupazione giovanile - Squilibri territoriali e vulnerabilità di specifiche aree urbane	
	4.2 SISTEMA PRODUTTIVO	- Processo di terziarizzazione del sistema produttivo - Riconversione strategica del modello urbano ed economico - Collaborazioni con università e centri di ricerca - Presenza significativa di imprese innovative e startup	- Dipendenza delle microimprese da filiere corte e pochi clienti - Rischio di polarizzazione tecnologica e territoriale - Elevata complessità della governance dell'innovazione	
	4.3 AGRICOLTURA	- Ruolo ambientale dell'agricoltura periurbana e urbana - Integrazione con la logistica agroalimentare metropolitana - Sviluppo dell'orticoltura urbana e sociale - Avvio di politiche di filiera corta e sostenibilità	- Fragilità strutturale del settore agricolo urbano e periurbano - Elevata dipendenza dalle importazioni alimentari - Progressiva riduzione delle imprese agricole - Declino delle principali attività produttive tradizionali - Bassa redditività del modello agricolo prevalente	
5. CONTESTO AMBIENTALE	5.1 AMBIENTE URBANO	- Struttura urbana consolidata - Presenza di componenti ecosistemiche	- Inquinamento e degrado - Limitata capacità ecosistemica urbana - Dipendenza da ecosistemi esterni	
	5.2 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA	- Elevata copertura del verde urbano - Ampia disponibilità di aree fruibili - Diversificazione ecosistemi urbani - Presenza significativa di alberi - Rete di aree protette e ZSC/ZPS - Integrazione storico-naturalistica	- Frammentazione della biodiversità - Distribuzione disomogenea del verde - Pressioni antropiche sulle aree protette - Vulnerabilità ecologica - Limitata biodiversità urbana - Necessità di gestione integrata	

6. SUOLO	6.1 AREE CONTAMINATE	-Gestione e recupero dei suoli - Integrazione storico-naturalistica	- Elevata presenza di suolo artificiale e materiali antropici - Inquinamento diffuso e frammentazione dei suoli - Impatto su acque sotterranee - Concentrazione di metalli oltre i limiti normativi - Limitata attrattività per investimenti privati	
	6.2 IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEL SUOLO	- Presenza significativa di superfici permeabili - Compattezza urbana - Potenziale di rigenerazione	- Elevata artificializzazione - Impermeabilizzazione diffusa - Ruolo della rete stradale - Infrastrutture sotterranee - Effetti superficiali limitati - Irreversibilità delle trasformazioni	
7. ACQUA	7.1 ACQUE SUPERFICIALI	- Diversità dei corsi d'acqua - Monitoraggio e classificazione strutturata - Stato complessivo Buono del Torrente Stura di Lanzo	- Stato complessivo Non Buono per fiumi principali - Fenomeni diffusi di eutrofizzazione - Variabilità idraulico-idrogeologiche dei corsi collinari - Pressioni antropiche e urbanizzazione - Rischio ecologico	
	7.2 ACQUE SOTTERRANEE	- Presenza di acquiferi profondi utilizzabili per approvvigionamento - Recupero di livelli piezometrici in alcune aree - Tendenza di miglioramento della qualità chimica delle acque sotterranee	- Stato chimico Non Buono di alcune falde - Mancanza di aree di ricarica per acquiferi profondi - Variazioni spaziali dei livelli di falda - Elevato grado di impermeabilizzazione del suolo - Contaminazione diffusa di origine multipla - Eredità significativa di contaminazione industriale	
	7.3 GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE	- Inquadramento europeo e cooperazione internazionale - Integrazione tra infrastrutture tradizionali e nature-based solutions - Adozione di soluzioni sostenibili	Inadeguatezza del sistema rispetto ai cambiamenti climatici - Pressione crescente sulla risorsa idrica - Stato ancora sperimentale delle soluzioni sostenibili	
	7.4 ACQUE METEORICHE - RETE DI DRENAGGIO URBANO	- Rete di modellazione e monitoraggio con adeguato riferimento spaziale - Presenza di una rete fognaria strutturata	- Insufficienza della capacità idraulica della rete rispetto agli eventi pluviometrici intensi - Elevata impermeabilizzazione del bacino urbano - Criticità localizzate nei collettori principali e nei nodi idraulici	
8. ARIA	8.1 PARAMETRI METEOROLOGICI	- Rispetto dei limiti annuali per molti inquinanti - Tendenza alla diminuzione del biossido di azoto - Forte riduzione delle emissioni di CO_2 - Miglioramenti nei settori municipale e residenziale	- Dipendenza dai fattori meteorologici - Superamenti del limite giornaliero di PM10 - Superamento del limite annuo di biossido di azoto locale - Persistente criticità dell'ozono - Forte incidenza del traffico su strada - Stabilità recente delle concentrazioni	
	8.2 PARTICOLATO ATMOSFERICO			
	8.3 CARICO EMISSIVO			
9. CLIMA	9.1 FATTORI CLIMATICI	- Monitoraggio climatico consolidato - Stabilità delle precipitazioni totali annue	- Riscaldamento urbano e ondate di calore - Fenomeni meteorologici estremi - Prolungamento dei periodi secchi - Costi economici e sociali potenziali - Variabilità delle precipitazioni stagionali	

	9.2 ISOLA DI CALORE	- Differenziazione microclimatica del territorio - Possibilità di intervento mirato	- Elevata vulnerabilità territoriale - Aumento dell'impatto con il cambiamento climatico - Dipendenza dalla densità edilizia e impermeabilizzazione - Limitata capacità di mitigazione spontanea - Concentrazione del rischio elevato	
10. MOBILITÀ E TRAFFICO		- Presenza di un quadro pianificatorio orientato alla sostenibilità - Sistema di trasporto pubblico strutturato e ad alta capacità. - Espansione delle infrastrutture per la mobilità attiva - Sviluppo della mobilità condivisa e della micromobilità elettrica	- Forte dipendenza dal trasporto privato motorizzato - Elevata concentrazione dei flussi veicolari - Inquinamento atmosferico e acustico. - Congestione - Consumo di suolo e frammentazione territoriale - Mobilità attiva ancora marginale. - Pressione della logistica metropolitana	
11. AGENTI FISICI	11.1 RADIAZIONI IONIZZANTI	- Valori medi regionali contenuti - Dato comunale di Torino in linea con la media regionale	- Incremento dei valori medi stimati rispetto al passato - Possibile impatto dell'efficientamento energetico - Elevata variabilità territoriale	
	11.2 RADIAZIONI NON IONIZZANTI	- Tutela della salute pubblica - Compatibilità di usi non sensibili - Sinergia con l'illuminazione pubblica - Sviluppo di tecnologie smart - Approccio integrato Smart City	- Vincoli all'uso del territorio - Dipendenza dal calcolo del gestore - Assenza di misure operative specifiche - Assenza di misure sperimentali dirette - Incremento delle infrastrutture tecnologiche - Complessità nella gestione delle frequenze - Possibile conflitto tra innovazione e tutela ambientale	
	11.3 RUMORE	- Sistema di monitoraggio acustico strutturato - Rafforzamento delle misure preventive	- Elevata esposizione della popolazione al rumore - Rumore notturno particolarmente problematico - Prevalenza del traffico stradale come sorgente principale	
	11.4 RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE	- Assenza di stabilimenti Seveso sul territorio comunale - Presenza di pianificazione e linee guida dedicate - Organizzazione dei flussi e dei percorsi - Sistemi di monitoraggio e gestione dell'emergenza	- Influenza delle attività a rischio nella cintura metropolitana - Elevata intensità dei flussi di merci pericolose - Dipendenza da organizzazione e aggiornamento dei sistemi	
	11.5 RISCHIO SISMICO	- Maggiore attenzione alla resilienza urbana		
12. RIFIUTI		- Pianificazione integrata e di lungo periodo - Strumenti operativi innovativi - Ruolo consolidato di AMIAT	- Scostamento significativo dagli obiettivi di lungo periodo - Stagnazione della raccolta differenziata - Aumento recente della produzione di rifiuti pro capite - Elevata produzione di rifiuti indifferenziati	

13. ENERGIA	13.1 PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI	-Riduzione complessiva dei consumi energetici -Sviluppo della produzione fotovoltaica -Promozione delle Comunità Energetiche (CER) -Incremento del teleriscaldamento - Programmi di riqualificazione edilizia	- Dipendenza strutturale dai combustibili fossili - Crescita del GPL - Crescita dei consumi nel settore terziario - Vulnerabilità climatica dell'idroelettrico - Bassa efficienza del patrimonio edilizio esistente	
	13.2 EFFICIENZA ENERGETICA	- Programmi strutturati di riqualificazione energetica	- Elevata esposizione ai cambiamenti climatici - Bassa efficienza del patrimonio edilizio esistente	

3.3. VALUTAZIONE APPROFONDITA DEGLI ASPETTI POSITIVI E DELLE CRITICITA' DELLO SCENARIO INERZIALE

3.3.1. CONTESTO TERRITORIALE

1.1 PAESAGGIO E TERRITORIO, PATRIMONIO CULTURALE ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO DELLA CITTA'

Aspetti positivi:

- ➔ Elevata presenza di aree tutelate e sistemi naturali: il territorio torinese è caratterizzato da un articolato sistema di parchi, riserve naturali, SIC, ZPS e aree fluviali, che costituiscono una rete ambientale di valore strategico a scala urbana e metropolitana.
- ➔ Presenza di elementi naturali strutturanti dal punto di vista paesaggistico: fiume Po, collina torinese, aree verdi storiche e corridoi ecologici contribuiscono in modo significativo alla qualità paesaggistica, climatica ed ecologica della città.
- ➔ Riconoscimento istituzionale del valore ambientale e paesaggistico: la presenza di numerosi vincoli e tutele (PPR, PTC2, UNESCO, dichiarazioni di interesse pubblico) indica una diffusa consapevolezza dell'importanza del paesaggio come risorsa ambientale e culturale.
- ➔ Rete ecologica urbana strutturata: composta da corridoi fluviali, parchi urbani, aree boscate e viali alberati che favoriscono la connessione ecologica e la continuità degli ecosistemi.
- ➔ Stretta relazione tra patrimonio costruito e ambiente naturale: questo dato offre opportunità per politiche di rigenerazione urbana, valorizzazione del verde e miglioramento della resilienza climatica.
- ➔ Elevato valore storico-culturale del paesaggio urbano: caratterizzato da numerosi beni architettonici, monumentali e archeologici sottoposti a tutela.

Criticità:

- ➔ Forte antropizzazione degli elementi naturali: molte componenti naturali risultano profondamente modificate dall'urbanizzazione, con conseguente riduzione della loro funzionalità ecologica originaria.
- ➔ Frammentazione del sistema ambientale: nonostante la presenza di numerose aree tutelate, queste risultano in parte isolate tra loro, con discontinuità ecologiche dovute al tessuto urbano e infrastrutturale.
- ➔ Pressione urbana sulle aree di pregio: la concentrazione di beni culturali, paesaggistici e naturali in ambiti centrali e collinari comporta una maggiore vulnerabilità a fenomeni di sovrautilizzo, consumo turistico e conflitti tra tutela e fruizione.
- ➔ Difficoltà di integrazione tra tutela e sviluppo urbano: la molteplicità di vincoli può generare complessità gestionali e progettuali, rendendo necessario un approccio integrato che superi la protezione puntuale dei singoli beni.
- ➔ Frammentazione del territorio dovuta alle grandi infrastrutture di trasporto (autostrade, tangenziali e raccordi), che rappresentano barriere ecologiche e paesaggistiche.
- ➔ Presenza di attività impattanti o segni di attività dismesse: (cave, discariche, grandi impianti industriali), individuati come elementi di criticità paesaggistica nei documenti di pianificazione.

1.2 SISTEMI INSEDIATIVI

Aspetti positivi:

- ➔ Crescita della copertura verde urbana: Torino ha sviluppato una rete capillare di spazi verdi, grazie alla valorizzazione dei grandi parchi storici e alla conversione di ex aree industriali in aree verdi e corridoi ecologici.
- ➔ Rallentamento dell'attività edilizia: la riduzione dei nuovi interventi residenziali e il limite al consumo di suolo, contiene l'espansione urbana e la pressione sulle aree libere e periurbane. Inoltre, la stabilità dei valori suggerisce una minore pressione speculativa, creando condizioni favorevoli per interventi di miglioramento ambientale e prestazionale del patrimonio esistente.
- ➔ Utilizzo del patrimonio edilizio esistente: la forte incidenza di fabbricati residenziali già consolidati favorisce potenzialmente politiche di riuso, rigenerazione e riqualificazione energetica, riducendo l'impatto ambientale rispetto a nuove costruzioni.
- ➔ Forte attrattività delle aree centrali: l'attrattività delle zone centrali e ben servite può incentivare modelli di città compatta, con minori esigenze di mobilità privata e una maggiore efficienza nell'uso delle infrastrutture e dei servizi.

Criticità:

- ➔ Alto livello di artificializzazione: Torino presenta il più alto grado di suolo antropizzato tra le città italiane (65%).
- ➔ Elevata presenza di edilizia economica datata (A3): la predominanza di abitazioni economiche, spesso costruite prima dell'introduzione delle normative energetiche, implica consumi elevati, scarsa efficienza energetica e maggiori emissioni.
- ➔ Polarizzazione territoriale: il divario tra aree centrali e periferiche, in particolare nel settore nord della città, è associato a un patrimonio edilizio più degradato e a una minore qualità ambientale e urbana.
- ➔ Mercato immobiliare stagnante e polarizzato: La crisi immobiliare e la differenziazione dei valori hanno ridotto gli investimenti in riqualificazione ambientale e infrastrutturale nelle aree più svantaggiate.
- ➔ Concentrazione delle fasce sociali più fragili in alcune aree: la localizzazione prevalente delle famiglie in affitto in quartieri popolari può accentuare fenomeni di marginalità ambientale, con minore accesso a spazi verdi, servizi di qualità e abitazioni efficienti.
- ➔ Fallimento parziale delle aree di trasformazione urbana: le Spine, e in particolare Spina 4, non hanno prodotto i benefici attesi in termini di qualità ambientale e valore immobiliare, indicando criticità nella pianificazione e nella sostenibilità degli interventi di rigenerazione.
- ➔ Limitata riqualificazione del patrimonio esistente: l'assenza di una ripresa significativa del mercato può rallentare gli investimenti in interventi di efficientamento energetico e miglioramento ambientale degli edifici.

3.3.2. CONTESTO SOCIALE

2.1 POPOLAZIONE

Aspetti positivi:

- ➔ Riduzione della pressione sul consumo di suolo: il calo della popolazione residente riduce la domanda di nuove edificazioni, favorendo strategie di contenimento dell'espansione urbana e di tutela del suolo non urbanizzato.
- ➔ Elevata capacità economica e produttiva dell'area urbana: Torino genera oltre il 40% del reddito complessivo della Città Metropolitana, elemento che può sostenere investimenti in politiche ambientali e infrastrutture sostenibili.
- ➔ Rafforzamento delle infrastrutture verdi e blu: la minore spinta espansiva offre l'occasione per recuperare spazi per il verde urbano, la rinaturalizzazione e il rafforzamento dei corridoi ecologici, in particolare lungo gli assi fluviali.
- ➔ Rafforzamento del ruolo degli spazi pubblici: una popolazione più anziana tende a valorizzare maggiormente la prossimità e la qualità degli spazi aperti, favorendo interventi di potenziamento del verde urbano e di miglioramento del microclima cittadino.
- ➔ Promozione di modelli abitativi più compatti ed efficienti: la diffusione di nuclei ridotti apre la possibilità di sviluppare soluzioni abitative più contenute, potenzialmente energeticamente efficienti e con minore impatto ambientale.
- ➔ Ottimizzazione degli spazi urbani: una pianificazione attenta può sfruttare questa tendenza per migliorare la distribuzione e la qualità degli spazi pubblici, riducendo sprechi e superfici impermeabilizzate.

Criticità:

- ➔ Elevata densità abitativa urbana: oltre 6.600 ab/km², molto superiore alla media metropolitana, che può generare pressioni sull'ambiente urbano, sui servizi e sulle infrastrutture.

- ➔ Sottoutilizzo e degrado del patrimonio costruito: la diminuzione della popolazione residente può determinare un aumento di alloggi e spazi urbani inutilizzati, con conseguente degrado fisico e ambientale di parti della città, soprattutto nelle aree periferiche.
- ➔ Squilibri territoriali e pressione localizzata: la distribuzione disomogenea della popolazione straniera, concentrata prevalentemente nel quadrante nord, può accentuare fenomeni di densità abitativa elevata in specifiche aree, con pressioni localizzate su servizi, spazi pubblici e qualità ambientale.
- ➔ Persistenza di un modello urbano energivoro: in assenza di interventi mirati, la riduzione della popolazione non comporta automaticamente una diminuzione dei consumi energetici e delle emissioni, soprattutto se il patrimonio edilizio resta obsoleto e scarsamente efficiente. Inoltre, osservando i trend delle famiglie emerge che i nuclei monocomponente tendono ad avere consumi energetici meno efficienti per abitante, aumentando l'impronta ambientale complessiva del settore residenziale.
- ➔ Inadeguatezza in termini di accessibilità fisica degli spazi urbani esistenti: molti spazi pubblici e infrastrutture non sono progettati per una popolazione anziana, richiedendo interventi di adattamento che, se non pianificati in modo sostenibile, possono generare ulteriore consumo di risorse.
- ➔ Elevata quota di popolazione vulnerabile ai rischi climatici: in particolare alle ondate di calore, rappresentata dalle fasce sotto i 5 anni e sopra i 65 anni (circa il 30% della popolazione).
- ➔ Maggiore uso delle infrastrutture urbane e pressione sulla mobilità: un numero più elevato di nuclei familiari comporta un utilizzo più intenso delle reti di servizio (acqua, energia, rifiuti) e delle infrastrutture urbane, anche in presenza di una popolazione complessiva stabile o in diminuzione. Inoltre, la frammentazione dei nuclei familiari può generare un aumento degli spostamenti individuali e una maggiore domanda di mobilità, con potenziali effetti negativi in termini di traffico ed emissioni.

2.2 CITY USERS

Aspetti positivi:

- ➔ Elevata attrattività urbana di Torino: all'interno della Functional Urban Area, che concentra servizi avanzati, poli universitari, attività produttive e centri direzionali.
- ➔ Contributo alla vitalità urbana senza nuova espansione: l'afflusso di studenti consente di sostenere l'economia urbana e l'uso del patrimonio edilizio esistente senza richiedere necessariamente nuova edificazione, limitando il consumo di suolo.

Criticità

- ➔ Elevata pressione della mobilità in ingresso: l'elevato numero di spostamenti quotidiani verso Torino, che assorbe quasi metà della mobilità motorizzata regionale, determina un forte carico sulla rete viaria urbana e periurbana, con effetti negativi sulla qualità dell'aria, sull'aumento delle emissioni climalteranti e sull'inquinamento acustico.
- ➔ Congestione e consumo energetico: la prevalenza degli spostamenti motorizzati, in particolare con mezzo privato, comporta un incremento dei consumi energetici e un uso intensivo delle infrastrutture di trasporto, contribuendo all'usura del suolo e all'impermeabilizzazione delle aree periurbane.
- ➔ Peggioramento della qualità dell'aria, con il traffico indotto dai city users responsabile di una quota rilevante delle emissioni di NO_2 (oltre il 76% nell'area di Torino-Lingotto).
- ➔ Pressione stagionale sui servizi urbani: l'afflusso temporaneo e ciclico di studenti fuori sede genera un aumento della popolazione urbana non residente, con conseguente sovraccarico dei servizi, degli spazi pubblici e delle reti di mobilità, in particolare in specifici periodi dell'anno.
- ➔ Impatto ambientale dell'attrattività urbana, difficile da governare: la funzione attrattiva della città, se non governata, può incentivare modelli di mobilità e consumo non sostenibili, aumentando l'impronta ecologica complessiva del sistema urbano.
- ➔ Maggiore esposizione al rischio di incidentalità stradale, in particolare per gli utenti vulnerabili della mobilità (studenti, ciclisti, utilizzatori di monopattini).

2.3 DIFFERENZE ECONOMICO-SOCIALI

Aspetti positivi:

- ➔ Riduzione della pressione espansiva sul territorio: la decrescita demografica e il rallentamento dell'edilizia residenziale riducono la domanda di nuove urbanizzazioni, creando le condizioni per limitare il consumo di suolo e orientare lo sviluppo verso il riuso del patrimonio esistente.

Criticità:

- ➔ Forte polarizzazione socio-territoriale con ricadute ambientali: la persistente concentrazione di deprivazione sociale ed economica nelle periferie settentrionali (e in alcune aree meridionali) si associa a condizioni ambientali più fragili, quali degrado del patrimonio edilizio, carenza di spazi verdi di qualità, minore accesso a servizi ambientali e maggiore esposizione a inquinamento atmosferico e acustico.
- ➔ Vulnerabilità delle aree periferiche agli impatti dell'urbanizzazione: le zone caratterizzate da elevata disoccupazione, emergenza abitativa e povertà mostrano una minore capacità di adattamento agli effetti negativi dell'urbanizzazione e ai cambiamenti climatici, con un rischio maggiore di stress ambientale e sociale cumulativo.
- ➔ Invecchiamento della popolazione e obsolescenza del patrimonio edilizio: il progressivo invecchiamento dei residenti, associato a un patrimonio edilizio spesso datato, può comportare criticità in termini di comfort abitativo, efficienza energetica e sicurezza ambientale, soprattutto nei quartieri a maggiore fragilità sociale.
- ➔ Pressione abitativa e degrado nelle aree a maggiore emergenza: le criticità legate agli sfratti, alla morosità e all'emergenza abitativa si concentrano in ambiti già fragili, contribuendo a un uso intensivo e talvolta improprio del patrimonio residenziale, con effetti negativi sulla qualità ambientale degli spazi interni ed esterni.
- ➔ Disuguaglianze ambientali e sanitarie: la sovrapposizione tra aree a basso reddito, alti tassi di mortalità e peggiori condizioni di salute indica una correlazione tra svantaggio socio-economico e maggiore esposizione a fattori di rischio ambientale.
- ➔ Fragilità del sistema economico locale: la forte presenza di microimprese e la limitata diversificazione economica rendono il sistema urbano più esposto a crisi economiche e meno resiliente nel lungo periodo.
- ➔ Disallineamento tra dinamiche demografiche e offerta urbana: il calo della popolazione, l'invecchiamento e la crescita dei nuclei monocomponente non sono accompagnati da un adeguamento dell'offerta abitativa, dei servizi e delle infrastrutture, generando inefficienze e criticità nell'uso dello spazio urbano.

2.4 SALUTE

Aspetti positivi:

- ➔ Speranza di vita elevata: a Torino la speranza di vita è storicamente e attualmente leggermente superiore alla media piemontese ed è in crescita rispetto agli anni precedenti.
- ➔ Riduzione della mortalità generale: il rischio di mortalità complessiva risulta più basso a Torino rispetto al resto del Piemonte, con un vantaggio diffuso per la maggior parte delle principali cause di morte.
- ➔ Riduzione degli incidenti stradali nel tempo: negli ultimi decenni si osserva un calo significativo di incidenti, feriti e decessi, con una diminuzione più marcata nella Città Metropolitana di Torino rispetto al dato regionale.
- ➔ Buona dotazione e capacità del sistema sanitario regionale: aumento del numero di medici specialisti, stabilizzazione dei posti letto e riduzione dell'emigrazione sanitaria indicano una discreta capacità di risposta del sistema sanitario.
- ➔ Stili di vita relativamente più favorevoli: minore prevalenza di sovrappeso e obesità rispetto alla media nazionale, maggiore diffusione dell'attività fisica, soprattutto tra le donne, esposizione al rischio cardiovascolare simile o lievemente inferiore rispetto ai riferimenti regionali e nazionali.
- ➔ Riduzione della mortalità per infortuni sul lavoro: forte calo dei decessi e tendenza generale alla diminuzione degli infortuni, in linea con i trend regionali e nazionali.

Criticità:

- ➔ Elevata prevalenza di fattori di rischio comportamentali: quota rilevante di fumatori (oltre un quarto della popolazione adulta), consumo problematico di alcol, uso di sostanze stupefacenti, soprattutto tra giovani e fasce vulnerabili.
- ➔ Disuguaglianze sociali e territoriali marcate: peggiori indicatori di salute nelle aree a Nord della Dora, a Mirafiori Sud e in alcune zone del centro storico, forte gradiente sociale della mortalità e della morbosità legato a istruzione, lavoro e condizioni abitative.
- ➔ Svantaggio sanitario della popolazione immigrata e delle seconde generazioni: progressiva perdita del vantaggio iniziale di salute, con aumento dei rischi legati a condizioni socio-economiche sfavorevoli.
- ➔ Salute percepita in calo rispetto agli anni passati: nonostante buoni indicatori oggettivi, la popolazione torinese percepisce il proprio stato di salute in modo meno positivo rispetto al passato.
- ➔ Aumento del carico assistenziale e dei costi sanitari: crescita delle spese sanitarie pubbliche e private, legata all'invecchiamento della popolazione e alla complessità dei bisogni di salute.
- ➔ Elevata esposizione della popolazione a inquinanti atmosferici con rilevanti effetti sulla salute pubblica: la diffusione d'inquinanti, in particolare nelle aree urbane maggiormente esposte al traffico e ai processi di

combustione, è associata in modo diretto all'aumento di patologie respiratorie e cardiovascolari, al peggioramento delle condizioni croniche e a un incremento della mortalità generale, configurandosi come una criticità sanitaria strutturale per la popolazione torinese.

- ➔ Aumento della vulnerabilità sanitaria legata alle ondate di calore e all'isola di calore urbana: la crescente frequenza e intensità delle ondate di calore, aggravate dall'effetto UHI, determina condizioni di stress termico che incidono direttamente sulla salute, con un incremento dell'eccesso di mortalità e dei rischi cardiovascolari e respiratori, soprattutto tra le fasce più fragili della popolazione, in particolare gli anziani.

3.3.3. TURISMO

Aspetti positivi:

- ➔ Miglioramento della qualità urbana complessiva grazie ai fondi derivanti dal turismo: Investimenti in spazi pubblici, servizi e infrastrutture legati al turismo possono generare benefici ambientali e sociali permanenti per la popolazione residente.
- ➔ Distribuzione stagionale relativamente ampia dei flussi: la crescita dei movimenti turistici in più periodi dell'anno (primavera, autunno, periodi infrasettimanali) riduce il rischio di sovraffollamento concentrato in un'unica stagione, favorendo una gestione più equilibrata delle pressioni ambientali.
- ➔ Stimolo alla riqualificazione urbana e all'efficienza dei servizi: la necessità di accogliere flussi turistici crescenti può favorire investimenti in infrastrutture più efficienti, miglioramento dell'efficienza delle strutture ricettive e valorizzazione degli spazi pubblici.
- ➔ Crescente sviluppo del turismo green e del cicloturismo: la valorizzazione della collina, dei fiumi e dei parchi urbani, insieme a un'infrastruttura verde estesa (37% della superficie) e al riconoscimento MAB UNESCO della Collina del Po, favorisce forme di fruizione sostenibile e attività outdoor; in questo contesto, la ciclovia VenTo rafforza il cicloturismo a scala europea, generando ricadute economiche nei settori della ricettività e dei servizi.
- ➔ Domanda di turismo di prossimità: aumento della domanda di turismo sostenibile, soprattutto tra le nuove generazioni orientate a esperienze a basso impatto

Criticità:

- ➔ Pressione sulle infrastrutture e sugli spazi urbani: l'aumento delle presenze turistiche giornaliere e dei pernottamenti comporta un uso intensivo delle infrastrutture urbane (trasporti, reti idriche, rifiuti), con potenziale sovraccarico e riduzione della qualità del servizio.
- ➔ Incremento dei consumi energetici: il turismo determina una maggiore domanda di energia legata a strutture ricettive, mobilità, servizi e attività commerciali, con conseguente aumento delle emissioni climalteranti.
- ➔ Aumento della produzione di rifiuti: i flussi turistici generano un incremento significativo della produzione di rifiuti urbani, spesso concentrati in aree centrali e in periodi specifici, rendendo più complessa la gestione del ciclo dei rifiuti.
- ➔ Congestione del traffico e inquinamento atmosferico e acustico: l'afflusso di visitatori, in particolare giornalieri, può incrementare l'uso del mezzo privato, contribuendo a congestione, peggioramento della qualità dell'aria e aumento del rumore urbano.
- ➔ Uso intensivo e potenziale degrado degli spazi pubblici: la concentrazione dei flussi turistici in specifiche aree può determinare usura delle pavimentazioni, degrado degli spazi pubblici e pressione sugli ecosistemi urbani (parchi, aree fluviali, centri storici).
- ➔ Concentrazione temporale dei flussi turistici: i picchi legati a eventi di rilievo (Kappa FuturFestival, Nitto ATP Finals, settimana dell'arte contemporanea, ponti festivi) generano forti concentrazioni di presenze in brevi intervalli temporali, aumentando l'impatto su mobilità, gestione dei rifiuti, consumo energetico e uso degli spazi pubblici.

3.3.4. CONTESTO ECONOMICO

4.1 PROFILO SOCIO-ECONOMICO

Aspetti positivi:

- ➔ Buona dotazione di servizi assistenziali competitivi: la qualità del sistema socio-sanitario costituisce una base favorevole per politiche di sostenibilità ambientale.
- ➔ Elevata capacità innovativa delle imprese, soprattutto medio-grandi: l'alta spesa privata e la forte presenza di settori high tech rappresentano un potenziale strategico per lo sviluppo di tecnologie ambientali, soluzioni per la decarbonizzazione, l'economia circolare e l'efficienza dei processi produttivi.

- ➔ Livello occupazionale in lenta crescita.
- ➔ Miglioramento della qualità dell'aria urbana: la riduzione del traffico autoveicolare e il calo complessivo della mobilità privata hanno prodotto un miglioramento della qualità dell'aria, evidenziando il potenziale ambientale di politiche integrate di mobilità sostenibile.
- ➔ Crescita del trasporto ferroviario ad alta velocità: l'aumento del traffico ferroviario AV, anche rispetto al periodo pre-pandemico, rappresenta un elemento positivo in termini di riduzione delle emissioni climalteranti e di riequilibrio modale rispetto al trasporto su gomma e aereo.
- ➔ Diminuzione degli incidenti stradali.
- ➔ Forte attrattività del sistema universitario: la presenza dell'Università di Torino e del Politecnico, con oltre 111.000 iscritti complessivi, rappresenta un elemento strategico per lo sviluppo del capitale umano e il rafforzamento del ruolo della città come polo formativo di rilievo nazionale e internazionale.

Criticità:

- ➔ Scarsa diffusione dell'istruzione superiore e della formazione permanente: costituisce un limite anche per la transizione ecologica, che necessita di competenze tecniche, digitali e ambientali elevate.
- ➔ Bassi tassi di occupazione giovanile: le difficoltà occupazionali strutturali possono tradursi in una minore attenzione alle tematiche ambientali e in una ridotta capacità di investimento pubblico e privato in politiche di sostenibilità.
- ➔ Squilibri territoriali e vulnerabilità di specifiche aree urbane: le difficoltà economiche e sociali, accentuate nel periodo post-pandemico, rischiano di concentrarsi in aree già fragili, dove spesso si sommano criticità ambientali (qualità dell'aria, carenza di verde, edifici energivori).

4.2 IL SISTEMA PRODUTTIVO

Aspetti positivi:

- ➔ Processo di terziarizzazione del sistema produttivo: l'aumento del peso del terziario e dei servizi avanzati può contribuire a ridurre l'intensità ambientale complessiva dell'economia locale rispetto a modelli fortemente industriali, favorendo attività meno energivore e meno impattanti sul territorio.
- ➔ Riconversione strategica del modello urbano ed economico: Torino si afferma come hub internazionale dell'innovazione, consolidando il passaggio da città industriale a polo della conoscenza, della ricerca e della cultura, con un crescente riconoscimento a livello nazionale e internazionale.
- ➔ Presenza significativa di imprese innovative e startup: l'esistenza di un ecosistema innovativo articolato, con startup orientate anche a innovazioni più radicali, costituisce una base favorevole per lo sviluppo di soluzioni green, digitali e circolari, soprattutto nei settori dei servizi e delle tecnologie avanzate.
- ➔ Collaborazioni con università e centri di ricerca: l'elevato livello di cooperazione tra imprese, università e centri di ricerca rappresenta un fattore abilitante fondamentale per la diffusione di tecnologie ambientali, per il trasferimento di competenze green e per lo sviluppo di modelli produttivi più sostenibili.

Criticità:

- ➔ Dipendenza delle microimprese da filiere corte e pochi clienti: la forte dipendenza da un numero limitato di clienti può ridurre la capacità delle microimprese di investire in tecnologie ambientali e in processi più sostenibili, aumentando il rischio di ritardi nell'adeguamento agli standard ambientali.
- ➔ Rischio di polarizzazione tecnologica e territoriale: lo sviluppo dell'innovazione tende a concentrarsi in aree e distretti specializzati, con possibili squilibri rispetto alle periferie o ai settori meno innovativi.
- ➔ Elevata complessità della governance dell'innovazione: la presenza di numerosi attori (università, fondazioni, laboratori, imprese) richiede un forte coordinamento, senza il quale può emergere frammentazione delle strategie e dispersione delle risorse.

4.3 AGRICOLTURA

Aspetti positivi:

- ➔ Ruolo ambientale dell'agricoltura periurbana e urbana: la presenza di aziende agricole nel Comune di Torino, pur numericamente limitata, svolge una funzione ambientale rilevante in termini di mitigazione climatica locale, continuità ecologica, tutela del paesaggio e presidio delle aree verdi periurbane.

- ➔ Integrazione con la logistica agroalimentare metropolitana: la presenza del CAAT, uno dei principali hub agroalimentari nazionali, rafforza il ruolo di Torino come nodo strategico per la distribuzione alimentare e la filiera agroindustriale.
- ➔ Sviluppo dell'orticoltura urbana e sociale: la crescita degli orti urbani, sia spontanei che regolamentati, insieme a progetti come "Torino Città da Coltivare", evidenzia un'evoluzione verso modelli di agricoltura sociale, inclusiva e a forte valenza comunitaria.
- ➔ Avvio di politiche di filiera corta e sostenibilità: il PULS promuove l'integrazione della produzione locale nel sistema logistico urbano, favorendo la valorizzazione dei prodotti a chilometro zero e una maggiore sostenibilità della distribuzione alimentare.

Criticità:

- ➔ Fragilità strutturale del settore agricolo urbano e periurbano: nel contesto comunale torinese l'agricoltura rimane un settore economicamente marginale e fortemente frammentato, con difficoltà nel garantire continuità gestionale e investimenti orientati alla sostenibilità ambientale, alla multifunzionalità e ai servizi ecosistemici.
- ➔ Elevata dipendenza dalle importazioni alimentari: nonostante la presenza agricola locale, il territorio mostra un bilancio commerciale negativo, con forte ricorso a prodotti importati rispetto alla produzione interna.
- ➔ Progressiva riduzione delle imprese agricole: il settore registra un calo complessivo delle attività (-1,3% tra 2023 e 2024), segnalando una tendenza di contrazione strutturale del comparto agricolo metropolitano.
- ➔ Declino delle principali attività produttive tradizionali: si osserva una diminuzione delle coltivazioni cerealicole, dell'allevamento bovino da latte e delle attività integrate con zootecnia, che rappresentano ancora una quota significativa ma in flessione del sistema agricolo locale.
- ➔ Bassa redditività del modello agricolo prevalente: la forte presenza di colture estensive, come cereali e foraggi, contribuisce a una produttività economica relativamente limitata, riducendo la competitività del settore.

3.3.5. CONTESTO AMBIENTALE

5.1 AMBIENTE URBANO

Aspetti positivi:

- ➔ Struttura urbana consolidata: Torino dispone di un sistema urbano storicamente strutturato, con una rete di servizi e infrastrutture diffusa.
- ➔ Presenza di componenti ecosistemiche: aree verdi, elementi naturali e biodiversità urbana contribuiscono a fornire servizi ecosistemici rilevanti (es. regolazione climatica, benessere).

Criticità:

- ➔ Inquinamento e degrado: causato da traffico, attività industriali e prelievi idrici; comporta perdita di servizi ecosistemici, degrado ambientale e impatti sulla salute umana.
- ➔ Limitata capacità ecosistemica urbana: presenti ecosistemi naturali (parchi, boschi, zone umide) e artificiali (cortili, alberi stradali, aree dismesse), ma spesso insufficienti; ciò determina riduzione della biodiversità e minore capacità di mitigazione degli inquinamenti.
- ➔ Dipendenza da ecosistemi esterni: la città dipende da risorse e servizi provenienti da altre regioni o paesi; ciò comporta vulnerabilità a pressioni globali, aumento dell'impronta ecologica e limitata possibilità di controllo locale sulle risorse.

5.2 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA

Aspetti positivi:

- ➔ Elevata copertura del verde urbano: 48.000.000 m² (37% del territorio comunale), con 18.200.000 m² di verde pubblico e 29.800.000 m² privato.
- ➔ Ampia disponibilità di aree fruibili: 11.000.000 m² di verde pubblico ad uso ricreativo (60% del verde pubblico).
- ➔ Diversificazione ecosistemi urbani: parchi storici, urbani, collinari, fluviali, orti urbani, alberate e verde produttivo.
- ➔ Presenza significativa di alberi: circa 110.000 alberi, tra viali alberati e boschi collinari.
- ➔ Rete di aree protette e ZSC/ZPS: Fascia fluviale del Po, Riserva Arrivore e Colletta, Riserva Le Vallere, Collina di Superga, Meisino, La Mandria, Stupinigi; garantiscono tutela ambientale, biodiversità e opportunità ricreative.
- ➔ Integrazione storico-naturalistica: aree protette combinano tutela della natura e patrimonio storico-architettonico.

Criticità:

- ➔ Frammentazione della biodiversità: dovuta a urbanizzazione diffusa, consumo di suolo, agricoltura intensiva; riduce connettività e resilienza ecologica.
- ➔ Distribuzione disomogenea del verde: alcune zone urbane hanno meno copertura verde e minore accesso a spazi naturali.
- ➔ Pressioni antropiche sulle aree protette: vicinanza a infrastrutture, edifici e attività umane può compromettere habitat naturali.
- ➔ Vulnerabilità ecologica: dipendenza dalle aree esterne e limitata capacità di controllo sugli ecosistemi circostanti.
- ➔ Limitata biodiversità urbana: specie animali e vegetali distribuite in modo irregolare, con aree degradate o non idonee.
- ➔ Necessità di gestione integrata: mantenere equilibrio tra fruizione ricreativa, conservazione ecologica e tutela storica richiede interventi pianificati e costanti aggiornamenti.

3.3.6. SUOLO

6.1 AREE CONTAMINATE

Aspetti positivi:

- ➔ Gestione e recupero dei suoli: numerosi siti contaminati sono già sottoposti a bonifica e monitoraggio costante, con procedure in corso per garantire la sicurezza ambientale e il riuso sostenibile del territorio.
- ➔ Innovazione nelle tecniche di bonifica: l'integrazione tra metodi tradizionali (es. capping) e Nature-based Solutions introduce approcci più sostenibili e adattivi alla gestione dei suoli contaminati.

Criticità:

- ➔ Elevata presenza di suolo artificiale e materiali antropici: orizzonte superficiale artificiale di almeno 50 cm, con macerie, vetro, plastica, asfalto e rifiuti, che può liberare contaminanti.
- ➔ Inquinamento diffuso e frammentazione dei suoli: attività industriali e contaminazione antropica complicano bonifica e gestione.
- ➔ Impatto su acque sotterranee: contaminanti possono infiltrarsi e raggiungere falde, generando rischi sanitari e ambientali anche oltre il sito contaminato.
- ➔ Concentrazione di metalli oltre i limiti normativi: valori medi di Cr (266 mg/kg), Ni (178 mg/kg), Pb (79 mg/kg) superano frequentemente i limiti di legge (Legge 152/06), con percentuali elevate di superamento (Cr 82%, Ni 74%).
- ➔ Limitata attrattività per investimenti privati: la complessità tecnica e i costi elevati possono ridurre l'interesse degli operatori economici verso siti più critici.

6.2 IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEL SUOLO

Aspetti positivi:

- ➔ Presenza significativa di superfici permeabili: circa 40% del territorio favorisce infiltrazione, riduzione del ruscellamento e supporto ecosistemico.
- ➔ Compattezza urbana: L'elevata concentrazione dell'antropizzazione nel nucleo consolidato (95%) indica una struttura urbana compatta che limita, almeno in parte, fenomeni di dispersione insediativa.
- ➔ Potenziale di rigenerazione: L'ampia presenza di superfici già artificializzate rappresenta un'opportunità per interventi di riuso e riqualificazione, riducendo la necessità di nuovo consumo di suolo.

Criticità:

- ➔ Elevata artificializzazione: Il 65% di suolo artificializzato rende Torino uno dei contesti più critici a livello nazionale, con una significativa riduzione delle superfici naturali.
- ➔ Impermeabilizzazione diffusa: L'alta percentuale di suolo urbanizzato riduce la capacità di assorbimento e aumenta i rischi idraulici e climatici.
- ➔ Ruolo della rete stradale: Le infrastrutture viarie costituiscono un importante driver di consumo di suolo, contribuendo alla frammentazione territoriale.
- ➔ Infrastrutture sotterranee: reti gas, acqua, elettricità e telecomunicazioni riducono l'efficacia della de-impermeabilizzazione superficiale.

- ➔ Effetti superficiali limitati: interventi superficiali migliorano estetica e deflusso delle acque, ma non aumentano significativamente la permeabilità profonda del suolo.
- ➔ Irreversibilità delle trasformazioni: La prevalenza di interventi permanenti limita le possibilità di recupero ecologico e funzionale del suolo.

3.3.7. ACQUA

7.1 ACQUE SUPERFICIALI

Aspetti positivi:

- ➔ Diversità dei corsi d'acqua: La rete idrografica comprende sia fiumi di grande portata sia corsi collinari minori, contribuendo a una complessità ecologica e idraulica positiva per la città.
- ➔ Monitoraggio e classificazione strutturata: Esiste un sistema di monitoraggio dettagliato (ARPA Piemonte) che valuta lo stato chimico, ecologico e complessivo dei corpi idrici, fornendo dati utili per interventi di gestione e tutela.
- ➔ Stato complessivo Buono del Torrente Stura di Lanzo: Alcuni corsi minori mantengono una buona qualità complessiva, suggerendo che zone meno antropizzate possono preservare buone condizioni ecologiche.

Criticità:

- ➔ Stato complessivo Non Buono per fiumi principali: Po, Dora Riparia e Sangone presentano uno stato complessivo Non Buono, indicando problemi ambientali da affrontare, nonostante alcune valutazioni chimiche siano Buone.
- ➔ Fenomeni diffusi di eutrofizzazione: legati all'eccessivo apporto di nutrienti (azoto e fosforo).
- ➔ Variabilità idraulico-idrogeologiche dei corsi collinari: I piccoli affluenti in destra idrografica hanno portate modeste e altamente variabili, aumentando il rischio di stress ecologico e idrico stagionale, in occasione di eventi meteorici intensi.
- ➔ Pressioni antropiche e urbanizzazione: La qualità complessiva dipende dall'intensità delle pressioni, dagli impatti combinati e dall'efficacia delle misure di tutela; zone urbane densamente popolate mostrano maggiori criticità. Presenza di carichi inquinanti di origine diffusa, in particolare metalli pesanti derivanti dal dilavamento delle superfici stradali.
- ➔ Rischio ecologico: L'alterazione morfologica, idrologica e biologica dei corsi d'acqua può compromettere gli ecosistemi fluviali, con possibili ripercussioni sulla fauna, flora e servizi ecosistemici.

7.2 ACQUE SOTTERRANEE

Aspetti positivi:

- ➔ Tendenza di miglioramento della qualità chimica delle acque sotterranee: a scala metropolitana, con il 76% dei corpi idrici superficiali e l'83% di quelli profondi classificati in stato "Buono" (dato riferito al 2020), a testimonianza di una parziale efficacia delle politiche di tutela ambientale.
- ➔ Presenza di acquiferi profondi utilizzabili per approvvigionamento: Gli acquiferi profondi (complesso Villafranchiano e depositi marini pliocenici) sono il principale serbatoio per acqua potabile e industriale nell'area metropolitana, garantendo disponibilità stabile.
- ➔ Recupero di livelli piezometrici in alcune aree: Dopo periodi di forte depressione della falda, riduzione dei prelievi e dismissione di pozzi hanno consentito parziale risalita dei livelli piezometrici in alcuni settori, mostrando possibilità di recupero.

Criticità:

- ➔ Stato chimico Non Buono di alcune falde: La falda superficiale GWB-S3b e l'acquifero profondo GWB-P2 presentano stato chimico Scarso, indicando contaminazioni diffuse o locali.
- ➔ Mancanza di aree di ricarica per acquiferi profondi: Il territorio cittadino non ospita zone di ricarica significative per gli acquiferi profondi, riducendo la possibilità di rigenerazione naturale delle risorse idriche profonde.
- ➔ Variazioni spaziali dei livelli di falda: La profondità della falda superficiale varia da 0–50 m, con situazioni critiche vicino ai corsi d'acqua o in zone industriali, complicando la gestione idrica.
- ➔ Elevato grado di impermeabilizzazione del suolo: (superiore al 60%), che riduce la capacità di infiltrazione delle acque meteoriche e compromette i processi naturali di ricarica della falda.
- ➔ Contaminazione diffusa di origine multipla: (agricola, industriale e urbana), con presenza di nitrati, fitosanitari, solventi organoalogenati, idrocarburi e metalli pesanti.
- ➔ Eredità significativa di contaminazione industriale: in ambiti post-produttivi, con potenziale rilascio continuativo di contaminanti verso le acque sotterranee.

7.3 GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE

Aspetti positivi:

- ➔ Inquadramento europeo e cooperazione internazionale: partecipazione al progetto CWC, con trasferimento di modelli innovativi e buone pratiche.
- ➔ Integrazione tra infrastrutture tradizionali e nature-based solutions: adozione di tetti verdi, rain garden, aree drenanti e sistemi di gestione locale delle acque.
- ➔ Adozione di soluzioni sostenibili: tetti verdi, rain garden, aree drenanti e sistemi di gestione locale delle acque.

Criticità:

- ➔ Inadeguatezza del sistema rispetto ai cambiamenti climatici: infrastrutture non dimensionate per eventi estremi sempre più frequenti.
- ➔ Pressione crescente sulla risorsa idrica: aumento dei consumi e delle acque reflue da trattare, con rischio per la sicurezza futura dell'approvvigionamento.
- ➔ Stato ancora sperimentale delle soluzioni sostenibili: molte soluzioni sono localizzate e non ancora diffuse sistematicamente su tutta la città.

7.4 ACQUE METEORICHE - RETE DI DRENAGGIO URBANO

Aspetti positivi:

- ➔ Rete di modellazione e monitoraggio con adeguato riferimento spaziale: SWIMM per analisi delle criticità e per la loro individuazione puntuale; utilizzo di dati GIS e modellazioni integrate: (DTM/DSM, sub-bacini, impermeabilizzazione) che consentono una rappresentazione spazialmente dettagliata del sistema di drenaggio.
- ➔ Presenza di una rete fognaria strutturata: con collettori principali, nodi e caditoie, che garantisce la raccolta e il convogliamento delle acque meteoriche su scala urbana.

Criticità:

- ➔ Insufficienza della capacità idraulica della rete rispetto agli eventi pluviometrici intensi: in particolare quelli di breve durata (circa 10 minuti), con diffusi fenomeni di pressurizzazione ed esondazione.
- ➔ Elevata impermeabilizzazione del bacino urbano: conseguente aumento del deflusso superficiale e riduzione dell'infiltrazione naturale.
- ➔ Criticità localizzate nei collettori principali e nei nodi idraulici: (convergenza di più flussi), che determinano accumuli e rigurgiti.

3.3.8. ARIA

Aspetti positivi:

- ➔ Rispetto dei limiti annuali per molti inquinanti: I valori limite annuali risultano rispettati per PM10 (media annua), PM2.5, benzene, metalli, monossido di carbonio e biossido di zolfo, indicando un complessivo miglioramento strutturale della qualità dell'aria.
- ➔ Tendenza alla diminuzione del biossido di azoto (NO_2): Le serie storiche mostrano una lieve ma costante riduzione delle concentrazioni di NO_2 nel lungo periodo, legata al miglioramento tecnologico dei veicoli e alle politiche di mobilità.
- ➔ Forte riduzione delle emissioni di CO_2: Il raggiungimento di una riduzione complessiva del -46% al 2019 supera ampiamente gli obiettivi del TAPE, evidenziando l'efficacia delle politiche energetiche e di efficienza.
- ➔ Miglioramenti nei settori municipale e residenziale: Gli interventi su teleriscaldamento ed efficientamento energetico hanno prodotto riduzioni significative delle emissioni, rafforzando la sostenibilità urbana.

Criticità:

- ➔ Dipendenza dai fattori meteorologici: Le variazioni annuali della qualità dell'aria risultano fortemente condizionate dalle condizioni meteo, limitando l'efficacia delle sole misure strutturali.
- ➔ Superamenti del limite giornaliero di PM10: Il valore limite giornaliero, più restrittivo, è stato superato in diverse stazioni di monitoraggio, segnalando episodi acuti di inquinamento.

- ➔ Superamento del limite annuo di biossido di azoto (NO_2) locale: La presenza di una stazione oltre i limiti evidenzia criticità localizzate, spesso legate al traffico veicolare intenso.
- ➔ Persistente criticità dell'ozono: Il valore obiettivo per la protezione della salute è superato in tutte le stazioni, confermando l'ozono come uno degli inquinanti più problematici e difficili da mitigare.
- ➔ Forte incidenza del traffico su strada: Il macrosettore del trasporto su strada risulta il principale responsabile delle emissioni di numerosi inquinanti (CO, NOx, PM10, PM2.5), rappresentando il nodo critico principale.
- ➔ Stabilità recente delle concentrazioni: Dal 2018 non si osservano miglioramenti significativi per PM10 e ozono, indicando una fase di stagnazione dei risultati ottenuti.

3.3.9. CLIMA

9.1 FATTORI CLIMATICI

Aspetti positivi:

- ➔ Monitoraggio climatico consolidato: ARPA Piemonte fornisce serie storiche e scenari futuri relativi a temperature, precipitazioni, neve e vento, consentendo una conoscenza dettagliata e continuativa delle condizioni climatiche locali.
- ➔ Stabilità delle precipitazioni totali annue: Il volume complessivo delle precipitazioni non evidenzia tendenze statisticamente significative, indicando una relativa stabilità del bilancio idrico annuale.

Criticità:

- ➔ Riscaldamento urbano e ondate di calore: La temperatura media risulta in aumento (circa +1 °C negli ultimi 50 anni), con impatti su salute pubblica, comfort urbano e fabbisogno energetico.
- ➔ Fenomeni meteorologici estremi: Si osserva un incremento dell'intensità delle precipitazioni e delle anomalie pluviometriche, in particolare nei periodi estivi e autunnali, con conseguenti rischi di alluvioni, siccità e danni agli ecosistemi.
- ➔ Prolungamento dei periodi secchi: Si registrano episodi di siccità prolungata, con periodi secchi che raggiungono valori estremi (fino a 64 e 63 giorni), con effetti significativi su suolo, vegetazione e disponibilità idrica.
- ➔ Variabilità delle precipitazioni stagionali: L'assenza di tendenze chiare e significative nelle precipitazioni totali e stagionali, associata alla crescente incidenza di eventi estremi localizzati, complica la pianificazione urbana e la gestione delle risorse idriche.
- ➔ Costi economici e sociali potenziali: Gli impatti dei cambiamenti climatici, in assenza di adeguate misure di mitigazione e adattamento, comportano un incremento dei costi per infrastrutture, agricoltura, turismo, sanità e gestione urbana.

9.2 ISOLA DI CALORE

Aspetti positivi:

- ➔ Differenziazione microclimatica del territorio: La distribuzione non omogenea delle condizioni termiche consente di individuare ambiti con potenziale funzione di compensazione climatica rispetto alle aree urbane più critiche.
- ➔ Possibilità di intervento mirato: La concentrazione delle aree a rischio elevato in poli industriali e zone densamente edificate permette di orientare strategie di adattamento climatico puntuali e territorialmente definite.

Criticità:

- ➔ Elevata vulnerabilità territoriale: L'alto livello di artificializzazione del suolo (65%) determina una significativa esposizione agli effetti del riscaldamento urbano e una ridotta resilienza climatica complessiva.
- ➔ Aumento dell'impatto con il cambiamento climatico: Il fenomeno è destinato ad aggravarsi nei prossimi decenni, aumentando rischi per la salute umana, il comfort urbano e il consumo energetico.
- ➔ Dipendenza dalla densità edilizia e impermeabilizzazione: Le aree più costruite e impermeabili soffrono maggiormente, mostrando una forte disuguaglianza urbana nell'esposizione al calore.
- ➔ Limitata capacità di mitigazione spontanea: Senza interventi mirati, gli spazi verdi esistenti non bastano a ridurre significativamente l'UHI nelle zone centrali più densamente edificate.
- ➔ Concentrazione del rischio elevato: Il rischio climatico più alto (2%) si localizza nei principali poli industriali e nelle zone a elevata densità edilizia, evidenziando una correlazione tra intensità urbana e stress termico.

3.3.10. MOBILITA E TRAFFICO

Aspetti positivi:

- ➔ Presenza di un quadro pianificatorio orientato alla sostenibilità: il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) introduce una visione integrata e multimodale, fornendo una base strategica per il riequilibrio modale e la riduzione degli impatti ambientali del sistema dei trasporti.
- ➔ Sistema di trasporto pubblico strutturato e ad alta capacità: la metropolitana, il Servizio Ferroviario Metropolitano e la rete tranviaria rappresentano un'alternativa concreta all'uso dell'auto privata, con potenziali benefici significativi in termini di riduzione delle emissioni e della congestione.
- ➔ Espansione delle infrastrutture per la mobilità attiva: l'incremento della rete ciclabile e delle aree pedonali contribuisce al miglioramento della qualità dello spazio pubblico, alla riduzione delle emissioni climalteranti e al rafforzamento di stili di vita più sostenibili.
- ➔ Sviluppo della mobilità condivisa e della micromobilità elettrica: i servizi di sharing e micromobilità offrono soluzioni a basso impatto ambientale per gli spostamenti brevi e di ultimo miglio, favorendo una progressiva riduzione dell'uso dell'auto privata.

Criticità:

- ➔ Forte dipendenza dal trasporto privato motorizzato: la quota prevalente di spostamenti effettuati con veicoli privati determina un'elevata pressione emissiva (NO_2, PM_{10}, CO_2), contribuendo al superamento dei limiti di qualità dell'aria e al peggioramento delle condizioni di salute pubblica.
- ➔ Elevata concentrazione dei flussi veicolari: i carichi di traffico più intensi si concentrano nella conurbazione centrale e lungo la tangenziale, generando criticità localizzate in termini di:
- ➔ inquinamento atmosferico e acustico;
- ➔ congestione.
- ➔ Consumo di suolo e frammentazione territoriale: gli interventi infrastrutturali previsti (nuove bretelle, ampliamenti, completamenti stradali) comportano un potenziale aumento del consumo di suolo e della frammentazione ecologica, con effetti negativi sugli ecosistemi e sulla continuità degli spazi aperti.
- ➔ Mobilità attiva ancora marginale: nonostante la crescita della rete ciclabile, la quota di spostamenti non motorizzati resta limitata e sottostimata, anche a causa della discontinuità delle infrastrutture e della carente integrazione con le principali direttrici di accesso urbano.
- ➔ Pressione della logistica metropolitana: la localizzazione dei poli logistici e l'intenso traffico pesante associato determinano impatti ambientali rilevanti in termini di emissioni, rumore e degrado paesaggistico, in particolare nelle aree periurbane.

3.3.11. AGENTI FISICI

11.1 RADIAZIONI IONIZZANTI

Aspetti positivi:

- ➔ Valori medi regionali contenuti: La concentrazione media stimata di radon nelle abitazioni piemontesi (82 Bq/m^3) risulta complessivamente inferiore ai livelli di riferimento normativi, pur con forti differenze territoriali.
- ➔ Dato comunale di Torino in linea con la media regionale: Il valore stimato per la Città di Torino (80 Bq/m^3) è coerente con il dato medio piemontese, senza evidenziare criticità specifiche rispetto al contesto regionale.

Criticità:

- ➔ Incremento dei valori medi stimati rispetto al passato: L'aumento da 71 a 82 Bq/m^3 segnala una crescita della concentrazione media di radon rispetto ai precedenti report.
- ➔ Possibile impatto dell'efficientamento energetico: Gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici, riducendo il ricambio d'aria, possono favorire l'accumulo di radon negli ambienti confinati.
- ➔ Elevata variabilità territoriale: La concentrazione di radon mostra forti differenze all'interno della regione, con situazioni potenzialmente più critiche in specifiche aree.

11.2 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Aspetti positivi:

- ➔ Tutela della salute pubblica: Le fasce di rispetto sono volte a escludere usi sensibili del suolo (abitativo, scolastico, sanitario) dove si prevedono permanenze prolungate (>4 h/die), contribuendo alla protezione della popolazione dall'esposizione ai campi magnetici.
- ➔ Compatibilità di usi non sensibili: Alcune destinazioni (parcheggi, depositi, locali tecnici) sono compatibili all'interno delle fasce di rispetto, permettendo un uso funzionale del territorio senza compromettere la salute.
- ➔ Sinergia con l'illuminazione pubblica: Le politiche di efficientamento energetico (LED, sistemi adattivi) contribuiscono anche alla riduzione dell'inquinamento luminoso, con benefici indiretti sul sistema ambientale complessivo.
- ➔ Sviluppo di tecnologie smart: L'adozione di sistemi di telecontrollo e sensoristica urbana permette un monitoraggio continuo delle condizioni ambientali e una gestione più efficiente delle reti.
- ➔ Approccio integrato Smart City: L'infrastruttura urbana viene valorizzata come piattaforma multifunzionale, favorendo l'innovazione e l'ottimizzazione dei servizi

Criticità:

- ➔ Vincoli all'uso del territorio: La presenza di elettrodotti comporta limiti specifici alle destinazioni d'uso nelle fasce di rispetto, con impatto sulla pianificazione urbanistica e sui progetti edilizi.
- ➔ Dipendenza dal calcolo del gestore: La definizione puntuale della fascia di rispetto è basata sui dati e sulla metodologia fornita dal proprietario/gestore dell'elettrodotto, il che può introdurre variabilità nella stima e incertezza per le amministrazioni comunali.
- ➔ Assenza di misure operative specifiche: Nei piani di settore (es. logistica e mobilità) non sono previste azioni dirette per il contenimento dell'inquinamento elettromagnetico.
- ➔ Assenza di misure sperimentali dirette: La fascia di rispetto è determinata tramite modelli di calcolo, non tramite misure di campo sul terreno; ciò può ridurre la precisione nelle situazioni locali complesse.
- ➔ Incremento delle infrastrutture tecnologiche: La diffusione di reti digitali, sensori e sistemi di comunicazione può determinare un aumento del fondo elettromagnetico urbano.
- ➔ Complessità nella gestione delle frequenze: L'integrazione di servizi smart (Wi-Fi, mobilità, sensoristica) richiede un controllo coordinato per evitare sovrapposizioni e criticità emissive.
- ➔ Possibile conflitto tra innovazione e tutela ambientale: Lo sviluppo della Smart City e della digitalizzazione potrebbe entrare in contrasto con gli obiettivi di contenimento delle emissioni elettromagnetiche, se non adeguatamente regolato.

11.3 RUMORE

Aspetti positivi:

- ➔ Sistema di monitoraggio acustico strutturato: La mappatura periodica e la rete di monitoraggio continuo consentono il controllo dei livelli di rumore e l'individuazione delle aree maggiormente esposte sul territorio comunale.
- ➔ Rafforzamento delle misure preventive: L'obbligo di Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per attività con spazi esterni e orari prolungati migliora la prevenzione dei disturbi acustici.

Criticità:

- ➔ Elevata esposizione della popolazione al rumore: Una quota rilevante dei residenti è esposta a livelli sonori superiori ai limiti di riferimento, soprattutto nelle fasce serali e notturne.
- ➔ Rumore notturno particolarmente problematico: Il 67% della popolazione risulta esposto a livelli di Lnight superiori a 55 dB(A), con potenziali effetti sul benessere e sulla salute.
- ➔ Prevalenza del traffico stradale come sorgente principale: Le infrastrutture viarie, in particolare quelle a maggiore intensità di traffico, rappresentano la principale causa di inquinamento acustico.

11.4 RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Aspetti positivi:

- ➔ Assenza di stabilimenti Seveso sul territorio comunale: L'analisi dei dati ISPRA indica che all'interno del Comune non sono presenti impianti soggetti alla normativa Seveso, riducendo il rischio diretto di incidenti rilevanti sul territorio urbano.
- ➔ Presenza di pianificazione e linee guida dedicate: L'esistenza di strumenti di gestione del rischio consente un approccio strutturato alla sicurezza delle merci pericolose.

- ➔ Organizzazione dei flussi e dei percorsi: La definizione di corridoi e nodi logistici dedicati riduce l'esposizione diretta delle aree urbane.
- ➔ Sistemi di monitoraggio e gestione dell'emergenza: Il tracciamento dei flussi e i piani di protezione civile migliorano la capacità di prevenzione e risposta.

Criticità:

- ➔ Influenza delle attività a rischio nella cintura metropolitana: Anche se Torino non ospita impianti Seveso, le attività industriali vicine possono esercitare effetti indiretti sul territorio urbano, richiedendo una gestione attenta delle buffer zone.
- ➔ Elevata intensità dei flussi di merci pericolose: La vocazione industriale comporta una presenza diffusa di potenziali fonti di rischio.
- ➔ Dipendenza da organizzazione e aggiornamento dei sistemi: L'efficacia delle misure è legata al continuo adeguamento e coordinamento degli strumenti esistenti.

11.5 RISCHIO SISMICO

Aspetti positivi:

- ➔ Maggiore attenzione alla resilienza urbana: il passaggio alla classe sismica 3 rafforza la consapevolezza del rischio e favorisce politiche di pianificazione più sostenibili, incentivando la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, la tutela delle infrastrutture strategiche e una gestione del territorio orientata alla prevenzione, con benefici ambientali e riduzione degli impatti legati a eventuali ricostruzioni post-evento.

3.3.12. RIFIUTI

Aspetti positivi:

- ➔ Pianificazione integrata e di lungo periodo: Il PRUBAI unifica in un unico strumento la gestione dei rifiuti urbani e la bonifica delle aree inquinate, con una visione strutturata fino al 2035 e obiettivi intermedi chiari (2025 e 2030).
- ➔ Strumenti operativi innovativi: Estensione della tariffa puntuale, diffusione della raccolta porta a porta ed ecoisole smart, e promozione del compostaggio domestico.
- ➔ Ruolo consolidato di AMIAT: Il gestore ha operato in coerenza con le normative europee e ha contribuito a posizionare Torino come realtà di riferimento, soprattutto in passato, sulla raccolta differenziata.

Criticità:

- ➔ Scostamento significativo dagli obiettivi di lungo periodo: La percentuale di raccolta differenziata (57,35% nel 2024) è lontana dal target del 70% previsto per il 2025.
- ➔ Stagnazione della raccolta differenziata: Negli ultimi anni il dato risulta sostanzialmente stabile, senza un trend di crescita significativo.
- ➔ Aumento recente della produzione di rifiuti pro capite: Dal 2020 si registra un'inversione di tendenza, con un valore che nel 2024 supera i 500 kg/abitante·anno, in contrasto con gli obiettivi di riduzione.
- ➔ Elevata produzione di rifiuti indifferenziati: I 215,27 kg/abitante di rifiuti indifferenziati risultano molto distanti dai target PRUBAI (126 kg nel 2025).

3.3.13. ENERGIA

13.1 PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI

Aspetti positivi:

- ➔ Riduzione complessiva dei consumi energetici: Tra il 2005 e il 2019 si registra una diminuzione diffusa dei consumi, segnale di un miglioramento dell'efficienza del sistema energetico urbano.
- ➔ Sviluppo della produzione fotovoltaica: La crescita costante della produzione solare testimonia il rafforzamento delle fonti rinnovabili a scala locale.
- ➔ Promozione delle Comunità Energetiche (CER): L'introduzione di modelli di autoconsumo collettivo rafforza la sostenibilità energetica e integra obiettivi sociali come il contrasto alla povertà energetica.
- ➔ Incremento del teleriscaldamento: La rete estesa e integrata con cogenerazione e recupero energetico rappresenta una soluzione efficiente per la produzione termica urbana.

- ➔ Programmi di riqualificazione edilizia: Gli interventi su patrimonio pubblico e edilizia sociale contribuiscono alla riduzione delle emissioni e al miglioramento delle prestazioni energetiche.

Criticità:

- ➔ Dipendenza strutturale dai combustibili fossili: Il sistema energetico resta ancora fortemente basato su fonti fossili, evidenziando una transizione incompleta.
- ➔ Crescita del GPL: L'aumento del 110% indica uno spostamento verso vettori comunque fossili, non pienamente coerente con gli obiettivi di decarbonizzazione.
- ➔ Crescita dei consumi nel settore terziario: L'aumento del 14% evidenzia una pressione crescente legata allo sviluppo delle attività di servizio.
- ➔ Vulnerabilità climatica dell'idroelettrico: La produzione è esposta alla variabilità delle precipitazioni e alla riduzione delle portate fluviali.

13.2 EFFICIENZA ENERGETICA

Aspetti positivi:

- ➔ Programmi strutturati di riqualificazione energetica: Gli interventi sul patrimonio pubblico e sociale dimostrano un approccio sistemico alla riduzione dei consumi e delle emissioni.

Criticità:

- ➔ Bassa efficienza del patrimonio edilizio esistente: La prevalenza di edifici costruiti prima del 1976 determina consumi elevati e limita le prestazioni energetiche complessive del sistema urbano.
- ➔ Elevata esposizione ai cambiamenti climatici: Il sistema edilizio risulta particolarmente vulnerabile all'aumento delle temperature e alle ondate di calore, con conseguente incremento della domanda di raffrescamento.

3.4. AREE DI TRASFORMAZIONE

Per completare la lettura dello stato di fatto dell'area in analisi, la metodologia prosegue con la costruzione di una matrice coassiale degli impatti ambientali, attraverso la quale vengono analizzate e messe in relazione le interazioni tra le diverse componenti ambientali e i potenziali impatti generabili. La matrice viene applicata a tre scenari:

- ➔ Inerziale, che rappresenta lo stato di fatto in assenza di trasformazioni;
- ➔ Tendenziale, che considera l'attuazione delle prescrizioni del PRG del 1995 attualmente in vigore;
- ➔ Strategico, che riflette l'attuazione delle previsioni del nuovo Piano Regolatore Generale in corso di stesura.

L'obiettivo della matrice è stimare gli impatti ambientali potenzialmente generati dalle trasformazioni previste sull'area di studio. La sua costruzione segue il modello DPSIR, mettendo in relazione Determinanti, le cause primarie che attivano i processi di trasformazione; Pressioni, gli effetti esercitati da tali determinanti sulle diverse componenti ambientali; Stato, i cambiamenti indotti nelle componenti ambientali (acqua, suolo, aria, ecosistemi, ecc.); Impatti, le conseguenze derivanti dal mutamento dello stato, quali alterazioni ecosistemiche o modifiche significative del contesto territoriale; Risposte, le azioni necessarie per mitigare o gestire gli impatti, traducibili in piani, programmi e progetti.

Questa struttura consente di comprendere in modo sistemico il funzionamento delle dinamiche territoriali e di valutare in maniera consapevole gli effetti delle trasformazioni previste.

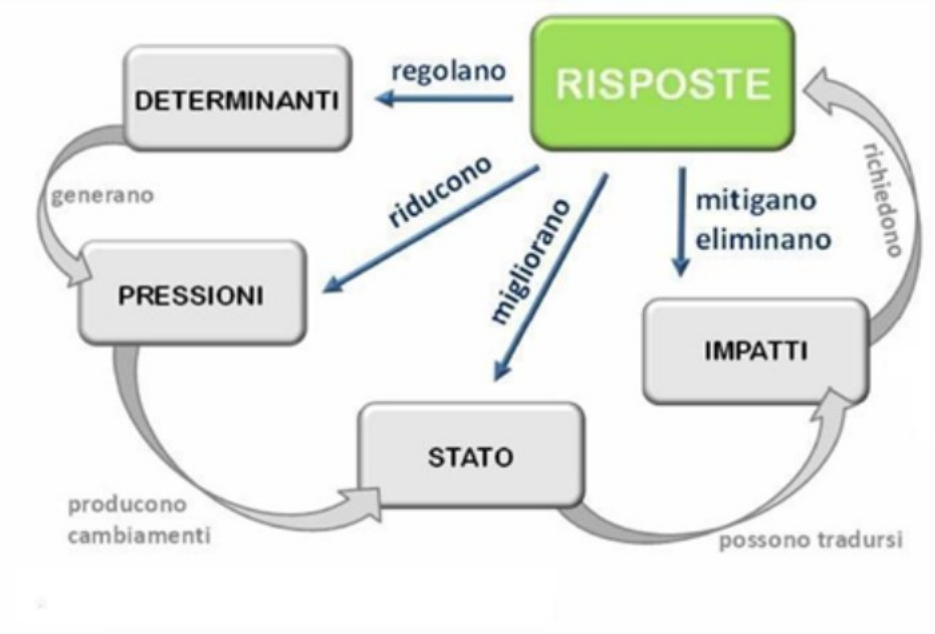
Nell'ambito della matrice DPSIR, vengono di seguito esplicitate le varie componenti:

Tabella 72: Componenti della matrice DPSIR

Determinanti:	Riguardano i principali ambiti di influenza sulle dinamiche territoriali: politiche urbanistiche, socioeconomiche e ambientali, il sistema della mobilità, l'uso del suolo e la disponibilità di aree verdi
Pressioni	Sono le pressioni esercitate sulle componenti ambientali, quali il consumo e l'inquinamento delle acque, le interferenze con la rete idrografica superficiale, le emissioni in atmosfera, la modifica del paesaggio, la perdita di habitat e specie, l'inquinamento acustico, la contaminazione dei suoli, il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo, la riduzione della capacità di invarianza idraulica, la congestione viaria e l'incremento dei rischi idrogeologici legati ai cambiamenti climatici.
Stato	Riguarda le variazioni dello stato delle componenti ambientali considerate nella matrice, che includono: acqua; aria e fattori climatici; suolo e sottosuolo; rifiuti; rumore; biodiversità, flora

	e fauna; paesaggio e patrimonio culturale, architettonico e archeologico; salute e benessere della popolazione; sistemi insediativi; traffico.
Impatti	Riguardano la qualità dell'acqua e dell'aria (con riferimento anche alla mitigazione del cambiamento climatico), la vulnerabilità ai rischi climatici, il degrado del suolo, gli effetti sugli habitat e sulla biodiversità, le alterazioni del paesaggio e dei beni culturali, le conseguenze sulla salute umana, la qualità dell'ambiente urbano e il funzionamento del sistema della mobilità.
Risposte	Si articolano in norme e strumenti regolativi, misure di mitigazione, interventi di compensazione e azioni di monitoraggio, necessarie per governare in modo efficace gli impatti generati dagli scenari di trasformazione.

Schematizzazione del modello DPSIR



Fonte: Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA), 1999 Adattata

La messa in relazione degli elementi descritti consente di valutare, tramite il riempimento delle intersezioni con una scala semaforica di colori, se, per ciascuno scenario considerato, la trasformazione prevista determina un impatto positivo o moderatamente positivo, neutro (ovvero presente ma privo di effetti significativi sia in senso migliorativo sia peggiorativo), negativo o moderatamente negativo. Le celle della matrice non colorate indicano invece l'assenza di interazioni tra le componenti analizzate.

Ai fini della corretta costruzione e interpretazione delle matrici, è necessario distinguere gli Ambiti di Trasformazione (AT) in base al loro stato procedurale, come riportato nella *Tabella 1* (della Premessa Metodologica). Alcuni ambiti risultano infatti già interessati da strumenti attuativi approvati, accordi urbanistici o procedimenti autorizzativi, spesso accompagnati da pregresse procedure di valutazione ambientale (VAS, verifica di assoggettabilità, VIA o altre valutazioni settoriali). Altri ambiti, invece, non sono mai stati oggetto di previsioni operative o di specifiche procedure valutative.

Per gli ambiti già sottoposti a procedure attuative e a valutazioni ambientali, lo scenario tendenziale non coincide semplicemente con l'attuazione del PRG del 1995 nella sua forma originaria, ma recepisce previsioni derivanti da varianti urbanistiche già approvate e sottoposte a procedure di valutazione degli impatti. Esso rappresenta pertanto un assetto pianificatorio consolidato e già verificato sotto il profilo della sostenibilità ambientale, le cui trasformazioni risultano sostanzialmente confermate anche dal nuovo Piano. Per questa ragione, per tali ambiti si è ritenuto metodologicamente corretto limitare l'analisi a due scenari, ovvero inerziale e tendenziale/strategico, considerando quest'ultimo equivalente allo scenario strategico, in quanto ne riflette in larga misura gli effetti attesi senza introdurre elementi di discontinuità significativi rispetto a quanto già previsto.

Diversamente, per gli ambiti non interessati da precedenti previsioni operative o procedure valutative, la matrice è stata sviluppata considerando tutti e tre gli scenari, in quanto lo scenario strategico rappresenta in questi casi l'effettiva innovazione introdotta dal nuovo Piano e costituisce quindi un'alternativa rilevante sotto il profilo ambientale.

In diversi casi, inoltre, per ragioni di contiguità territoriale e coerenza funzionale, più AT sono stati analizzati in forma aggregata, al fine di cogliere gli effetti cumulativi e sinergici delle trasformazioni. Anche in questi casi la lettura degli esiti tiene conto del diverso stato procedurale interno al gruppo, interpretando i risultati come valutazioni di sistema utili a orientare le scelte pianificatorie e le eventuali misure di mitigazione e compensazione.

In conclusione, la compilazione della matrice coassiale consente di evidenziare le possibili conseguenze delle scelte trasformative sull'ambiente e di orientare la pianificazione verso scelte più coerenti con gli obiettivi ambientali, anticipando potenziali impatti e pressioni che potrebbero manifestarsi con l'attuazione delle previsioni di Piano, configurandosi così come uno strumento di supporto al processo decisionale. I risultati ottenuti permettono di orientare le scelte progettuali in modo più consapevole, favorendo interventi mirati alla mitigazione o alla riduzione degli impatti identificati.

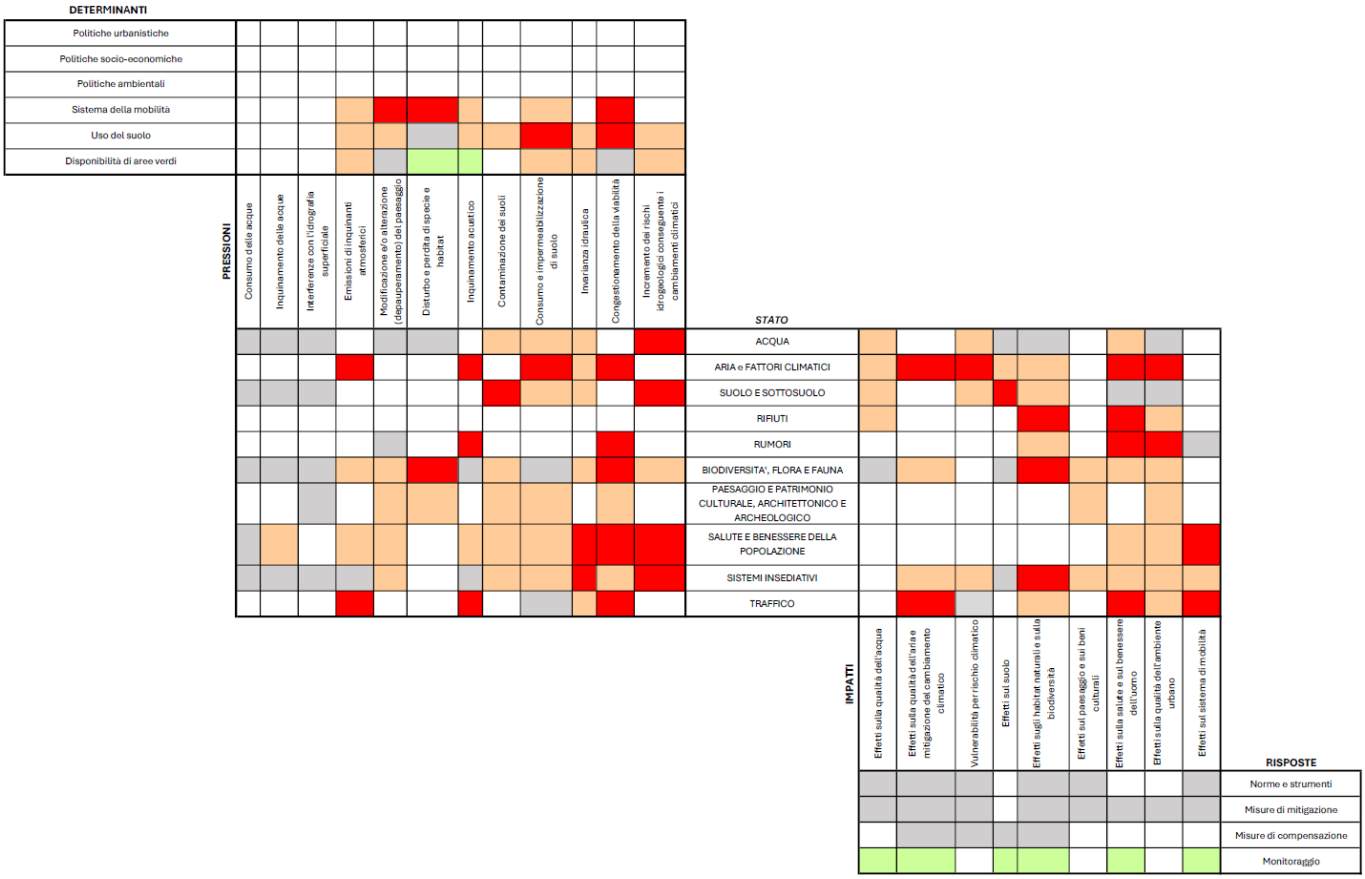
Le matrici delle Aree di Trasformazione (AT) sono riportate di seguito e nell'allegato al Rapporto Ambientale Schede di analisi delle Aree di Trasformazione.

Legenda delle matrici:

LEGENDA	
Incidenza/impatto positivo	
Incidenza/impatto positivo moderato	
Incidenza/impatto neutro	
Incidenza/impatto negativo moderato	
Incidenza/impatto negativo	
Incidenza/impatto inesistente	

AT 01 - Ex Tecumseh

Lo scenario inerziale mostra una prevalenza di impatti negativi o moderatamente negativi su componenti come aria e fattori climatici, traffico, rumori e sistemi insediativi, con effetti diretti sulla qualità urbana e sul benessere. Le pressioni legate alla congestione viaria e all'inquinamento acustico restano irrisolte, mentre la vulnerabilità climatica e idrogeologica è confermata dall'assenza di interventi sull'invarianza idraulica. Alcune voci, come uso del suolo e aree verdi, risultano neutre, segnalando che non si registrano peggioramenti ma nemmeno miglioramenti. In sintesi, lo scenario inerziale congela le criticità esistenti, lasciando il quartiere esposto a rischi ambientali e sociali senza prospettive di rigenerazione.

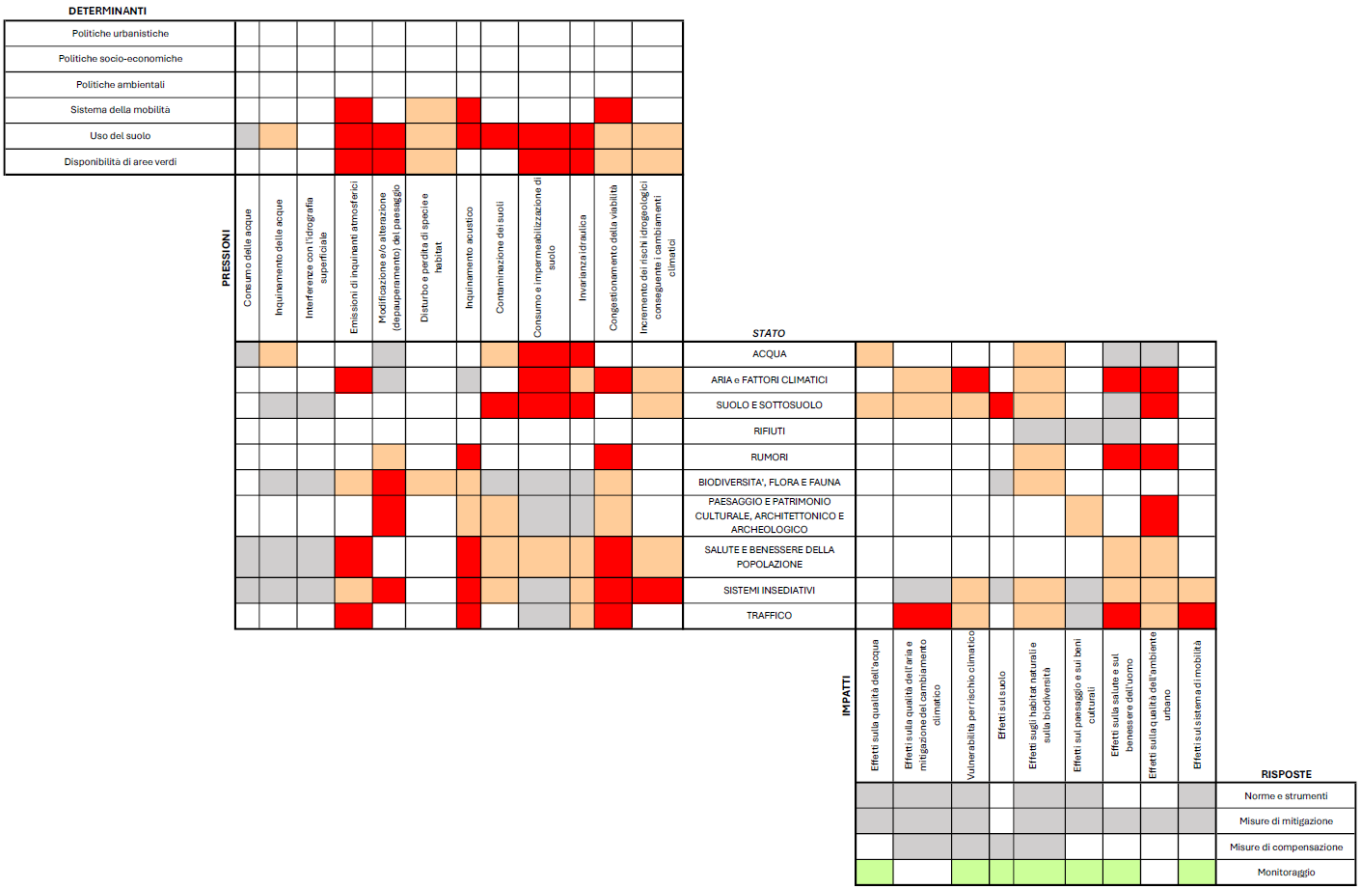


AT 02 - Scalo Lingotto - AT 04 – Giordano Bruno

Il gruppo di ambiti oggetto della presente valutazione (AT 02 - Scalo Lingotto; AT 04 – Giordano Bruno) comprende aree di trasformazione connotate da un inquadramento procedurale già definito. Entrambi gli ambiti risultano infatti interessati da strumenti attuativi approvati e da pregresse procedure di valutazione ambientale, i cui esiti costituiscono parte integrante del quadro conoscitivo di riferimento. Alla luce di tale articolazione, è stata costruita una matrice coassiale di impatto ambientale adottando due scenari (inerziale e tendenziale-strategico). Per entrambe le aree oggetto di valutazione, infatti, le trasformazioni previste risultano già definite sotto il profilo pianificatorio e sono state oggetto di valutazione di sostenibilità e di compatibilità ambientale.

In questi casi lo scenario tendenziale recepisce assetti e indicazioni progettuali già consolidati attraverso gli strumenti attuativi vigenti, mentre lo scenario strategico del nuovo Piano si configura in sostanziale continuità con tali previsioni, non introducendo alternative trasformative significativamente differenti sotto il profilo degli impatti ambientali. Lo scenario tendenziale viene pertanto assunto come riferimento anche per rappresentare gli effetti attesi nello scenario strategico.

Lo scenario inerziale evidenzia una persistenza marcata delle pressioni ambientali, con una prevalenza di incidenze negative e moderatamente negative sulle principali componenti considerate. Le sollecitazioni connesse a uso e consumo di suolo, traffico, emissioni atmosferiche e rumore rimangono elevate e non adeguatamente compensate. Lo stato delle componenti ambientali risulta fragile, in particolare per qualità dell'aria, suolo, ambiente urbano e salute della popolazione. Le criticità legate alla vulnerabilità climatica e ai rischi idrogeologici emergono come elementi strutturali non governati. Le risposte pianificatorie si attestano su misure ordinarie, con limitata efficacia di mitigazione e monitoraggio. Nel complesso, lo scenario conferma un assetto statico e poco resiliente, che consolida le criticità esistenti senza avviare percorsi di miglioramento ambientale.

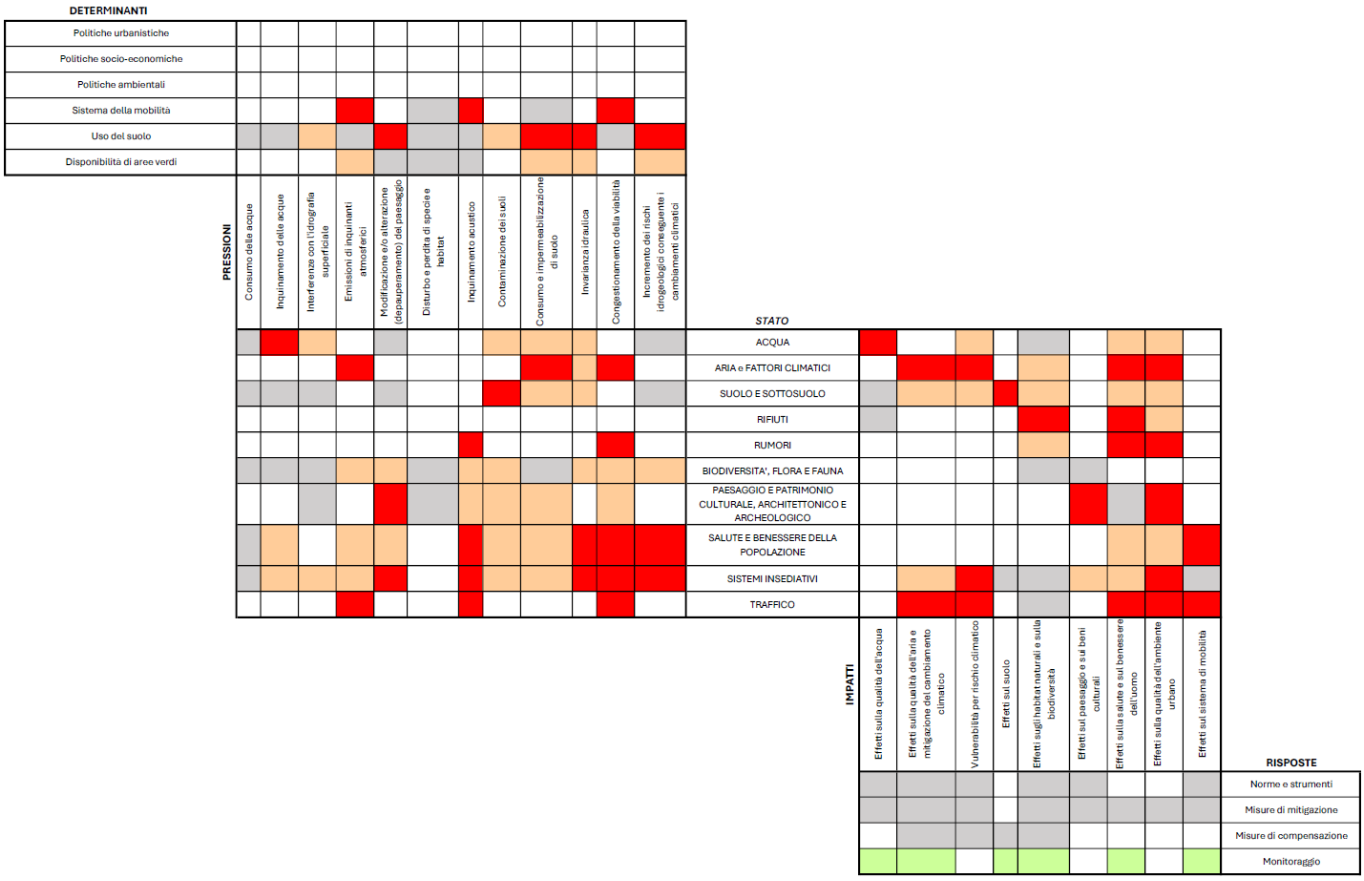


AT 03 - Orbassano

L'intero ambito risulta già interessato da strumenti attuativi oggetto di pregresse procedure di valutazione ambientale. Le trasformazioni previste risultano pertanto già esaminate sotto il profilo dei potenziali impatti ambientali e delle relative condizioni di compatibilità.

In coerenza con il suo stato procedurale, la valutazione è stata sviluppata considerando i soli scenari inerziale e tendenziale-strategico, in quanto lo scenario strategico del nuovo Piano si configura come sostanzialmente confermativo delle previsioni già oggetto di valutazione ambientale.

Lo scenario inerziale evidenzia un quadro di marcata permanenza delle pressioni ambientali, con una prevalenza di incidenze negative e moderatamente negative sulle principali componenti. Le sollecitazioni legate a traffico, consumo e impermeabilizzazione del suolo, emissioni atmosferiche e rumore risultano elevate e scarsamente contrastate. Lo stato dell'ambiente appare fragile, in particolare per qualità dell'aria, ambiente urbano, salute e sistemi insediativi. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico assumono un peso rilevante e strutturale. Le risposte pianificatorie si mantengono su un livello ordinario, con misure di mitigazione e monitoraggio limitate. Nel complesso, lo scenario consolida un assetto statico e poco adattivo, che non intercetta le dinamiche di cambiamento e amplifica le fragilità esistenti nel medio periodo.

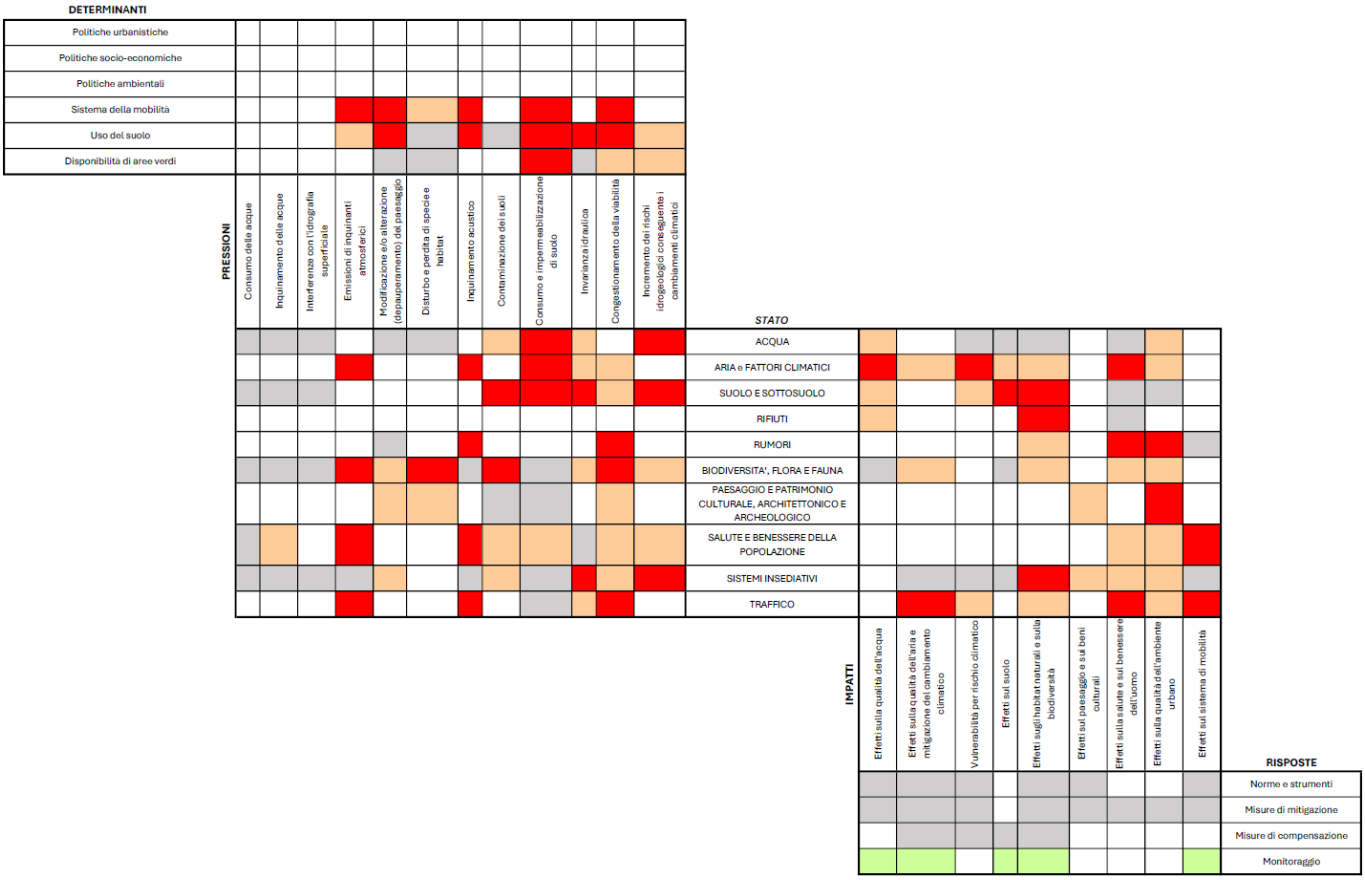


AT 05 - San Paolo

Il gruppo di ambiti oggetto (AT 05 – San Paolo; AT 06 – Lione) della presente valutazione comprende aree di trasformazione con diverso stato di attuazione e differente inquadramento procedurale.

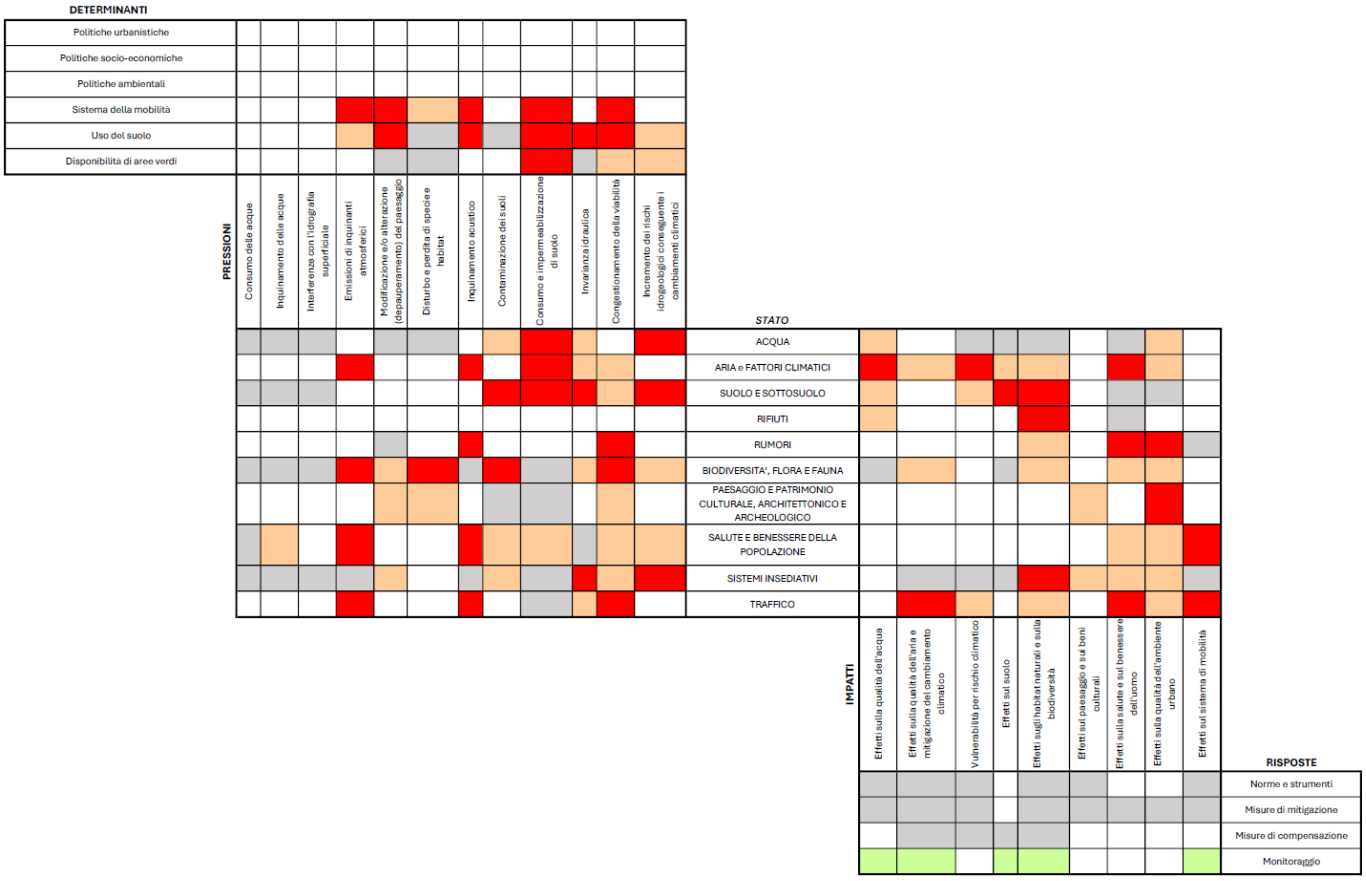
Alla luce di tale articolazione, sono state quindi costruite due distinte matrici coassiali di impatto ambientale, adottando scenari differenziati per le due aree, al fine di esplicitare nelle valutazioni come le previsioni del nuovo piano incidano in modo distinto sugli ambiti già pianificati rispetto a quelli di nuova previsione. Più nel dettaglio, per le aree già oggetto di strumenti attuativi e valutazioni ambientali pregresse vengono considerati due scenari (inerziale e tendenziale-strategico), in quanto lo scenario strategico risulta sostanzialmente coerente con quello tendenziale; per le aree prive di precedenti previsioni operative vengono invece analizzati tre scenari, assumendo come scenario strategico l'ipotesi di effettiva trasformazione introdotta dal nuovo Piano.

La matrice dello scenario inerziale evidenzia una prevalenza di impatti negativi o moderatamente negativi su componenti chiave come aria e fattori climatici, traffico, rumore e sistemi insediativi, con effetti diretti sulla qualità urbana e sul benessere della popolazione. Le pressioni legate alla congestione viaria e all'inquinamento acustico restano irrisolte, mentre la vulnerabilità climatica e idrogeologica permane senza misure correttive. Alcune voci, come disponibilità di aree verdi, presentano valutazioni neutre, segno che non si registrano peggioramenti ma nemmeno miglioramenti. In sintesi, lo scenario inerziale congela le criticità esistenti: non introduce nuove pressioni, ma lascia invariato un quadro problematico, con rischi di declino qualitativo e perdita di attrattività nel medio periodo.



AT 06 - Lione

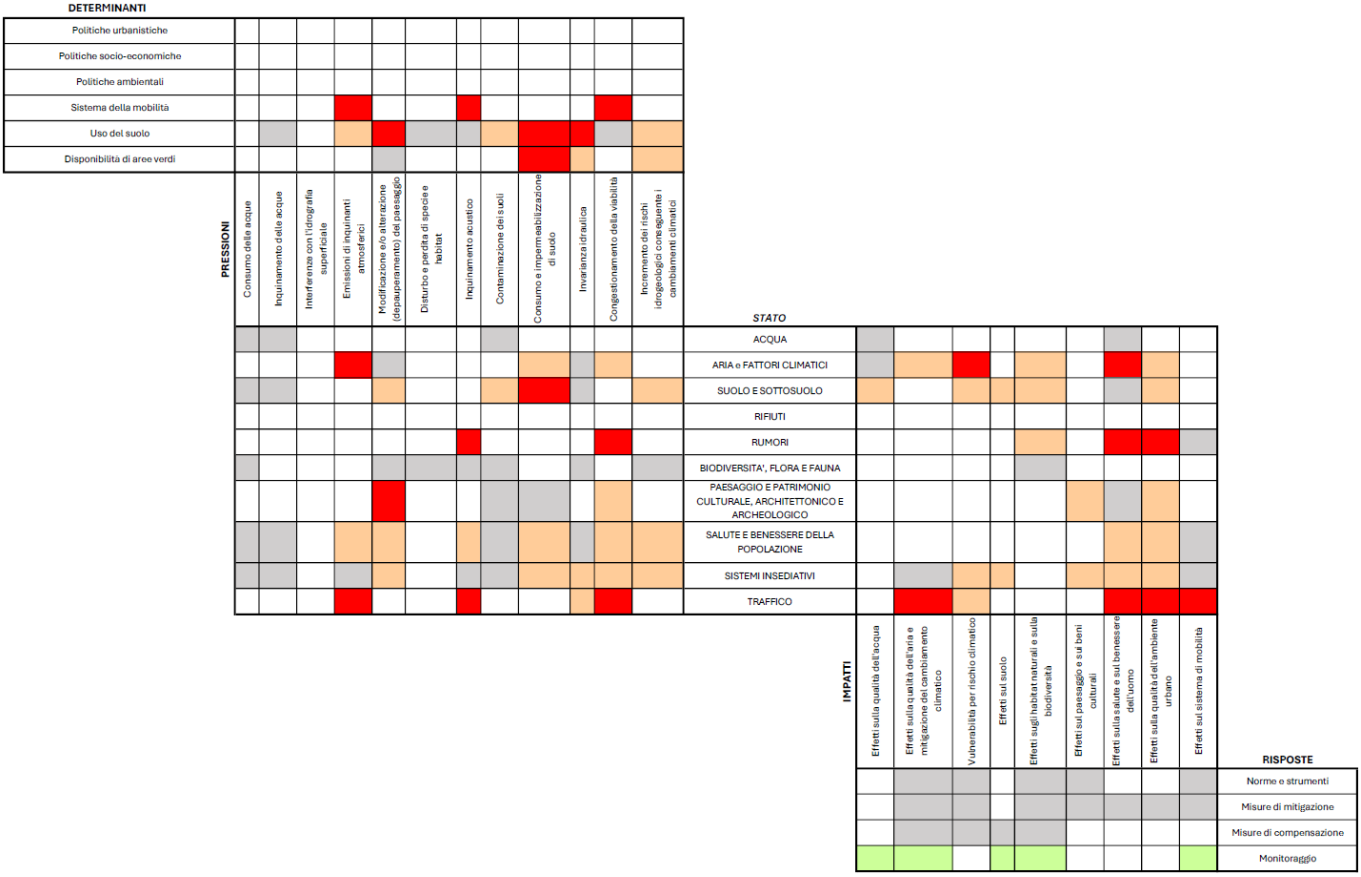
Lo scenario inerziale evidenzia una persistenza significativa delle pressioni ambientali, con una prevalenza di incidenze negative e moderatamente negative sulle principali componenti. Le sollecitazioni legate a consumo e impermeabilizzazione del suolo, traffico, emissioni atmosferiche e rumore risultano rilevanti e solo marginalmente compensate. Lo stato dell'ambiente appare fragile, in particolare per qualità dell'aria, ambiente urbano e salute e benessere della popolazione. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico emergono con chiarezza e restano non adeguatamente governate. Le risposte pianificatorie si attestano su misure ordinarie, con limitata capacità di mitigazione e monitoraggio. Nel complesso, lo scenario conferma un assetto statico e poco resiliente, che consolida le criticità esistenti senza attivare percorsi di miglioramento ambientale.



AT 07 – Borsellino

Il gruppo di ambiti oggetto della presente valutazione (AT 07 – Borsellino; AT 08 – Porta Susa) comprende aree di trasformazione con diverso stato di attuazione e differente inquadramento procedurale. Alla luce di tale articolazione, sono state quindi costruite due distinte matrici coassiali di impatto ambientale, adottando scenari differenziati per le due aree, al fine di esplicitare nelle valutazioni come le previsioni del nuovo piano incidano in modo distinto sugli ambiti già pianificati rispetto a quelli di nuova previsione. Più nel dettaglio, per le aree già oggetto di strumenti attuativi e valutazioni ambientali pregresse vengono considerati due scenari (inerziale e tendenziale-strategico), in quanto lo scenario strategico risulta sostanzialmente coerente con quello tendenziale; per le aree prive di precedenti previsioni operative vengono invece analizzati tre scenari, assumendo come scenario strategico l'ipotesi di effettiva trasformazione introdotta dal nuovo Piano.

Il quadro restituito dalla matrice coassiale nello scenario inerziale evidenzia una prevalenza di incidenze negative o moderatamente negative, con limitata presenza di effetti neutri e assenza di segnali positivi rilevanti. Le pressioni ambientali associate a consumo di suolo, traffico, emissioni e rumore risultano persistenti e poco compensate. Lo stato delle componenti ambientali mostra fragilità diffuse, in particolare per aria, clima urbano, suolo e salute della popolazione. Le vulnerabilità legate al rischio climatico e idrogeologico emergono con chiarezza, senza risposte adeguate. Le misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio risultano deboli o marginali nella matrice. Nel complesso, l'interazione tra determinanti, impatti e risposte evidenzia un assetto poco reattivo, che consolida le criticità esistenti senza capacità di riequilibrio ambientale.



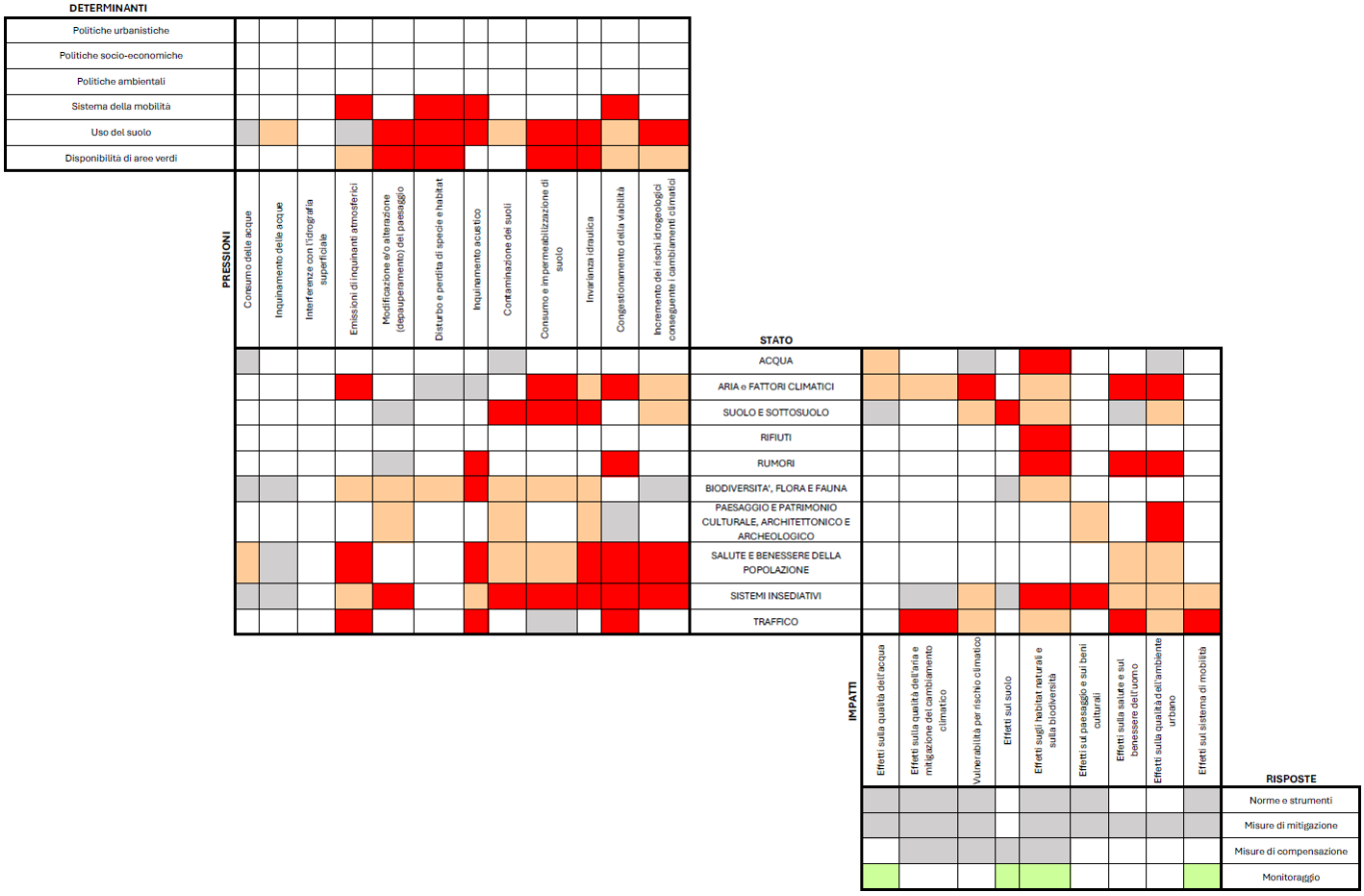
AT 08 - Porta Susa

Lo scenario inerziale evidenzia una accentuata persistenza delle incidenze negative, con limitata presenza di effetti neutri e assenza di ricadute positive significative. Le pressioni ambientali legate a traffico, consumo e impermeabilizzazione del suolo, emissioni e rumore risultano elevate e scarsamente compensate. Lo stato delle componenti ambientali appare fragile, in particolare per aria, suolo, qualità urbana e salute della popolazione. Emergono con chiarezza le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico, prive di risposte efficaci. Le misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio risultano deboli o marginali nella matrice. Nel complesso, lo scenario restituisce un assetto statico e poco reattivo, che consolida le criticità esistenti senza migliorare le prestazioni ambientali complessive.



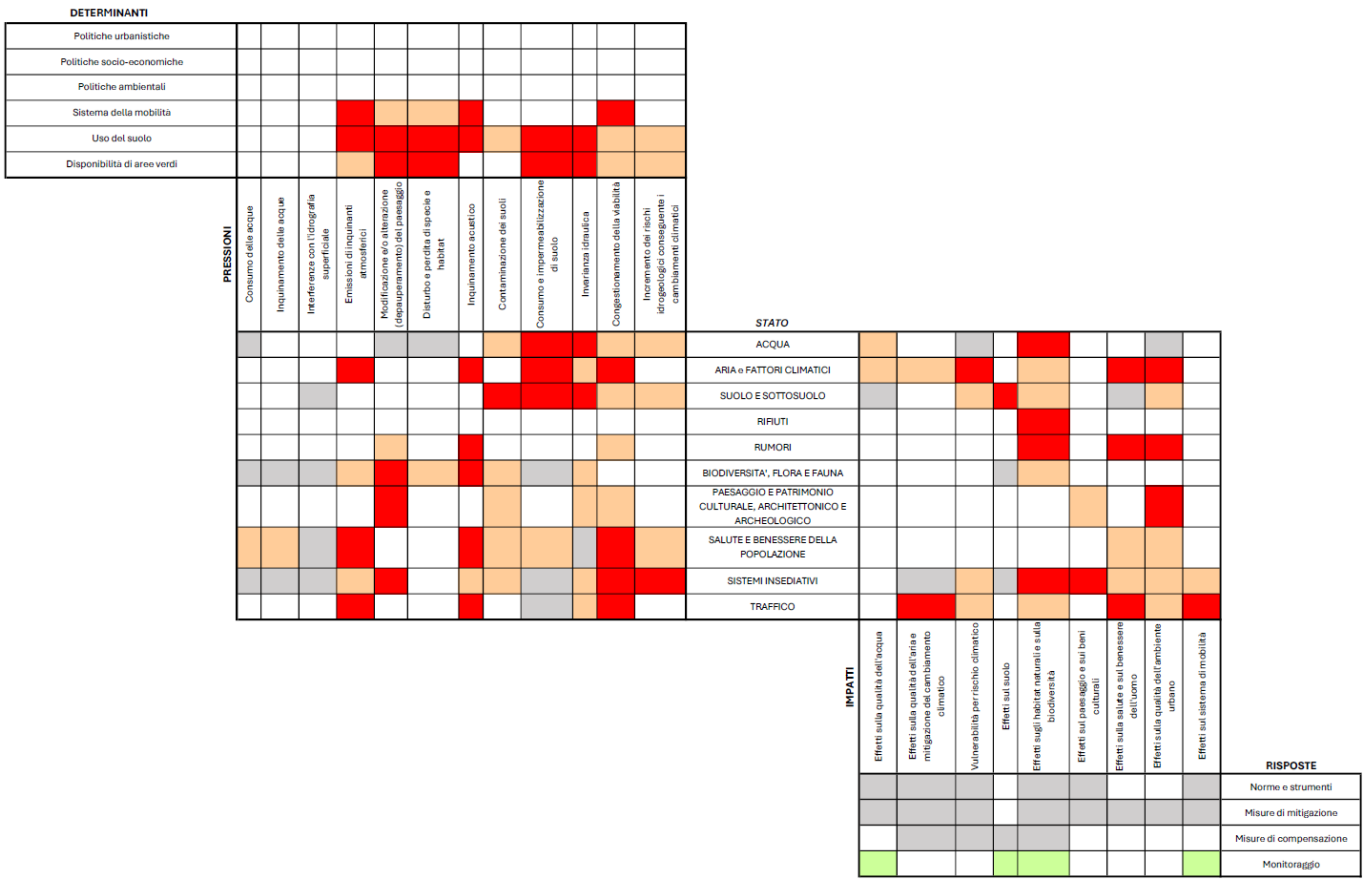
AT 09 – Marche

Lo scenario inerziale evidenzia un quadro di persistenza delle criticità ambientali, con una prevalenza di incidenze negative e moderatamente negative e scarsa presenza di effetti neutri o positivi. Le pressioni legate a consumo di suolo, traffico, emissioni atmosferiche e rumore risultano significative e non adeguatamente compensate. Lo stato delle componenti ambientali appare fragile, in particolare per aria, suolo, qualità urbana e salute della popolazione. La vulnerabilità climatica e il rischio idrogeologico emergono come elementi strutturali non governati. Le risposte pianificatorie risultano limitate a misure ordinarie, con mitigazioni deboli e monitoraggi poco incisivi. Nel complesso, lo scenario conferma un assetto statico e poco adattivo, che consolida gli impatti esistenti e non attiva processi di miglioramento ambientale.



AT 10 – Oddone

Lo scenario inerziale, che ipotizza l'assenza di trasformazioni, si configura come una condizione di stasi pianificatoria: non introduce nuove pressioni, ma non risolve le criticità esistenti. La matrice evidenzia impatti persistenti su qualità dell'aria, rumore, traffico e paesaggio, con effetti negativi moderati sulla salute e sul benessere della popolazione. La mancanza di interventi strutturali lascia invariata la vulnerabilità climatica e idrogeologica, mentre il sistema insediativo e la mobilità continuano a generare congestione e inquinamento. In termini strategici, questo scenario riduce il rischio di errori progettuali, ma congela il degrado: la qualità urbana non migliora, la resilienza non cresce e l'attrattività dell'area tende a diminuire. È una scelta di "minor danno" nell'immediato, ma di declino progressivo nel medio-lungo periodo.



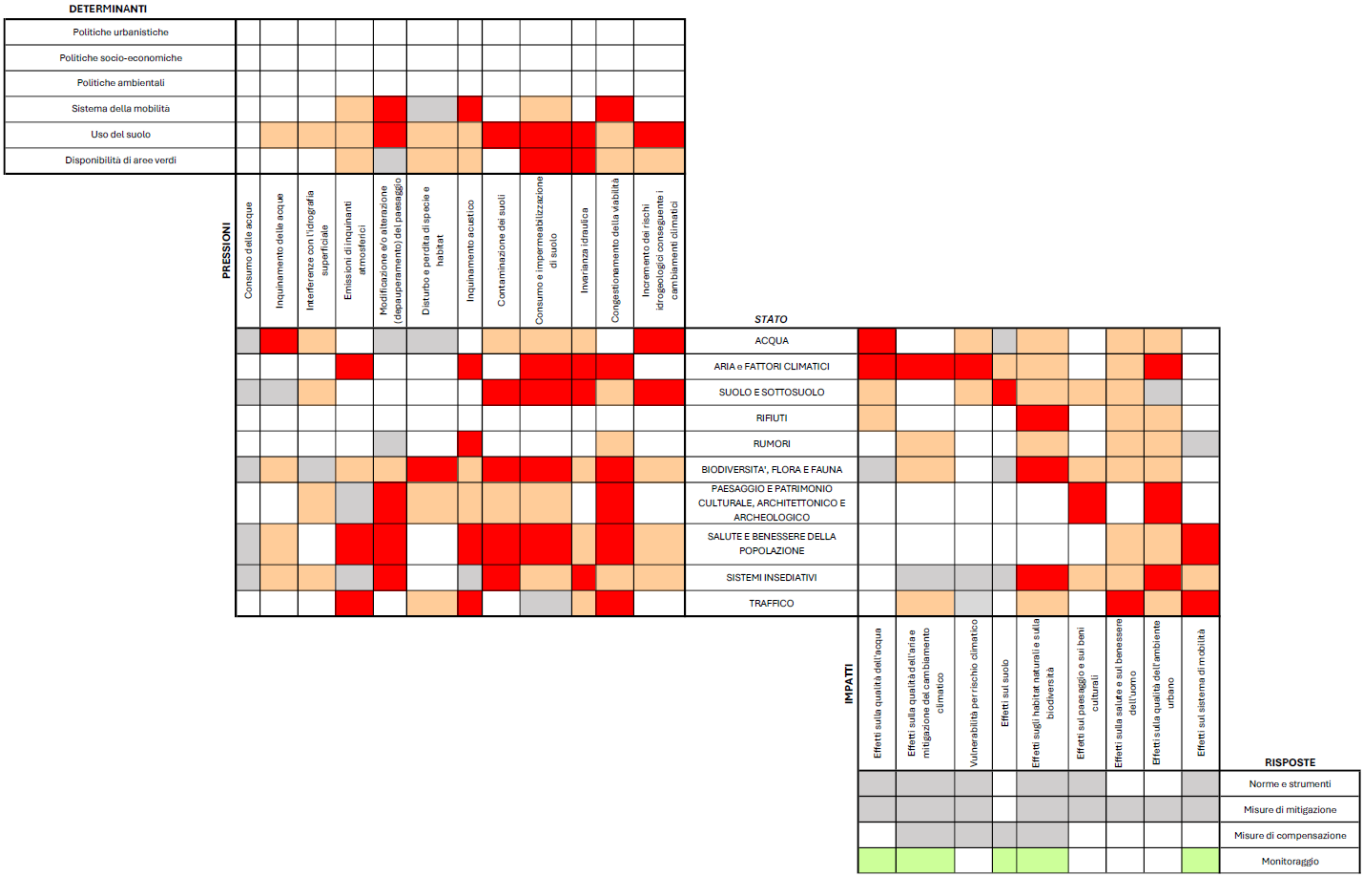
AT 11 - Thyssen Krupp - Regina Margherita

Lo scenario inerziale, pur evitando le pressioni aggiuntive legate a nuove edificazioni, non rappresenta una soluzione virtuosa. La matrice mostra impatti neutri o moderatamente negativi, segno che le criticità attuali – inquinamento atmosferico e acustico, degrado paesaggistico, frammentazione ecologica – restano irrisolte. L'assenza di interventi impedisce di cogliere opportunità di rigenerazione urbana e ambientale, lasciando il territorio in una condizione di stagnazione che rischia di tradursi in declino qualitativo e perdita di attrattività. Inoltre, la mancata risposta alle sfide climatiche e alla domanda di spazi pubblici e servizi innovativi accentua la distanza tra il quartiere e le politiche di sostenibilità richieste a livello europeo. In sintesi, l'inerziale non peggiora la situazione, ma la cristallizza, rendendo più difficile intervenire in futuro.



AT 12 – Cimarosa - AT 13 - M.Ar.Di.Chi.

Lo scenario inerziale evidenzia una condizione di stasi pianificatoria: non si introducono nuove pressioni, ma le criticità esistenti restano irrisolte. Gli impatti negativi o moderatamente negativi riguardano aria e fattori climatici, traffico, rumori e qualità urbana, con effetti diretti sulla salute e sul benessere. La vulnerabilità climatica e idrogeologica è confermata dall'assenza di interventi sull'invarianza idraulica, mentre il sistema insediativo continua a generare congestione. Alcune voci, come uso del suolo e aree verdi, risultano neutre, segnalando assenza di miglioramenti. In sintesi, lo scenario inerziale riduce il rischio di peggioramenti immediati, ma congela le criticità, rinunciando a opportunità di rigenerazione e resilienza.

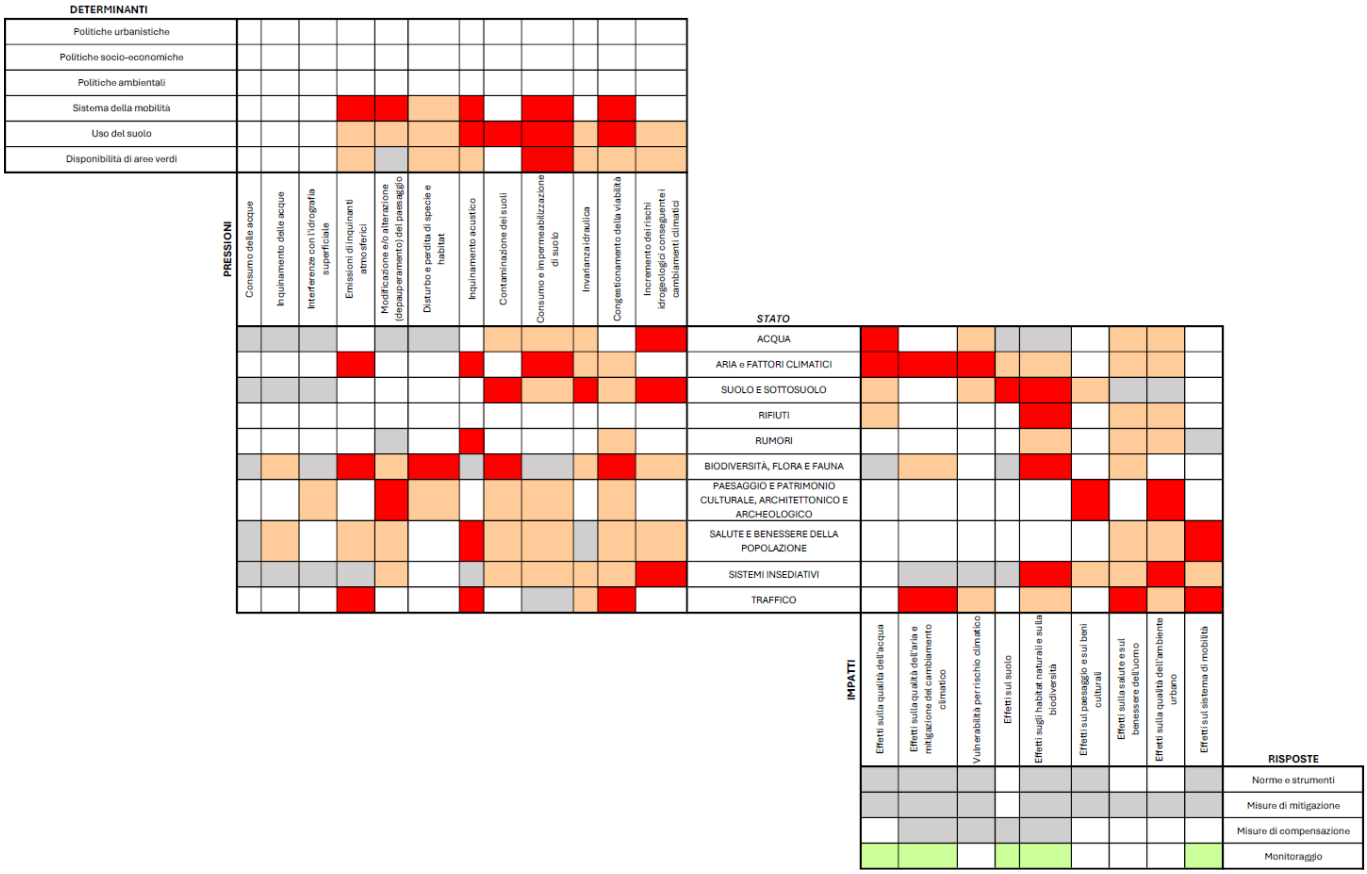


AT 14 – Cigna e AT 15 – Venezia

L'ambito risulta già interamente interessato da strumenti attuativi oggetto di pregresse procedure di valutazione ambientale. Le trasformazioni previste risultano pertanto già esaminate sotto il profilo dei potenziali impatti ambientali e delle relative condizioni di compatibilità.

In coerenza con il suo stato procedurale, la valutazione è stata sviluppata considerando i soli scenari inerziale e tendenziale-strategico, in quanto lo scenario strategico del nuovo Piano si configura come sostanzialmente confermativo delle previsioni già oggetto di valutazione ambientale.

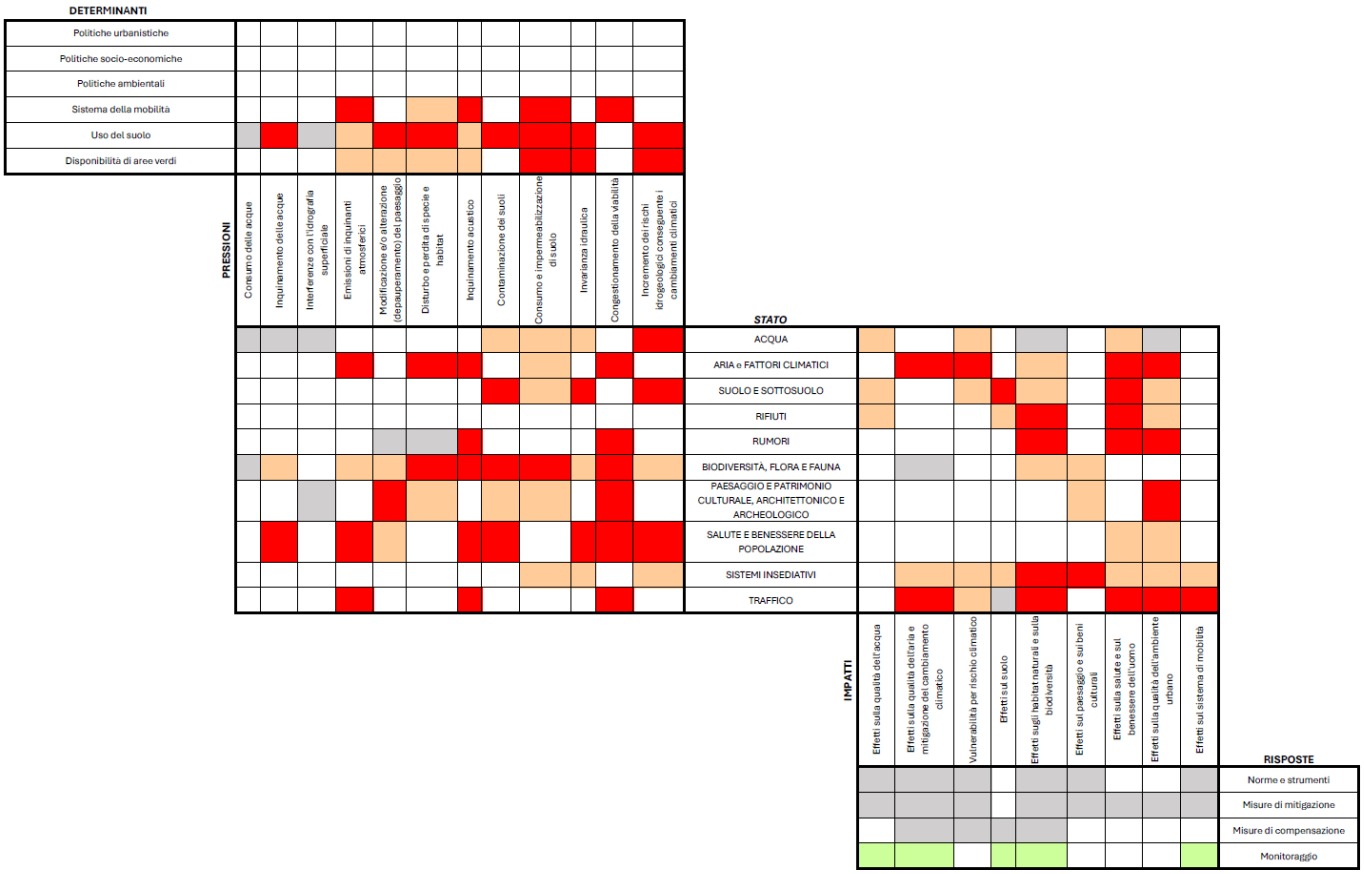
Lo scenario inerziale evidenzia una marcata persistenza delle criticità ambientali, con una prevalenza di incidenze negative e moderatamente negative sulle principali componenti. Le pressioni legate a traffico, consumo e impermeabilizzazione del suolo, emissioni in atmosfera e rumore risultano significative e scarsamente compensate. Lo stato delle componenti ambientali appare fragile, in particolare per aria, suolo, qualità dell'ambiente urbano e salute della popolazione. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico emergono come elementi strutturali non adeguatamente governati. Le risposte pianificatorie si limitano a misure ordinarie, con mitigazioni e monitoraggi di efficacia contenuta. Nel complesso, lo scenario consolida un assetto statico e poco resiliente, che mantiene gli impatti esistenti senza attivare processi di miglioramento ambientale.



AT 16 – Cascinette e AT 18 – Romania

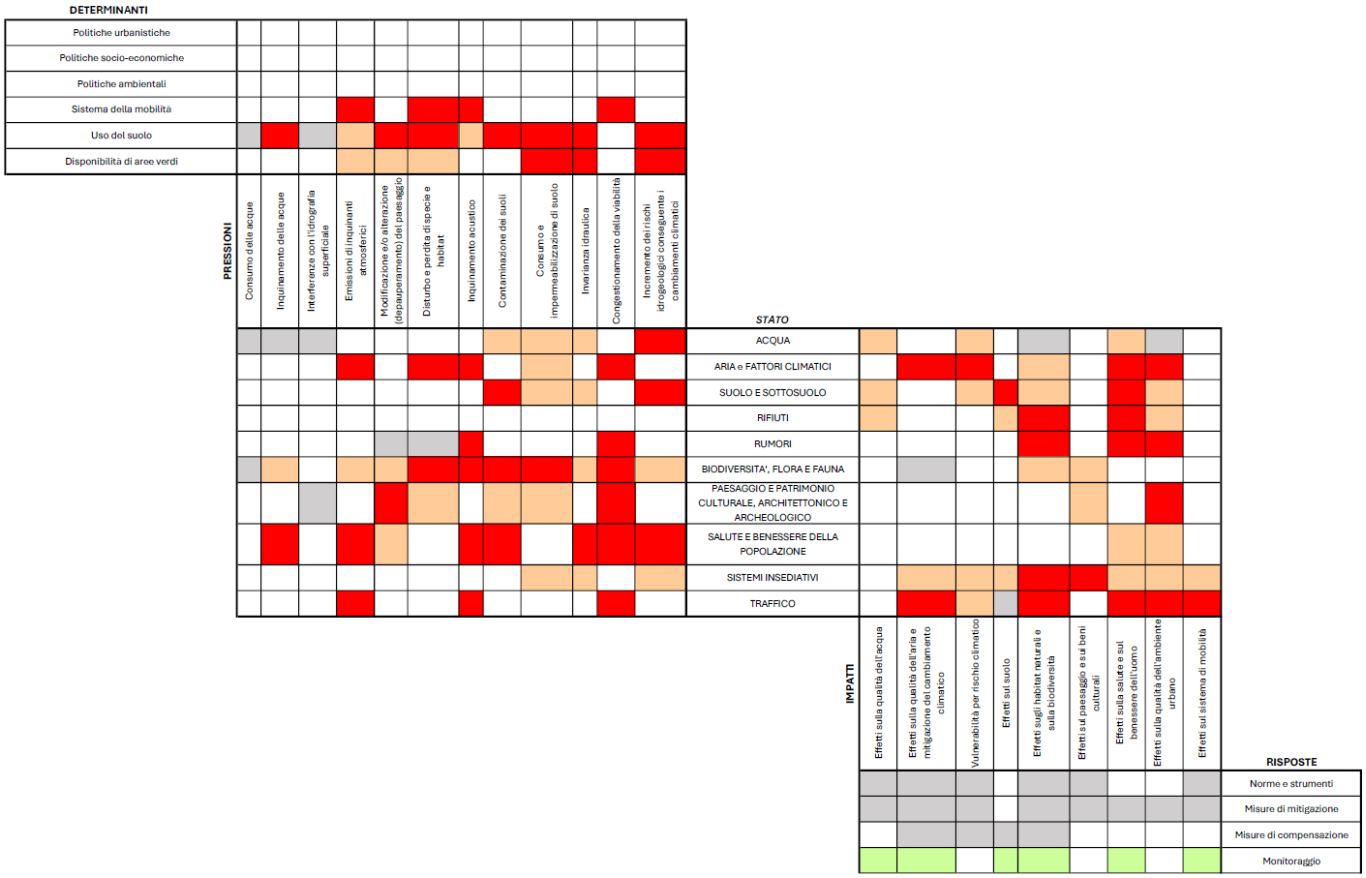
Il gruppo di ambiti (AT 16 – Cascinette; AT 17 – Stazione Stura; AT 18 – Romania) oggetto della presente valutazione comprende aree di trasformazione con diverso stato di attuazione e differente inquadramento procedurale. Alla luce di tale articolazione, sono state quindi costruite due distinte matrici coassiali di impatto ambientale, adottando scenari differenziati per le due aree, al fine di esplicitare nelle valutazioni come le previsioni del nuovo piano incidano in modo distinto sugli ambiti già pianificati rispetto a quelli di nuova previsione. Più nel dettaglio, per le aree già oggetto di strumenti attuativi e valutazioni ambientali pregresse vengono considerati due scenari (inerziale e tendenziale-strategico), in quanto lo scenario strategico risulta sostanzialmente coerente con quello tendenziale; per le aree prive di precedenti previsioni operative vengono invece analizzati tre scenari, assumendo come scenario strategico l'ipotesi di effettiva trasformazione introdotta dal nuovo Piano.

Lo scenario inerziale evidenzia un quadro fortemente critico, dominato da staticità delle scelte e mancanza di adattamento alle dinamiche ambientali e urbane in atto. La persistenza degli assetti esistenti consolida le pressioni su aria, traffico e clima acustico, con ricadute durature sulla salute e sul benessere. Le vulnerabilità climatiche e idrogeologiche rimangono esposte e non governate. Il sistema urbano continua a produrre congestione e frammentazione, senza opportunità di riequilibrio funzionale. L'assenza di interventi su suolo e verde non genera benefici, ma segnala un blocco evolutivo. Nel complesso, questo scenario cristallizza le criticità e determina un peggioramento relativo, legato all'incapacità di rispondere ai cambiamenti in corso.



AT 17 – Stazione Stura

Lo scenario inerziale evidenzia una condizione di persistenza delle criticità: impatti negativi o moderatamente negativi su aria, traffico, rumori e qualità urbana, con effetti diretti sulla salute e sul benessere. La vulnerabilità climatica e idrogeologica resta irrisolta, mentre il sistema insediativo continua a generare congestione e frammentazione. Alcune voci, come uso del suolo e aree verdi, risultano neutre, segnalando assenza di miglioramenti. In sintesi, lo scenario inerziale riduce il rischio di peggioramenti immediati, ma congela le criticità, rinunciando a opportunità di rigenerazione e resilienza.



4. INTEGRAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

(lett. e dell'Allegato VI)

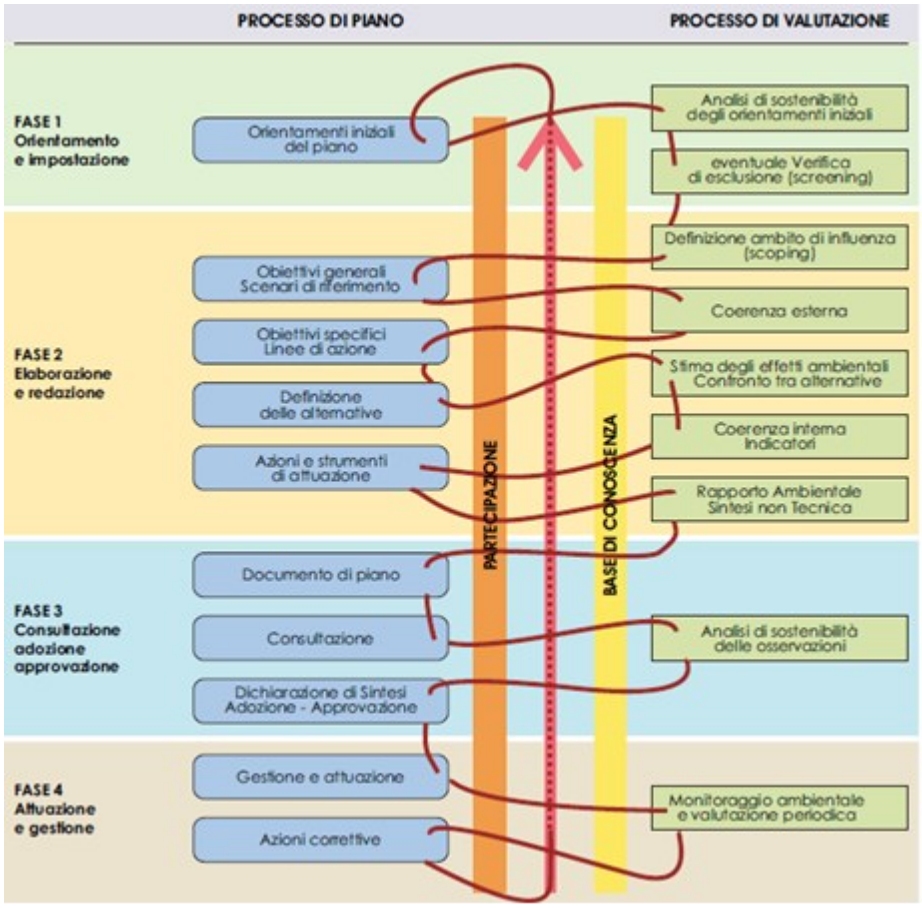
4.1. VAS E PROCESSO DECISIONALE

Assunto il ruolo della VAS, ormai ampiamente riconosciuto e condiviso, quale strumento in grado di indirizzare e supportare il processo decisionale del Piano verso una piena ed efficace integrazione delle problematiche ambientali, finalizzata all'orientamento delle scelte verso lo sviluppo sostenibile, è necessario sottolineare come la VAS debba integrarsi nel processo decisionale sin dalle sue fasi iniziali. Ciò in quanto l'elevato numero e la complessità delle variabili che influenzano le scelte non consentirebbero, se la valutazione intervenisse solo in una fase conclusiva, di incidere in modo significativo sulla decisione finale.

Tuttavia, l'anticipazione della fase valutativa alle prime fasi del processo decisionale presenta evidenti criticità, poiché in tale momento non sono ancora state definite decisioni puntuali, che verranno invece progressivamente assunte proprio attraverso il processo di VAS, il quale le accompagna e le supporta lungo il loro sviluppo.

Tale criticità può essere superata attribuendo alla VAS, nelle fasi iniziali del processo decisionale, una funzione prevalentemente strategica e orientativa, piuttosto che valutativa in senso stretto. In questa fase, infatti, la VAS non è chiamata a esprimere giudizi su decisioni già definite, bensì a contribuire alla costruzione delle alternative, all'individuazione degli obiettivi di sostenibilità e alla definizione dei criteri ambientali che guideranno le successive scelte, accompagnando in modo progressivo e coerente l'evoluzione del processo decisionale.

Schema VAS. La sequenza delle fasi di un processo integrato di pianificazione e valutazione



Fonte: Progetto Enplan, 2004b, 45

4.1.1. IL BOUNDARY SETTING

Nell'applicazione di uno strumento di contabilità ambientale (*Carbon Footprint*, *Ecological Footprint*, *Water Footprint*, *Energy Flow Accounting*, *Material Flow Accounting*, ecc.), il *boundary setting* (letteralmente: impostazione del confine) consiste nella definizione dei confini fisici e concettuali di ciò che è oggetto dello studio (sia esso un oggetto, un'attività umana, una porzione di territorio, ecc.) affinché siano evidenti gli aspetti e gli elementi ricompresi nella contabilità e, di conseguenza, sia consentito il confronto di due o più valutazioni (che generalmente sono calcoli; della CF, dell'EF, ecc..) effettuate con il medesimo strumento di contabilità ambientale.

Quindi, la prima e fondamentale operazione da compiere consiste nel definire il *boundary setting* cui riferire lo studio degli obiettivi di sostenibilità e dello stato delle matrici ambientali che, ragionevolmente, possono condizionare le misure e le azioni del Progetto e, più in generale, possono condizionare il Piano.

Nel caso oggetto del presente studio, il *boundary setting* consiste nell'individuazione e nella specificazione:

- ➔ dei confini fisici del territorio di studio, ovvero l'area ove le ripercussioni ambientali potenzialmente generabili dalle azioni del Piano esplicitano il proprio effetto (in sintesi: l'ambito di influenza territoriale del Piano);
- ➔ dei confini concettuali del Progetto, ovvero gli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile perseguibili con il Piano.

4.1.2. I CONFINI FISICI DEL PROGETTO (TERRITORIO DI STUDIO)

L'estensione dell'area ove le ripercussioni ambientali generate dalle azioni del Piano esplicitano il proprio effetto è dominata da molteplici parametri dipendenti dal modo di diffusione delle perturbazioni addotte a ciascuna matrice ambientale. Ad esempio, la diffusione degli elementi alteranti lo stato dell'aria è condizionata, oltre che dalla quantità immessa dipendente dalla tipologia di sorgente emissiva (tipologia del generatore di energia termica e tipologia di combustibile, per i generatori di energia per la climatizzazione degli edifici; tipologia di combustibile e caratteristiche di emissione, per i gas di scarico di automobili, ecc..), dalla natura dell'elemento perturbante (CO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_X, ecc..), dai parametri meteorologici (temperatura atmosferica, pressione atmosferica, presenza e consistenza dei venti, ecc.). Pertanto identificare a priori, senza aver condotto studi e simulazioni numerico/modellistiche della diffusione degli elementi alteranti le matrici ambientali, è un'operazione che restituisce risultati aleatori, molto probabilmente errati, o quantomeno connaturati da un bassissimo grado di confidenza.

Nel caso in esame, peraltro, il boundary fisico non può che coincidere con il confine del territorio cittadino; e ciò anche perché i provvedimenti dell'Amministrazione sono necessariamente limitati al territorio della Città, giacché ogni provvedimento non può che limitarsi ai confini amministrativi comunali.

È da sottolineare, comunque, che le Autorità competenti e gli Organi Tecnici, espressi dai Comuni confinanti che potrebbero essere interessati dagli effetti del Progetto, saranno coinvolti nell'ambito del processo di VAS e, in tale ambito, gli effetti ambientali aventi impronta territoriale eccedente il detto confine comunale della Città (effetti transfrontalieri) saranno oggetto di analisi condivisa con tali Organi.

4.1.3. I CONFINI CONCETTUALI DEL PROGETTO

Nel contesto, come sopra delineato che, sinteticamente, prevede:

- ➔ la VAS, finalizzata al perseguimento dello sviluppo sostenibile e alla verifica delle azioni che il piano prefigura affinché esse incidano, con i minori effetti possibili (che peraltro non possono essere nulli, poiché ogni azione umana non può non avere ripercussioni sulle matrici ambientali, o in termini di risorse prelevate, o in termini di scarti depositati, o entrambi) sulle matrici ambientali (aria, acqua, suolo, ecc.);
- ➔ il PRG, finalizzato alla ripartizione del territorio comunale in zone omogenee e, a tale fine, alla disciplina dell'uso del suolo mediante prescrizioni topograficamente e normativamente definite;

I confini concettuali del Progetto, che sono quelli del Piano, sono circoscritti alle componenti degli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile indicati nell'Agenda 2030, cui il Piano può legittimamente, in funzione del proprio potere di regolazione, indirizzare le azioni dell'Amministrazione e dei cittadini ponendo freni e limitazioni o, al contrario, accelerazioni o incentivi.

È evidente che l'obiettivo dello sviluppo sostenibile non può essere raggiunto con la sola definizione di regole incidenti sulle destinazioni d'uso che vengono attribuite al suolo e con i relativi modi con i quali tale uso si sostanzia, ma è altrettanto evidente che la sostenibilità deve essere perseguita dalla vasta gamma delle politiche che gravano sul territorio e sull'uso che di questo se ne fa, ancorché sottratte dalla sfera di incidenza del PRG, alle quali il PRG deve uniformarsi e concorrere.

Il PRG è uno dei differenti tasselli delle politiche attivate sul territorio con l'obiettivo generale di conseguire lo sviluppo sostenibile e come tale ad esso non è richiesta l'onnicomprensività o l'onnipotenza, ma la coerenza con l'obiettivo generale; il PRG dovrà seguire verso e direzione delle politiche come individuati dal decisore politico.

L'elaborazione del Progetto sarà quindi occasione per una ricognizione dei Piani o Programmi che l'Amministrazione ha assunto, o sta assumendo, sia per verificare la coerenza del Progetto con questi, sia per accertare che l'azione complessiva dell'attività amministrativa risulti coordinata e orientata all'obiettivo generale dello sviluppo sostenibile. Nelle pagine seguenti sono riportate le tabelle degli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti a diversi livelli: tali obiettivi sono stati rielaborati e ricondotti a un quadro unitario, articolato secondo le componenti ambientali individuate nel capitolo 2.

4.2. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE STABILITI A LIVELLO INTERNAZIONALE, COMUNITARIO, NAZIONALE, REGIONALE E METROPOLITANO

L'insieme degli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti ai diversi livelli di governance – internazionale, europeo, nazionale, regionale e metropolitano – presenta numerosi elementi di analogia, integrazione e parziale sovrapposizione. La ricognizione sistematica di tali riferimenti strategici ha consentito di unificare e riorganizzare in modo organico i contenuti programmatici, giungendo alla definizione di un quadro complessivo costituito da 64 obiettivi ambientali, articolati per ciascuna componente analizzata nel contesto territoriale e ambientale di riferimento (capitolo 2).

Gli obiettivi derivano dall'integrazione delle principali strategie e strumenti richiamati nel Capitolo 1.

Tabella 73: Sistema degli obiettivi ambientali stabiliti a livello internazionale, comunitario, nazionale, regionale e metropolitano

Componenti ambientali	Obiettivi ambientali	
CONTESTO TERRITORIALE	1	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile
	2	Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici
	3	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS)
	4	Proteggere il patrimonio culturale e naturale
	5	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città-campagna
	6	Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi collinari
	7	Ridurre gli effetti negativi dei disastri naturali
CONTESTO SOCIALE	8	Promuovere il miglioramento della sicurezza
	9	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali
	10	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente
	11	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l'approccio attento ed integrato, l'educazione alla sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell'attività fisica
	12	Affrontare i crescenti disagi psicologici
	13	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili
	14	Promuovere inclusione sociale
	15	Ridurre la polarizzazione sociale

TURISMO	16	Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente
CONTESTO ECONOMICO	17	Sviluppare forze economiche/imprese
	18	Convertire le pratiche agricole favorendo la competitività sostenibile
	19	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo per lo sviluppo sostenibile
	20	Promuovere l'economia circolare
	21	Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili
	22	Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale
	23	Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici
	24	Promuovere le città come luoghi di attività attraenti, innovativi e competitivi
CONTESTO AMBIENTALE	25	Tutelare le aree protette ampliando e gestendo efficacemente la rete
	26	Promuovere politiche territoriali per ridurre la frammentazione delle aree naturali e proteggere la biodiversità
	27	Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
	28	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
	29	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
	30	Ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi
	31	Ridurre l'impatto ambientale delle città
	32	Garantire l'accesso a spazi verdi e pubblici sicuri e inclusivi
SUOLO	33	Promuovere un uso sostenibile del suolo
	34	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento
	35	Recuperare gli equilibri idrogeologici
	36	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero
	37	Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli
	38	Incremento della permeabilità del suolo
ACQUA	39	Incentivare l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche
	40	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici
	41	Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee
	42	Eliminare delle barriere fluviali
	43	Gestire il bene acqua in modo collettivo

ARIA	44	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
	45	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
	46	Garantire una buona qualità dell'aria
CLIMA	47	Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti
	48	Sfruttare le eventuali opportunità derivanti dalle nuove condizioni climatiche
	49	Massimizzare la mitigazione e l'adattamento al clima
	50	Raggiungere la neutralità climatica
	51	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico
	52	Riduzione dell'isola di calore
MOBILITÀ E TRAFFICO	53	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili
	54	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale
AGENTI FISICI	55	Ridurre l'inquinamento acustico derivante dal sistema aeroportuale
	56	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
	57	Proteggere l'ambiente e la popolazione dagli impatti dell'esposizione a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
RIFIUTI	58	Ridurre la produzione di rifiuti
	59	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti
	60	Favorire la diffusione di una rete integrata di impianti per la gestione dei rifiuti
ENERGIA	61	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica
	62	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
	63	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia
	64	Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici

Fonte: Elaborazione propria su dati dei programmi citati nel testo, capitolo 1, dal punto 2 al 6.3

4.3. ULTERIORI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI DI ALTRI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMATORI DI UGUALE LIVELLO

L'insieme degli obiettivi di natura ambientale è stato costruito a partire dai contenuti strategici e operativi dei piani e programmi equiordinati, che insistono sul medesimo livello di pianificazione e concorrono, in modo coordinato, alla definizione delle politiche ambientali locali. L'analisi comparativa di tali strumenti – spesso caratterizzati da obiettivi analoghi, complementari o parzialmente sovrapponibili – ha consentito di sistematizzare e ricondurre a sintesi i diversi indirizzi, giungendo alla definizione di un set organico di 28 obiettivi, articolati per ciascuna componente ambientale analizzata nel quadro del contesto territoriale e ambientale di riferimento.

Gli obiettivi derivano da strategie e strumenti di pianificazione equiordinati, descritti nel primo capitolo (punto 6.4).

Tabella 74: Sistema degli obiettivi ambientali degli altri strumenti pianificatori o programmatori di uguale livello

Componenti ambientali	Obiettivi ambientali	
CONTESTO TERRITORIALE	1	Migliorare la qualità dell'ambiente urbano
	2	Promuovere lo sviluppo sostenibile
	3	Migliorare l'ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento
CONTESTO SOCIALE	4	Ridurre l'incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali
	5	Ridurre i fenomeni di disturbo che possono incidere sulla salute
	6	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l'approccio attento ed integrato, l'educazione alla sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell'attività fisica
	7	Ridurre fenomeni di problemi legati all'igiene urbana, alla sicurezza e all'ordine pubblico, al vandalismo, all'abuso di alcol, nonché alla viabilità e alla sosta veicolare
	8	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione
TURISMO	9	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato
CONTESTO AMBIENTALE	10	Valorizzare patrimonio verde
	11	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti
	12	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
	13	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
SUOLO	14	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione
	15	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero
ACQUA	16	Gestire il bene acqua in modo collettivo
ARIA	17	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
	18	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
CLIMA	19	Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti
	20	Raggiungere la neutralità climatica
	21	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico
MOBILITÀ E TRAFFICO	22	Promuovere un sistema infrastrutturale integrato con priorità alla mobilità sostenibile
	23	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale
AGENTI FISICI	24	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane
	25	Contenere l'inquinamento da rumore derivante dal fenomeno della c.d. "movida"
ENERGIA	26	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell'ottica del risparmio e dell'efficienza energetica
	27	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia
	28	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia

Fonte: Elaborazione propria su dati dei piani citati nel testo, capitolo 1, punto 6.4

4.4. OBIETTIVI DEL NUOVO PIANO

Gli obiettivi del Progetto aggiornano e consolidano l'impianto delineato nella Proposta Tecnica, traducendo in scelte operative le priorità emerse dalle analisi e dalle osservazioni ricevute e dal percorso di ascolto del territorio. Il lavoro si sviluppa a partire dall'atto di indirizzo approvato nel 2023, che ha definito le aspettative strategiche della città e orientato l'elaborazione del Progetto. In questo quadro, il Piano assume un approccio innovativo, inclusivo e adattivo, capace di governare trasformazioni complesse in un contesto urbano in rapido mutamento.

Un Piano innovativo, che riconosce nella capacità scientifica, industriale e creativa di Torino un elemento chiave per favorire investimenti qualificati, promuovere lo sviluppo economico e sostenere la transizione ecologica. L'innovazione si traduce in strumenti aggiornati per la rigenerazione e il riuso, nel supporto alle nuove forme dell'abitare e del lavoro e in una visione che integra produzione, cultura, ricerca e qualità urbana.

Un Piano inclusivo, che pone al centro i quartieri come luoghi di prossimità e come principali risorse sociali della città. La strategia integra crescita urbana e welfare, con l'obiettivo di rispondere ai bisogni abitativi, migliorare l'accessibilità ai servizi, rafforzare lo spazio pubblico e garantire qualità della vita per tutte le fasce di popolazione. Gli strumenti di perequazione e le nuove Figure di Ricomposizione Urbana assicurano regole eque e processi trasparenti, distribuendo benefici e oneri dello sviluppo in modo equilibrato.

Un Piano adattivo, che risponde alle condizioni del presente e può evolvere nel tempo in relazione a cambiamenti ambientali, economici e demografici. La tutela e la continuità dei sistemi ambientali — fiumi, collina, parchi, verde urbano — diventano elementi centrali per la resilienza climatica e per una città sana e attrattiva in cui vivere, lavorare e trascorrere il tempo libero. L'approccio adattivo si estende alla scala metropolitana, riconoscendo le interdipendenze infrastrutturali e funzionali che definiscono la sostenibilità dell'intero sistema urbano.

Nel loro insieme, questi obiettivi definiscono il ruolo del PRG come strumento strategico e normativo capace di:

- ➔ regolare l'uso del suolo, indirizzando la crescita dove è più appropriato e tutelando gli ambiti che richiedono conservazione o valorizzazione;
- ➔ delineare una traiettoria di sviluppo chiara, che rafforzi l'identità di Torino e orienti le scelte pubbliche e private;
- ➔ garantire regole eque, assicurando trasparenza, sostenibilità e inclusività nei processi di trasformazione urbana.

Il Piano fornisce una roadmap operativa articolata in otto ambiti tematici e ricondotta a tre macro-strategie che guidano tutte le componenti del progetto urbano.

Le tre macrostrategie sono:

- ➔ Città come innovazione
- ➔ Città come welfare
- ➔ Città come ecosistema

Nei prossimi paragrafi la descrizione delle macrostrategie e dei relativi obiettivi.

4.4.1. CITTÀ COME INNOVAZIONE

Nella storia di Torino, innovazione e crescita sono state a lungo associate allo sviluppo produttivo e industriale. Il Piano Regolatore vigente ha contribuito ad aprire nuove traiettorie di trasformazione, sostenendo l'affermazione della città come polo universitario, culturale e imprenditoriale a scala nazionale ed europea. Persistono tuttavia criticità rilevanti, tra cui la riduzione demografica e una limitata capacità di attrarre investimenti immobiliari, che condizionano lo sviluppo equilibrato della città.

La visione della città come innovazione punta a valorizzare il patrimonio industriale, il sistema universitario e la rete di imprese e startup, creando condizioni favorevoli per attrarre talenti e investimenti. Il PRG promuove un'offerta diversificata di spazi abitativi e produttivi, adeguata alle esigenze emergenti, e incentiva il riuso delle aree sottoutilizzate per consolidare un ecosistema urbano orientato alla ricerca, alla produzione avanzata e ai servizi innovativi.

CENTRO INTERNAZIONALE PER L'INNOVAZIONE, LA FORMAZIONE E LO SVILUPPO ECONOMICO

Torino dispone di risorse consolidate — università di livello internazionale, competenze ingegneristiche, un tessuto produttivo innovativo — che possono sostenere un ruolo più competitivo nello scenario europeo. Perché tali risorse generino effetti strutturali, è necessario connetterle e potenziarle attraverso politiche urbane coerenti.

Il Piano individua e promuove spazi e distretti a vocazione innovativa, dedicati a ricerca, produzione avanzata e tecnologie emergenti. La transizione digitale richiede una pianificazione flessibile: spazi ibridi, funzioni miste, infrastrutture collaborative. Esempi esistenti dimostrano l'efficacia di modelli capaci di integrare imprese, servizi e comunità produttive in un'unica piattaforma urbana.

Il PRG estende questo approccio alla scala urbana, assicurando che i distretti innovativi siano connessi tra loro e integrati nel sistema della città attraverso spazio pubblico qualificato, residenze accessibili e reti verdi.

INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ

La mobilità è un elemento strutturale per competitività e qualità della vita. Torino è un nodo strategico tra Italia ed Europa, con un sistema infrastrutturale in evoluzione che amplia l'accessibilità e la connessione ai mercati e ai flussi di competenze.

Il nuovo Piano integra in modo sistematico mobilità e pianificazione urbana. La rete di grande scala si connette senza discontinuità ai sistemi metropolitani e locali, favorendo una città accessibile a tutte le velocità. Lo sviluppo e la densificazione si concentrano attorno ai nodi del trasporto pubblico — metropolitana, SFM, linee tramviarie in sede riservata — orientando le funzioni strategiche entro il raggio pedonale delle principali stazioni.

Il risultato è una rete di quartieri più accessibili, caratterizzati da mobilità attiva e spazi pubblici continui, dove percorsi pedonali e ciclabili assumono un ruolo strutturale nella forma urbana.

RIUSO E RIGENERAZIONE

Il Piano orienta la crescita senza consumo di nuovo suolo, promuovendo la rigenerazione del patrimonio esistente e la valorizzazione dell'identità urbana. Torino possiede una lunga tradizione nel riuso adattivo di architetture ed ex aree produttive — OGR, Parco Dora, Lingotto — confermata da interventi recenti come la nuova Biblioteca Civica del Valentino, la Cavallerizza e Manifattura Tabacchi.

Il PRG consolida questa vocazione attraverso regole semplici e flessibili che favoriscono il riuso rispetto alla nuova costruzione, e introduce strumenti idonei a coordinare trasformazioni complesse nella città consolidata. Tra questi, le Figure di Ricomposizione Urbana, otto sistemi urbani con vocazioni chiare e un disegno integrato che orienta l'intervento pubblico e privato. L'obiettivo è generare spazi pubblici connessi, mix funzionale e qualità ambientale, guidando una città che cresce su sé stessa.

4.4.2. CITTÀ COME WELFARE

Torino è una città socialmente e urbanisticamente ricca, ma presenta differenze significative nella distribuzione della qualità urbana tra i quartieri. Persistono divari tra aree in cui si vive per scelta e aree caratterizzate da minori opportunità e valore d'uso, con effetti negativi sulla vitalità di parti rilevanti della città.

La visione della città come welfare propone un modello in cui servizi, spazi pubblici e prossimità costituiscono elementi strutturali della qualità urbana. Il PRG intende garantire accesso equo a verde, servizi, mobilità e opportunità sociali, rafforzando al tempo stesso la capacità dei quartieri di contribuire allo sviluppo complessivo della città. La strategia mira a valorizzare il patrimonio locale e a promuovere un'offerta abitativa diversificata, così da rispondere in modo efficace ai bisogni presenti e futuri.

QUARTIERI E COMUNITÀ

Torino è già una città organizzata in quartieri riconosciuti e radicati, che rappresentano la scala più immediata della vita urbana. Il percorso di ascolto ha confermato l'importanza di questa dimensione e la necessità di valorizzarla.

Il Piano aggiorna la suddivisione della città in 34 quartieri, che diventano l'unità minima delle analisi territoriali e della pianificazione. Su questa base vengono misurate dotazioni di servizi, verde, accessibilità e attrezzature collettive. Per ciascun quartiere sono identificate le centralità locali, spazi pubblici che aggregano funzioni sociali, commerciali e istituzionali e rappresentano il cuore della vita di comunità. L'obiettivo è una rete di quartieri serviti, connessi e riconoscibili, capaci di garantire qualità urbana diffusa.

CULTURA, SPORT E TEMPO LIBERO

La qualità urbana dipende anche dalla presenza di attività culturali, sportive e ricreative diffuse e accessibili. Torino combina grandi eventi di rilevanza internazionale con una rete capillare di presidi locali — biblioteche, scuole, case di quartiere, associazioni — che contribuiscono alla vitalità quotidiana.

Il Piano riconosce entrambe le dimensioni. Da un lato individua aree ad alta vocazione culturale, idonee a ospitare eventi urbani e metropolitani e dotate di potenziale per spazi flessibili, infrastrutture e corridoi verdi. Dall'altro rafforza l'offerta di servizi diffusi, valorizzando strutture esistenti, attivando spazi sottoutilizzati e qualificando gli spazi pubblici attrezzati. L'obiettivo è un sistema integrato che sostenga allo stesso tempo attrattività e benessere quotidiano.

4.4.3. CITTÀ COME ECOSISTEMA

Torino possiede un patrimonio ambientale e paesaggistico straordinario — fiumi, colline, parchi — che costituisce una componente strutturale dell'identità urbana. Negli ultimi anni, la città ha avviato interventi significativi per l'adattamento climatico e per un uso più efficiente delle risorse. Il nuovo Piano Regolatore amplia questo approccio, delineando un modello di città ecosistemica in cui le infrastrutture verdi e blu, la resilienza e l'efficienza ambientale diventano elementi centrali del progetto urbano.

Il PRG promuove la tutela e la rigenerazione del suolo, la valorizzazione del patrimonio naturale e la riduzione degli impatti ambientali, assicurando che ogni trasformazione contribuisca alla qualità ecologica del territorio.

SALUTE, SOSTENIBILITÀ E RESILIENZA

Il cambiamento climatico rappresenta una sfida strutturale che richiede azioni locali mirate. Il Piano affronta la transizione climatica integrando salute, servizi ambientali, gestione delle risorse ed efficienza energetica nel disegno urbano. L'adesione al Climate City Contract orienta Torino verso obiettivi climatici misurabili e coerenti con le strategie europee. Il PRG riconosce come servizi pubblici urbani anche i servizi ecosistemici — fiumi, verde, aree naturali — tutelandone il ruolo ambientale e sociale. Il risultato atteso è una città più resiliente e più capace di garantire benessere, sicurezza e qualità ambientale.

PARCHI E SPAZI PUBBLICI

La pianificazione parte dalla valorizzazione delle infrastrutture verdi e blu: quattro fiumi, oltre 70 km di fasce fluviali, colline, più di 50 parchi. Queste risorse sono tutelate per la loro funzione ecologica, ma anche integrate nella vita quotidiana della città. Alla scala dei quartieri, il Piano assicura un'equa distribuzione degli spazi verdi di prossimità, con l'obiettivo di garantirne la raggiungibilità entro dieci minuti a piedi. L'analisi dei dati consente di individuare le carenze e programmare interventi mirati.Alla scala urbana, fiumi, boschi e grandi parchi costituiscono l'ossatura ecologica: aree agricole, superfici permeabili, corridoi verdi e spazi rinaturalizzati diventano componenti attive dello spazio pubblico. Il PRG promuove così un ambiente urbano più sano, connesso e adattivo.

4.5. OBIETTIVI AMBIENTALI

Gli obiettivi specificatamente ambientali, ai sensi della LUR 56/77 art. 3bis c. 2, del Progetto fanno principalmente riferimento alla macrostrategia "Città come ecosistema" e sono riportati di seguito.

Tabella 75: Obiettivi specificatamente ambientali della Variante al PRG

Obiettivo 7.2: Promuovere la sostenibilità nei progetti di sviluppo urbano e rigenerazione
Obiettivo 7.3: Rafforzare la resilienza climatica attraverso infrastrutture verdi e natura urbana
Obiettivo 7.4: Promuovere l'economia circolare e la riduzione dei rifiuti
Obiettivo 8.1: Connettere parchi e spazi pubblici attraverso una rete verde urbana
Obiettivo 8.2: Promuovere nuovi usi e modalità di progettazione degli spazi verdi
Obiettivo 8.3: Integrare il verde in ogni quartiere

Fonte: Elaborazione propria

5. COERENZA ESTERNA

(lett. a dell'Allegato VI)

La verifica di coerenza esterna è stata effettuata sulla base degli obiettivi desunti dai programmi, dalle strategie, dai criteri, dai piani e dai principi descritti nel primo capitolo.

A fondamento di tale analisi sono stati costruiti due distinti sistemi di obiettivi:

- ➔ uno relativo alla coerenza esterna verticale, in cui il set di obiettivi deriva da programmi, strategie, criteri, principi e piani sovraordinati;
- ➔ uno relativo alla coerenza esterna orizzontale, in cui il set di obiettivi è desunto da piani e programmi equiordinati.

Tale articolazione metodologica consente di verificare in modo strutturato sia l'allineamento rispetto ai livelli superiori di pianificazione sia la coerenza con gli strumenti posti allo stesso livello gerarchico.

5.1. COERENZA ESTERNA VERTICALE DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI AMBIENTALI DI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMI SOVRAORDINATI

5.1.1. IL SISTEMA DEGLI OBIETTIVI PER COERENZA ESTERNA VERTICALE

Il sistema dei 64 obiettivi, riportato in capitolo 4 nella tabella del sistema degli obiettivi ambientali stabiliti a livello internazionale, comunitario, nazionale, regionale e metropolitano rappresenta il quadro unitario di riferimento per la verifica di coerenza esterna verticale, funzionale a valutare l'allineamento delle scelte di piano rispetto ai diversi livelli di programmazione e pianificazione, da quello internazionale a quello locale. L'integrazione e la sistematizzazione dei contenuti strategici sopra richiamati hanno permesso di superare duplicazioni e frammentazioni, costruendo un quadro coerente, che costituisce la base metodologica per le successive valutazioni di coerenza e per l'orientamento delle scelte pianificatorie in chiave di sostenibilità.

5.1.2. LA MATRICE DELLA COERENZA ESTERNA VERTICALE

La coerenza della variante con gli obiettivi ambientali dei Piani sovra ed equi ordinati viene esplicitata, per facilitare la lettura del documento nella tabella in allegato.

Gli obiettivi ambientali dei piani sovraordinati, in quanto spesso coerenti tra loro e sovrapponibili, sono stati sintetizzati in un set di 64 obiettivi descritti nella tabella.

La verifica di coerenza è stata approfondita mediante l'utilizzo di una matrice in cui, nelle celle di intersezione tra le righe (obiettivi di piano) e le colonne (obiettivi dei piani sovraordinati), è stata indicata, per ciascuna iniziativa e in relazione agli obiettivi ambientali, la coerenza dell'azione del Progetto, segnalata mediante l'inserimento di una "X".

La lettura della matrice così compilata consente una rapida valutazione del grado di coerenza tra il sistema obiettivi/azioni (iniziative) del Progetto di Piano e il sistema degli obiettivi ambientali dei piani sovraordinati. Nel complesso, emerge un elevato livello di coerenza, con numerosi obiettivi intercettati dalle iniziative del Piano.

Si rilevano tuttavia alcuni ambiti di minore coerenza, riferiti ai seguenti obiettivi:

- ➔ 10 – Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente
- ➔ 12 – Affrontare i crescenti disagi psicologici
- ➔ 18 – Convertire le pratiche agricole favorendo la competitività sostenibile
- ➔ 21 – Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili
- ➔ 37 – Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli
- ➔ 47 – Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti
- ➔ 48 – Sfruttare le eventuali opportunità derivanti dalle nuove condizioni climatiche
- ➔ 57 – Proteggere l'ambiente e la popolazione dagli impatti dell'esposizione a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
- ➔ 60 – Favorire la diffusione di una rete integrata di impianti per la gestione dei rifiuti

5.1.3. MATRICI DI APPROFONDIMENTO DELLA COERENZA ESTERNA VERTICALE

A completamento dell'analisi della coerenza esterna verticale, sono stati predisposti specifici approfondimenti riferiti ad alcuni strumenti di pianificazione e programmazione regionale ritenuti maggiormente significativi ai fini della valutazione del nuovo Piano. In particolare, l'analisi ha riguardato:

- ➔ la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS)
- ➔ il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)
- ➔ il Piano Regionale della Mobilità delle Persone (PrMoP) e il Piano Regionale della Logistica (PrLog)

Le matrici di approfondimento sono state elaborate secondo il medesimo approccio metodologico adottato per la Matrice della Coerenza Esterna Verticale. Nelle celle di intersezione tra le righe, corrispondenti agli obiettivi del nuovo Piano, e le colonne, riferite agli obiettivi dei piani sovraordinati, è stata indicata la presenza di una relazione di coerenza mediante l'apposizione del simbolo "X". L'analisi è stata sviluppata con riferimento agli obiettivi ambientali pertinenti e alle singole azioni del Piano.

A differenza della matrice generale di coerenza esterna verticale, nella quale gli obiettivi dei piani sovraordinati sono stati ricondotti a un quadro di sintesi, le matrici di approfondimento riportano direttamente gli obiettivi contenuti nei singoli strumenti di pianificazione regionale, consentendo una verifica più puntuale delle relazioni di coerenza.

L'approfondimento ha consentito di valutare con maggiore dettaglio il grado di coerenza delle azioni e degli obiettivi del nuovo Piano rispetto agli indirizzi, agli obiettivi e alle disposizioni contenuti nei piani regionali ritenuti di maggiore rilevanza ai fini della presente valutazione.

Nei paragrafi successivi sono riportati gli esiti delle singole analisi, mentre al termine del presente capitolo sono allegate le relative matrici di approfondimento della coerenza esterna verticale.

LA STRATEGIA REGIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (SRSVS)

Per verificare il rispetto del principio dello sviluppo sostenibile, come previsto dall'art. 34 c. 5 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con il medesimo metodo usato per la verifica di coerenza con gli obiettivi ambientali dei piani sovra ed equi ordinati, si procede con la verifica della coerenza rispetto agli obiettivi della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile.

La verifica di coerenza sarà approfondita attraverso l'uso di una matrice, dove, nella cella di incontro tra righe (obiettivi di piano) e colonne (obiettivi della SRSS) sarà indicata, in relazione agli obiettivi ambientali e per ciascuna azione con X la coerenza dell'azione del Progetto Preliminare.

La lettura della matrice così compilata permetterà una lettura veloce del grado di coerenza del sistema obiettivi/azioni (iniziative) del Progetto di Piano con il sistema degli obiettivi ambientali della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS). Per quanto riguarda questa matrice di coerenza vista la differenza di piano concettuale a cui sono ispirati i due piani messi a confronto si è ritenuto di evidenziare alcune colonne della matrice che fanno riferimento a obiettivi della SRSvS che molto difficilmente sono propri dell'azione di uno strumento urbanistico come il PRG. Gli obiettivi a cui si fa riferimento sono:

- ➔ 4.C. Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema
- ➔ 4.D Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile
- ➔ 4.E Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile
- ➔ 5.A Affrontare i crescenti disagi psicologici
- ➔ 5.B Ridurre le povertà
- ➔ 5.C Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica
- ➔ 6.A Ridurre devianze e criminalità
- ➔ 6.B Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale
- ➔ 6.C Facilitare l'accesso alla giustizia
- ➔ 6.D Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale
- ➔ 7.A Sviluppare un approccio integrato e di interazione multiprofessionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali
- ➔ 7.B Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda
- ➔ 7.C Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi

Per questi obiettivi il piano può contribuire solo in maniera molto marginale, di riflesso, si è ritenuto quindi di segnalare con un X nella matrice di coerenza gli obiettivi che in qualche maniera, anche minimale, possono portare un contributo.

IL PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)

La verifica di coerenza della Variante rispetto agli obiettivi di sostenibilità, specifici e trasversali, definiti dal Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) è stata condotta mediante l'utilizzo di un'apposita matrice, riportata in questo capitolo matrice c5.1b, che consente una rapida valutazione del grado di allineamento tra le iniziative del Progetto e il quadro degli obiettivi considerati.

Dall'esame emerge una sostanziale coerenza tra gli obiettivi del PRQA e le azioni previste dal Piano, che recepisce in maniera efficace gli indirizzi e le finalità delineati dagli strumenti di pianificazione sovraordinati. Solo in alcuni ambiti si riscontrano livelli di coerenza apparentemente più contenuti riferiti ai seguenti obiettivi:

- ➔ Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli inquinanti (stabilizzazione/mantenimento delle emissioni relative a tutti gli inquinanti)
- ➔ Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente
- ➔ Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)

Tale risultato non è riconducibile a elementi di contrasto con gli obiettivi del Piano, ma alla natura settoriale di alcuni temi trattati dal PRQA, che trovano un recepimento meno diretto nelle iniziative previste dalla variante. In diversi casi, inoltre, tali obiettivi risultano già perseguiti indirettamente attraverso altre azioni e strategie del Piano, pur non essendo esplicitamente richiamati o declinati in interventi specifici.

IL PIANO REGIONALE DELLA MOBILITÀ DELLE PERSONE (PRMOP) E IL PIANO REGIONALE DELLA LOGISTICA (PRLOG)

La verifica della coerenza del nuovo Piano rispetto al Piano Regionale della Mobilità delle Persone (PrMoP) e al Piano Regionale della Logistica (PrLog) è stata condotta mediante la matrice di valutazione C5.1c, che sintetizza le relazioni tra le 30 macroazioni dei piani regionali e le iniziative del nuovo Piano.

La lettura della matrice evidenzia un grado di coerenza differenziato in funzione della scala e del tematismo delle macroazioni regionali. Le macroazioni con il maggiore riscontro nelle iniziative del Piano sono quelle più direttamente connesse alla dimensione urbana della mobilità sostenibile: *Utilizzare in modo razionale il suolo e contenere la produzione di rifiuti da trasporti*, *Trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili — SHIFT*, *Ridurre la necessità e la lunghezza dello spostamento — AVOID*, *Pianificare in modo integrato la mobilità urbana* e *Recuperare la dimensione multifunzionale della strada*. Tali macroazioni trovano ampio riscontro nelle scelte del Piano relative alla densificazione intorno ai nodi infrastrutturali, alla promozione del mix funzionale, allo sviluppo della rete ciclabile e alla riqualificazione dello spazio pubblico.

Le macroazioni con minor riscontro riguardano invece ambiti che esulano dalla scala e dalle competenze della pianificazione urbanistica comunale: il *Miglioramento della gestione del post-incidente*, il *Potenziamento dei corridoi di connessione veloce* e il *Miglioramento dei collegamenti interregionali e transfrontalieri* registrano poche corrispondenze, in quanto attengono a interventi infrastrutturali di scala sovralocale che non rientrano nell'oggetto del Piano.

Nel complesso, la matrice conferma una coerenza elevata del nuovo Piano con gli obiettivi di sostenibilità della mobilità definiti a livello regionale, in particolare per quanto riguarda la riduzione della mobilità motorizzata, l'integrazione tra uso del suolo e trasporto pubblico e la riqualificazione dello spazio stradale.

IL PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE (PRAE)

La verifica della coerenza del nuovo Piano rispetto agli obiettivi strategici definiti dal Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) è stata condotta mediante l'impiego di un'apposita matrice di valutazione che ne sintetizza l'analisi in relazione alle iniziative del Piano. Dall'esame emerge una coerenza parziale e differenziata, riconducibile alla natura settoriale del PRAE, i cui obiettivi si riferiscono primariamente alla governance delle attività di cava e all'approvvigionamento di risorse geominerarie, ambiti che per definizione esulano dalla pianificazione urbanistica comunale. Risultano tuttavia individuabili significativi punti di convergenza per alcuni obiettivi specifici.

L'obiettivo relativo alla definizione di un corretto equilibrio fra i valori territoriali, ambientali e paesaggistici e l'attività estrattiva trova riscontro in tante iniziative del Piano, in particolare quelle orientate alla riqualificazione del patrimonio edificato esistente, all'introduzione di standard obbligatori di sostenibilità nelle trasformazioni urbane, alla realizzazione di infrastrutture verdi e blu e alla tutela e valorizzazione degli ecosistemi fluviali. L'obiettivo relativo all'orientamento delle

attività estrattive verso la riqualificazione ambientale e la valorizzazione di siti degradati e dismessi presenta analogamente una buona corrispondenza con undici iniziative, tra cui il riuso adattivo di aree e edifici industriali e gli interventi di rigenerazione incentivata. L'obiettivo di promuovere, tutelare e qualificare il lavoro e le imprese è indirettamente sostenuto da altre iniziative rivolte al rafforzamento dei cluster produttivi, dei distretti dell'innovazione e del commercio di prossimità. Analogamente, l'obiettivo relativo alle sinergie ambientali lungo le aste fluviali trova corrispondenza in otto iniziative centrate sulla rete ecologica, sulla gestione delle acque meteoriche e sulla riqualificazione delle sponde dei fiumi cittadini.

Livelli di coerenza più contenuti si riscontrano invece per i seguenti obiettivi:

- ➔ Tutelare e salvaguardare i giacimenti in corso di coltivazione, considerando i giacimenti minerari come risorse primarie per lo sviluppo socioeconomico del territorio;
- ➔ Uniformare l'esercizio dell'attività estrattiva sull'intero territorio regionale

Tale risultato non è riconducibile a elementi di contrasto con gli indirizzi del Piano, ma alla natura squisitamente regolatoria e settoriale di tali obiettivi del PRAE, che attengono alla disciplina delle autorizzazioni e alla programmazione dei volumi estraibili, materie di competenza regionale che non trovano, né potrebbero trovare, diretta declinazione negli strumenti urbanistici comunali.

5.2. COERENZA ESTERNA ORIZZONTALE DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI AMBIENTALI DEGLI DI ALTRI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMATORI DI UGUALE LIVELLO

5.2.1. IL SISTEMA DEGLI OBIETTIVI PER COERENZA ESTERNA ORIZZONTALE

Il quadro dei 28 obiettivi, presentato nel capitolo 4 all'interno della tabella relativa al Sistema degli obiettivi ambientali degli strumenti pianificatori e programmatori di pari livello, si configura come riferimento unitario per la verifica di coerenza esterna orizzontale. Esso è volto a supportare la valutazione del grado di allineamento delle scelte di piano rispetto all'insieme dei piani e delle strategie che orientano le politiche della città.

5.2.2. LA MATRICE DELLA COERENZA ESTERNA ORIZZONTALE

Per verificare il rispetto del principio dello sviluppo sostenibile, come previsto dall'art. 34 c. 5 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con il medesimo metodo usato per la verifica di coerenza esterna orizzontale con gli obiettivi ambientali dei piani equi ordinati, si procede con la verifica rispetto al sistema dei 28 obiettivi della tabella relativa al Sistema degli obiettivi ambientali degli strumenti pianificatori e programmatori di pari livello.

La verifica di coerenza esterna orizzontale è stata approfondita mediante l'utilizzo di una matrice in cui, nelle celle di intersezione tra le righe (obiettivi ed iniziative del piano) e le colonne (obiettivi riportati nella tabella del *Sistema degli obiettivi ambientali degli strumenti pianificatori e programmatori di pari livello*), viene indicata, per ciascuna iniziativa del Progetto e in relazione agli obiettivi considerati, la presenza di coerenza, segnalata mediante l'inserimento di una "X" nelle celle corrispondenti.

L'analisi della matrice così strutturata consente di cogliere in modo immediato il livello di coerenza tra il sistema degli obiettivi e delle iniziative del Progetto di Piano e il quadro degli obiettivi ambientali definiti dagli strumenti pianificatori e programmatori di pari livello. Nel complesso, si riscontra un grado di allineamento elevato, con un'ampia corrispondenza tra le azioni previste dal Piano e gli obiettivi considerati.

Permangono tuttavia alcuni ambiti di più limitata corrispondenza, riconducibili in particolare ai seguenti obiettivi:

- ➔ 19 - Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti
- ➔ 25 - Contenere l'inquinamento da rumore derivante dal fenomeno della c.d. "movida"

Tali risultanze non evidenziano criticità strutturali del Piano, ma indicano piuttosto specifiche tematiche che risultano meno direttamente intercettate dalle sue linee d'azione. Esse costituiscono pertanto ambiti di possibile integrazione e approfondimento nella successiva fase di attuazione, al fine di rafforzare ulteriormente la coerenza complessiva del sistema pianificatorio e l'efficacia delle politiche rispetto agli obiettivi ambientali di riferimento.

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | Contesto ambientale | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | Contesto ambientale | | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | | Contesto ambientale | | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

COMPONENTI AMBIENTALI	Contesto territoriale							Contesto sociale									Turismo	Contesto economico								Contesto ambientale									Suolo				Acqua								Aria			Clima							Mobilità e traffico		Agenti fisici			Rifiuti			Energia
OBIETTIVI AMBIENTALI DI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMI SOVRAORDINATI	Promuovere urbanizzazione inclusiva e sostenibile	Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici	Migliorare l' ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento e soluzioni basate sulla natura (NBS)	Proteggere il patrimonio culturale e naturale	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città- campagna	Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi collinari	Ridurre gli effetti negativi dei disastri naturali	Promuovere il miglioramento della sicurezza	Ridurre l' incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l' uomo e per l' ambiente	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l' approccio attento ed integrato, l' educazione alla sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell' attività fisica	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Promuovere alloggi sicuri e a prezzi accessibili	Promuovere inclusione sociale	Ridurre la polarizzazione sociale	Promuovere un turismo urbano sostenibile e resiliente	Sviluppare forze economiche/imprese	Convertire le pratiche agricole favorendo la competitività sostenibile	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo per lo sviluppo sostenibile	Promuovere l' economia circolare	Promuovere sistemi alimentari urbani resilienti e sostenibili	Promuovere la prosperità economica e ridurre la disoccupazione a livello locale	Promuovere un uso innovativo e responsabile degli appalti pubblici	Promuovere le città come luoghi di attività attraenti, innovativi e	Tutelare le aree protette ampliando e gestendo efficacemente la rete	Promuovere politiche territoriali per ridurre la frammentazione delle aree naturali e proteggere la biodiversità	Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici	Ridurre l' inquinamento di aria, acqua e suolo per migliorare la salute umana e degli ecosistemi	Ridurre l' impatto ambientale delle città	Garantire l' accesso a spazi verdi e pubblici sicuri e inclusivi	Promuovere un uso sostenibile del suolo	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento	Recuperare gli equilibri idrogeologici	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero	Salvaguardare le prime classi di capacità d' uso dei suoli	Incremento della permeabilità del suolo	Incentivare l' utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche	Tutelare le caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e gli ecosistemi acquatici	Migliorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee	Eliminare delle barriere fluviali	Gestire il bene acqua in modo collettivo	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici	Ridurre le emissioni di gas climalteranti	Garantire una buona qualità dell' aria	Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti	Sfruttare le eventuali opportunità derivanti dalle nuove condizioni	Massimizzare la mitigazione e l' adattamento al clima	Raggiungere la neutralità climatica	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento	Riduzione dell' isola di calore	Promuovere i sistemi di trasporto accessibili e sostenibili	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale	Ridurre l' inquinamento acustico derivante dal sistema aeroportuale	Contenere l' inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane	Proteggere l' ambiente e la popolazione dagli impatti dell' esposizione a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	Ridurre la produzione di rifiuti	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti	Favorire la diffusione di una rete integrata di impianti per la gestione dei rifiuti	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell' ottica del risparmio e dell' efficienza energetica; Favorire la riduzione dei consumi finali di energia; Sviluppare metodologie di uso razionale dell' energia; Promuovere una transizione energetica orientata a un cambiamento strutturale di lungo periodo dei sistemi energetici
INIZIATIVE DEL PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61-64
meccanismi di tutela e incentivazione.																																																																							
4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze.																																	X																																			
4.8 — Promuovere l'inserimento di infrastrutture verdi nei quartieri, come alberature stradali, tetti verdi e giardini			X																														X																												X	X									
4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali.																																																																							
5.1 — Prevedere quote obbligatorie e permanenti di edilizia accessibile nei nuovi interventi residenziali, con particolare attenzione all'affitto.													X																																																									
5.2 — Rispondere alle esigenze abitative in modo adattivo e mirato attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.													X																																																									
5.3 — Integrare pianificazione urbana e politiche della casa nella cornice del Piano dell'Abitare per lo sviluppo della Città.																																																																					
5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e																																																																					

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | Contesto ambientale | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | Contesto ambientale | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Matrice c5.1 –Matrice della coerenza esterna verticale

| COMPONENTI AMBIENTALI | Contesto territoriale | | | | | | | Contesto sociale | | | | | | | | | | | | | Turismo | Contesto economico | | | | | | | | | | | | |

Matrice c5.1a – Coerenza esterna verticale SRSvS

Macro Aree Strategiche		1				2			3					4					5			6				7		
		Accompagnare la transizione del sistema produttivo piemontese verso un modello in grado di coniugare competitività e sostenibilità				Favorire la transizione energetica e la mitigazione degli effetti del cambiamento			Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori					Sostenere la formazione e la qualificazione professionale e favorire le nuove professionalità per la Green Economy e lo sviluppo sostenibile					Sostenere lo sviluppo e il benessere fisico e psicologico delle persone			Ridurre discriminazioni, diseguaglianze e illegalità				Affrontare i cambiamenti di domanda sanitaria: cronicità fragilità, appropria tezza delle prestazioni, equità		
		Sviluppare forze economiche / imprese	Ricercare equilibrio tra sostenibilità economica, risparmio di energia e materiali: conversione del sistema produttivo e sviluppo del sistema del commercio	Curare e sviluppare il potenziale turistico dei territori anche attraverso i sistemi dello sport e della cultura	Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole ed agro-industriali, favorendo la competitività sostenibile	Promuovere le misure di efficienza energetica	Promuovere le energie rinnovabili e sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale	Promuovere e facilitare la conversione dei trasporti e della mobilità in chiave più sostenibile	Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale	Ridurre le marginalità territoriali	Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale	Tutelare le acque e i suoli	Conservare la biodiversità	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo	Sviluppare nuove imprenditorialità in processi di empowerment	Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema regionale delle imprese	Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile	Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Ridurre povertà	Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica	Ridurre devianze e criminalità	Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale	Facilitare l'accesso alla giustizia	Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale	Sviluppare un approccio integrato e di interazione multi-professionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali	Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda	Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1.A	1.B	1.C	1.D	2.A	2.B	2.C	3.A	3.B	3.C	3.D	3.E	4.A	4.B	4.C	4.D	4.E	5.A	5.B	5.C	6.A	6.B	6.C	6.D	7.A	7.B	7.C
Obiettivo 1.1: Posizionare Torino come Città dell'Innovazione e delle Opportunità	1.1 — Identificare e promuovere aree a vocazione innovativa, favorendo l'insediamento di università, centri di ricerca, startup e produzione avanzata.	X													X		X											
	1.2 — Introdurre una zonizzazione flessibile, favorendo spazi ibridi che integrino formazione e industria, coworking e infrastrutture per startup.	X	X												X													
	1.3 — Integrare qualità della vita e lavoro, con alloggi accessibili e servizi culturali in prossimità delle aree che ospitano funzioni innovative.													X									X					
Obiettivo 1.2: Promuovere la produzione avanzata, radicandola nel DNA manifatturiero della città	1.4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.	X	X											X	X								X				X	X
	1.5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione	X													X													
Obiettivo 1.3: Valorizzare le Università come Motori di Innovazione	1.6— Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione.													X														
	1.7 — Potenziare le connessioni tra poli strategici e nuovi corridoi dell'innovazione, integrando trasporti pubblici e mix funzionale.		X																				X				X	X
Obiettivo 1.4: Integrare Innovazione, Sostenibilità e Inclusione	1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana.							X																				
	1.9 — Pianificare alloggi a canone accessibile e spazi commerciali sostenibili per mantenere le comunità esistenti e supportare le piccole imprese.	X	X							X				X	X												X	X
Obiettivo 2.1: Promuovere Torino come centro di un sistema di connessioni internazionali	2.1 — Rafforzare il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale.	X	X																									
	2.2 — Integrare il sistema di trasporti a tutte le scale con sistemi di mobilità urbana sostenibile.							X		X													X					
Obiettivo 2.2: Estendere e rafforzare le reti di trasporto multimodale	2.3 — Dare priorità ai collegamenti tra i quartieri e verso il centro, con servizi frequenti ed equamente distribuiti.							X															X					
	2.4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.	X						X																				
	2.5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.							X		X																		

Matrice c5.1a – Coerenza esterna verticale SRSvS

Macro Aree Strategiche		1				2			3					4					5			6				7		
		Accompagnare la transizione del sistema produttivo piemontese verso un modello in grado di coniugare competitività e sostenibilità				Favorire la transizione energetica e la mitigazione degli effetti del cambiamento			Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori					Sostenere la formazione e la qualificazione professionale e favorire le nuove professionalità per la Green Economy e lo sviluppo sostenibile					Sostenere lo sviluppo e il benessere fisico e psicologico delle persone			Ridurre discriminazioni, diseguaglianze e illegalità				Affrontare i cambiamenti di domanda sanitaria: cronicità fragilità, appropria tezza delle prestazioni, equità		
		Sviluppare forze economiche / imprese	Ricercare equilibrio tra sostenibilità economica, risparmio di energia e materiali: conversione del sistema produttivo e sviluppo del sistema del commercio	Curare e sviluppare il potenziale turistico dei territori anche attraverso i sistemi dello sport e della cultura	Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole ed agro-industriali, favorendo la competitività sostenibile	Promuovere le misure di efficienza energetica	Promuovere le energie rinnovabili e sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale	Promuovere e facilitare la conversione dei trasporti e della mobilità in chiave più sostenibile	Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale	Ridurre le marginalità territoriali	Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale	Tutelare le acque e i suoli	Conservare la biodiversità	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo	Sviluppare nuove imprenditorialità in processi di empowerment	Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema regionale delle imprese	Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile	Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Ridurre povertà	Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica	Ridurre devianze e criminalità	Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale	Facilitare l'accesso alla giustizia	Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale	Sviluppare un approccio integrato e di interazione multi-professionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali	Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda	Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1.A	1.B	1.C	1.D	2.A	2.B	2.C	3.A	3.B	3.C	3.D	3.E	4.A	4.B	4.C	4.D	4.E	5.A	5.B	5.C	6.A	6.B	6.C	6.D	7.A	7.B	7.C
Obiettivo 2.3: Aumentare la densità urbana e promuovere funzioni strategiche intorno ai nodi infrastrutturali	2.6 — Promuovere uno sviluppo integrato con il sistema di trasporto pubblico mediante strumenti urbanistici che permettano maggiore densità, funzioni miste e minori requisiti di parcheggio.									X																		
	2.7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.	X												X														
Obiettivo 2.4: Integrare densità urbana, mobilità e sostenibilità nei nuovi sviluppi	2.8 — Promuovere forme urbane compatte e pedonali nelle nuove aree di sviluppo, per un uso efficiente del suolo e una minore dipendenza dall'auto privata.							X				X																
Obiettivo 2.5: Promuovere la mobilità attiva e la sicurezza delle infrastrutture ciclabili	2.9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.							X																				
	2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.							X																				
Obiettivo 2.6: Riqualificare lo spazio pubblico e la qualità urbana delle strade	2.11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi e nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.							X																				
Obiettivo 3.1: Favorire la trasformazione delle aree industriali dismesse in poli di produzione avanzata e ricerca	3.1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.	X	X																									
	3.2 — Favorire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.		X																									
Obiettivo 3.2: Rigenerare le aree periferiche e in transizione	3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.		X							X																		
	3.4 — Sviluppare linee guida e incentivi per la rigenerazione, allineando gli investimenti privati agli obiettivi pubblici (es. housing accessibile, infrastrutture verdi, progettazione integrata dello spazio pubblico).		X							X																		
	3.5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.		X																									

Matrice c5.1a – Coerenza esterna verticale SRSvS

Macro Aree Strategiche		1				2			3					4					5			6				7		
		Accompagnare la transizione del sistema produttivo piemontese verso un modello in grado di coniugare competitività e sostenibilità				Favorire la transizione energetica e la mitigazione degli effetti del cambiamento			Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori					Sostenere la formazione e la qualificazione professionale e favorire le nuove professionalità per la Green Economy e lo sviluppo sostenibile					Sostenere lo sviluppo e il benessere fisico e psicologico delle persone			Ridurre discriminazioni, diseguaglianze e illegalità				Affrontare i cambiamenti di domanda sanitaria: cronicità fragilità, appropria tezza delle prestazioni, equità		
		Sviluppare forze economiche / imprese	Ricercare equilibrio tra sostenibilità economica, risparmio di energia e materiali: conversione del sistema produttivo e sviluppo del sistema del commercio	Curare e sviluppare il potenziale turistico dei territori anche attraverso i sistemi dello sport e della cultura	Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole ed agro-industriali, favorendo la competitività sostenibile	Promuovere le misure di efficienza energetica	Promuovere le energie rinnovabili e sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale	Promuovere e facilitare la conversione dei trasporti e della mobilità in chiave più sostenibile	Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale	Ridurre le marginalità territoriali	Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale	Tutelare le acque e i suoli	Conservare la biodiversità	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo	Sviluppare nuove imprenditorialità in processi di empowerment	Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema regionale delle imprese	Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile	Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Ridurre povertà	Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica	Ridurre devianze e criminalità	Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale	Facilitare l'accesso alla giustizia	Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale	Sviluppare un approccio integrato e di interazione multi-professionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali	Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda	Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1.A	1.B	1.C	1.D	2.A	2.B	2.C	3.A	3.B	3.C	3.D	3.E	4.A	4.B	4.C	4.D	4.E	5.A	5.B	5.C	6.A	6.B	6.C	6.D	7.A	7.B	7.C
Obiettivo 3.3: Promuovere il riuso degli edifici esistenti rispetto alle nuove costruzioni	3.6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.		X																									
Obiettivo 3.4: Promuovere la diversificazione funzionale e sociale del tessuto urbano	3.7 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione della città esistente per consentire combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative.		X																									
	3.9 — Tutelare le funzioni fragili (es. commercio di prossimità) e regolamentare le funzioni più espulsive (es. AirBnB) per garantire un equilibrato mix funzionale nel centro urbano.		X																									
Obiettivo 4.1: Rafforzare l'identità dei quartieri e i centri urbani locali	4.2 — Introdurre strumenti urbanistici specifici per favorire funzioni pubbliche e collettive nelle centralità locali: esercizi commerciali di vicinato, servizi di prossimità, spazi comunitari e attività culturali.									X																		
	4.3 — Tutelare e valorizzare luoghi simbolici come mercati rionali, edifici storici e strade iconiche, attraverso politiche di valorizzazione urbana e strategie di riuso adattivo.			X						X																		
Obiettivo 4.2: Tutelare e promuovere i servizi di prossimità	4.4 —Promuovere la prossimità garantendo in tutti i quartieri la presenza di servizi essenziali e aree ricreative entro 10 minuti a piedi.							X		X											X							
	4.5 — Tutelare e sostenere il commercio di vicinato, l'artigianato e le imprese sociali, in particolare quelle iscritte al Registro EPIC (Imprese di Interesse Collettivo), attraverso incentivi urbanistici e regolamentazioni, specie nelle centralità locali.		X																									
Obiettivo 4.3: Migliorare la pedonalità e la qualità dello spazio pubblico e delle strade	4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze.									X																		
Obiettivo 4.4: Favorire la coesione sociale attraverso infrastrutture di comunità	4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali.		X																									
Obiettivo 5.1: Ampliare l'offerta di edilizia accessibile, sociale e diversificata	5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.									X																		

Matrice c5.1a – Coerenza esterna verticale SRSvS

Macro Aree Strategiche		1				2			3					4					5			6				7		
		Accompagnare la transizione del sistema produttivo piemontese verso un modello in grado di coniugare competitività e sostenibilità				Favorire la transizione energetica e la mitigazione degli effetti del cambiamento			Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori					Sostenere la formazione e la qualificazione professionale e favorire le nuove professionalità per la Green Economy e lo sviluppo sostenibile					Sostenere lo sviluppo e il benessere fisico e psicologico delle persone			Ridurre discriminazioni, diseguaglianze e illegalità				Affrontare i cambiamenti di domanda sanitaria: cronicità fragilità, appropria tezza delle prestazioni, equità		
		Sviluppare forze economiche / imprese	Ricercare equilibrio tra sostenibilità economica, risparmio di energia e materiali: conversione del sistema produttivo e sviluppo del sistema del commercio	Curare e sviluppare il potenziale turistico dei territori anche attraverso i sistemi dello sport e della cultura	Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole ed agro-industriali, favorendo la competitività sostenibile	Promuovere le misure di efficienza energetica	Promuovere le energie rinnovabili e sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale	Promuovere e facilitare la conversione dei trasporti e della mobilità in chiave più sostenibile	Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale	Ridurre le marginalità territoriali	Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale	Tutelare le acque e i suoli	Conservare la biodiversità	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo	Sviluppare nuove imprenditorialità in processi di empowerment	Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema regionale delle imprese	Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile	Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Ridurre povertà	Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica	Ridurre devianze e criminalità	Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale	Facilitare l'accesso alla giustizia	Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale	Sviluppare un approccio integrato e di interazione multi-professionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali	Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda	Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1.A	1.B	1.C	1.D	2.A	2.B	2.C	3.A	3.B	3.C	3.D	3.E	4.A	4.B	4.C	4.D	4.E	5.A	5.B	5.C	6.A	6.B	6.C	6.D	7.A	7.B	7.C
Obiettivo 5.3: Integrare l'abitare con servizi, spazi pubblici e mobilità	5.8 — Integrare servizi pubblici e spazi verdi nei nuovi interventi abitativi, garantendo accessibilità pedonale a parchi, infrastrutture di mobilità e servizi di prossimità.									X																		
	5.10 — Garantire l'accesso equo alle aree di sviluppo più servite dal trasporto pubblico richiedendo quote di edilizia accessibile e a mix sociale nei nuovi insediamenti.									X																		
Obiettivo 6.1: Rafforzare il ruolo di Torino come capitale culturale internazionale	6.1 — Promuovere spazi pubblici flessibili e attrezzati per eventi con infrastrutture integrate (illuminazione, energia, attrezzature) per festival, mercati, spettacoli e incontri di comunità.			X												X												
	6.2 — Sostenere lo sviluppo di spazi multifunzionali nelle aree in trasformazione, capaci di ospitare eventi culturali, sportivi, ricreativi e legati all'innovazione con configurazioni flessibili.			X						X						X												
Obiettivo 6.2: Promuovere lo sport e la cultura come parte integrante della cultura urbana e della vita quotidiana	6.3 — Favorire la presenza di servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.									X																		
	6.4 — Riconvertire e adattare immobili sottoutilizzati in spazi culturali e creativi multifunzionali.			X						X						X												
	6.5 — Sviluppare e riqualificare una rete di centri sportivi avanzati, accessibili e multifunzionali nelle aree meglio servite dal trasporto pubblico e dalle reti ciclabili.																				X							
	6.6 — Estendere le dotazioni sportive e i relativi servizi in ogni quartiere per garantire un accesso equo e diffuso.			X						X																		
	6.7 — Attrezzare spazi pubblici, parchi urbani, corridoi verdi e sponde fluviali con infrastrutture per attività sportive, culturali e ricreative.			X						X																		
Obiettivo 6.3: Sviluppare distretti tematici per l'innovazione, lo sport, l'arte e la cultura	6.8 — Designare e sostenere distretti tematici dedicati a cultura, sport, innovazione e creatività.			X																								
	6.9 — Promuovere distretti misti per la creatività e l'innovazione, che combinino spazi di lavoro accessibili, residenze, spazi espositivi e luoghi per eventi culturali.		X	X						X																		
	6.10 — Integrare arte pubblica, murales, installazioni luminose e performance temporanee per la riqualificazione dello spazio pubblico, specie nelle centralità di quartiere.			X						X																		

Matrice c5.1a – Coerenza esterna verticale SRSvS

Macro Aree Strategiche		1				2			3					4					5			6				7		
		Accompagnare la transizione del sistema produttivo piemontese verso un modello in grado di coniugare competitività e sostenibilità				Favorire la transizione energetica e la mitigazione degli effetti del cambiamento			Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori					Sostenere la formazione e la qualificazione professionale e favorire le nuove professionalità per la Green Economy e lo sviluppo sostenibile					Sostenere lo sviluppo e il benessere fisico e psicologico delle persone			Ridurre discriminazioni, diseguaglianze e illegalità				Affrontare i cambiamenti di domanda sanitaria: cronicità fragilità, appropria tezza delle prestazioni, equità		
		Sviluppare forze economiche / imprese	Ricercare equilibrio tra sostenibilità economica, risparmio di energia e materiali: conversione del sistema produttivo e sviluppo del sistema del commercio	Curare e sviluppare il potenziale turistico dei territori anche attraverso i sistemi dello sport e della cultura	Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole ed agro-industriali, favorendo la competitività sostenibile	Promuovere le misure di efficienza energetica	Promuovere le energie rinnovabili e sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale	Promuovere e facilitare la conversione dei trasporti e della mobilità in chiave più sostenibile	Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale	Ridurre le marginalità territoriali	Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale	Tutelare le acque e i suoli	Conservare la biodiversità	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo	Sviluppare nuove imprenditorialità in processi di empowerment	Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema regionale delle imprese	Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile	Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Ridurre povertà	Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica	Ridurre devianze e criminalità	Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale	Facilitare l'accesso alla giustizia	Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale	Sviluppare un approccio integrato e di interazione multi-professionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali	Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda	Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1.A	1.B	1.C	1.D	2.A	2.B	2.C	3.A	3.B	3.C	3.D	3.E	4.A	4.B	4.C	4.D	4.E	5.A	5.B	5.C	6.A	6.B	6.C	6.D	7.A	7.B	7.C
Obiettivo 7.1: Garantire un sistema di servizi sanitari diffuso, accessibile e avanzato	7.1 — Integrare la pianificazione urbanistica e la programmazione dei servizi ospedalieri garantendo la presenza di centri avanzati in aree ad alta accessibilità.																						X					
	7.2 — Promuovere servizi sanitari locali in tutti i quartieri.									X													X					
Obiettivo 7.2: Promuovere la sostenibilità nei progetti di sviluppo urbano e rigenerazione	7.3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.					X	X					X																
	7.4 — Promuovere alti livelli di efficienza energetica tramite regolamentazioni, incentivi e supporto a progetti a emissioni zero, sia nel pubblico che nel privato.					X	X																					
Obiettivo 7.3: Rafforzare la resilienza climatica attraverso infrastrutture verdi e natura urbana	7.5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.							X				X																
	7.6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.							X				X	X															
	7.7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.								X			X																
	7.8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.							X				X	X															
	7.9 — Ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria allineando la pianificazione urbana agli obiettivi ambientali e di mitigazione, integrando in particolare il Piano d'Azione del Climate City Contract.							X																				
	7.10 — Coordinare la pianificazione urbanistica con lo sviluppo del trasporto pubblico per ridurre l'inquinamento derivante dalla mobilità privata.									X																		
Obiettivo 7.4: Promuovere l'economia circolare e la riduzione dei rifiuti	7.11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica				X																							
Obiettivo 8.1: Connettere parchi e spazi pubblici attraverso una rete verde urbana	8.1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani.							X	X				X								X							

Matrice c5.1a – Coerenza esterna verticale SRSvS

Macro Aree Strategiche		1				2			3					4					5			6				7		
		Accompagnare la transizione del sistema produttivo piemontese verso un modello in grado di coniugare competitività e sostenibilità				Favorire la transizione energetica e la mitigazione degli effetti del cambiamento			Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori					Sostenere la formazione e la qualificazione professionale e favorire le nuove professionalità per la Green Economy e lo sviluppo sostenibile					Sostenere lo sviluppo e il benessere fisico e psicologico delle persone			Ridurre discriminazioni, diseguaglianze e illegalità				Affrontare i cambiamenti di domanda sanitaria: cronicità fragilità, appropria tezza delle prestazioni, equità		
		Sviluppare forze economiche / imprese	Ricercare equilibrio tra sostenibilità economica, risparmio di energia e materiali: conversione del sistema produttivo e sviluppo del sistema del commercio	Curare e sviluppare il potenziale turistico dei territori anche attraverso i sistemi dello sport e della cultura	Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole ed agro-industriali, favorendo la competitività sostenibile	Promuovere le misure di efficienza energetica	Promuovere le energie rinnovabili e sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale	Promuovere e facilitare la conversione dei trasporti e della mobilità in chiave più sostenibile	Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale	Ridurre le marginalità territoriali	Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale	Tutelare le acque e i suoli	Conservare la biodiversità	Qualificare i lavoratori e orientare il sistema produttivo	Sviluppare nuove imprenditorialità in processi di empowerment	Implementare la trasversalità della "cultura" per aumentare la competitività del sistema regionale delle imprese	Costruire competenze per lo sviluppo sostenibile	Formazione interna alla Regione Piemonte per lo sviluppo sostenibile	Affrontare i crescenti disagi psicologici	Ridurre povertà	Realizzare educazione permanente alla sostenibilità, promuovere stili di vita sani e l'attività fisica	Ridurre devianze e criminalità	Ridurre la discriminazione e la marginalizzazione sociale	Facilitare l'accesso alla giustizia	Sviluppare e promuovere la cooperazione internazionale	Sviluppare un approccio integrato e di interazione multi-professionale e multifunzionale tra strutture ospedaliere e territoriali	Sviluppare un approccio attento a comprendere come muta la domanda	Realizzare un equilibrio tra innovazione, aumento della domanda e costi
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1.A	1.B	1.C	1.D	2.A	2.B	2.C	3.A	3.B	3.C	3.D	3.E	4.A	4.B	4.C	4.D	4.E	5.A	5.B	5.C	6.A	6.B	6.C	6.D	7.A	7.B	7.C
	8.2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo.											X	X															
	8.3 — Estendere la piantumazione di alberi, con particolare attenzione alle isole di calore, alle aree a bassa densità arborea e lungo strade, viali e assi del trasporto pubblico.							X					X															
Obiettivo 8.2: Promuovere nuovi usi e modalità di progettazione degli spazi verdi	8.4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico.							X			X		X								X							
	8.5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città												X															
	8.6 — Tutelare e valorizzare l'agricoltura urbana, le zone ecologiche e gli orti comunitari, per rafforzare la resilienza e la coesione sociale										X		X															
Obiettivo 8.3: Integrare il verde in ogni quartiere	8.7 — Garantire in tutti i quartieri la presenza di spazi pubblici verdi entro 10 minuti a piedi, utilizzando dati per individuare le aree più carenti e garantire un'equa distribuzione degli spazi di qualità							X													X							
	8.9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazione per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti.					X	X		X																			
	8.10 —Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.								X																			
Obiettivo 8.4: Migliorare la qualità e l'uso quotidiano di parchi e spazi pubblici	8.11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto							X		X	X										X							
Obiettivo 8.5: Valorizzare i paesaggi culturali e storici come parte dell'identità urbana	8.12 — Introdurre meccanismi di tutela e valorizzazione del patrimonio per conservare il disegno e l'integrità paesaggistica di parchi e giardini storici.			X							X					X												

Matrice c5.1b - Coerenza esterna verticale PRQA

COMPONENTI AMBIENTALI		Strategia Tematica UE inquinamento atmosferico								Cambiamenti climatici		Energia	Mobilità e Trasporti		Agricoltura	Consumo di risorse e produzione di rifiuti		sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse umane	
OBIETTIVI AMBIENTALI PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)		Limitare l'esposizione urbana a vari inquinanti atmosferici	Integrare politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti	Ridurre le emissioni di gas inquinanti	Ridurre gli eccessi di deposizione acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni)	Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati (riduzioni emissioni primarie e secondarie di PM10 e PM2.5, emissioni secondarie di PM 1., riduzione di inquinanti che concorrono alla formazione di O3. riduzione delle emissioni di inquinanti	Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori industriale, edilizia, trasporti e agricoltura.	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio, e potenziare le risorse forestali e il verde urbano	Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili	Favorire ed accelerare l' attuazione dei piani di mobilità sostenibile finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord ovest nell' ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea;	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	Contribuire alla transizione ecologica, indirizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse	Promuovere ricerca, innovazione e transizione produttiva, che individua le innovazioni e le migliori tecniche utili a rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale orientandolo allo sviluppo sostenibile	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali, che cogliе le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance a livello territoriale
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Obiettivo 1.1: Posizionare Torino come Città dell'Innovazione e delle Opportunità	1.1 — Identificare e promuovere aree a vocazione innovativa, favorendo l'insediamento di università, centri di ricerca, startup e produzione avanzata.																	x	x
	1.2 — Introdurre una zonizzazione flessibile, favorendo spazi ibridi che integrino formazione e industria, coworking e infrastrutture per startup.																	x	x
Obiettivo 1.2: Promuovere la produzione avanzata, radicandola nel DNA manifatturiero della città	1.4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.																x	x	
	1.5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione																	x	
Obiettivo 1.3: Valorizzare le Università come Motori di Innovazione	1.6— Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione.																	x	x
	1.7 — Potenziare le connessioni tra poli strategici e nuovi corridoi dell'innovazione, integrando trasporti pubblici e mix funzionale.		x										x	x					
Obiettivo 1.4: Integrare Innovazione, Sostenibilità e Inclusione	1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana.	x	x		x						x		x						
Obiettivo 2.1: Promuovere Torino come centro di un sistema di connessioni internazionali	2.1 — Rafforzare il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale.													x					
	2.2 — Integrare il sistema di trasporti a tutte le scale con sistemi di mobilità urbana sostenibile.		x	x				x		x			x	x					
Obiettivo 2.2: Estendere e rafforzare le reti di trasporto multimodale	2.3 — Dare priorità ai collegamenti tra i quartieri e verso il centro, con servizi frequenti ed equamente distribuiti.												x	x					
	2.4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.			x									x	x					
	2.5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.		x	x	x			x					x	x					
Obiettivo 2.3: Aumentare la densità urbana e promuovere funzioni strategiche intorno ai nodi infrastrutturali	2.6 — Promuovere uno sviluppo integrato con il sistema di trasporto pubblico mediante strumenti urbanistici che			x				x					x	x					

Matrice c5.1b - Coerenza esterna verticale PRQA

COMPONENTI AMBIENTALI		Strategia Tematica UE inquinamento atmosferico								Cambiamenti climatici		Energia	Mobilità e Trasporti		Agricoltura	Consumo di risorse e produzione di rifiuti		sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse umane	
OBIETTIVI AMBIENTALI PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)		Limitare l'esposizione urbana a vari inquinanti atmosferici	Integrare politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti	Ridurre le emissioni di gas inquinanti	Ridurre gli eccessi di deposizione acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni)	Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati (riduzioni emissioni primarie e secondarie di PM10 e PM2.5, emissioni secondarie di PM 1., riduzione di inquinanti che concorrono alla formazione di O3. riduzione delle emissioni di inquinanti	Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli [illegible]	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori industriale, edilizia, trasporti e agricoltura.	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio, e potenziare le risorse forestali e il verde urbano	Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili	Favorire ed accelerare l' attuazione dei piani di mobilità sostenibile finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord ovest nell' ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea;	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	Contribuire alla transizione ecologica, indirizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse	Promuovere ricerca, innovazione e transizione produttiva, che individua le innovazioni e le migliori tecniche utili a rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale orientandolo allo sviluppo sostenibile	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali, che cogliе le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance a livello territoriale
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	permettano maggiore densità, funzioni miste e minori requisiti di parcheggio.																		
	2.7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.	x												x					
Obiettivo 2.4: Integrare densità urbana, mobilità e sostenibilità nei nuovi sviluppi	2.8 — Promuovere forme urbane compatte e pedonali nelle nuove aree di sviluppo, per un uso efficiente del suolo e una minore dipendenza dall'auto privata.	x		x	x		x	x		x									
Obiettivo 2.5: Promuovere la mobilità attiva e la sicurezza delle infrastrutture ciclabili	2.9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.			x				x		x			x	x					
	2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.										x		x						
Obiettivo 2.6: Riqualificare lo spazio pubblico e la qualità urbana delle strade	2.11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi e nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.	x		x				x		x	x								
Obiettivo 3.1: Favorire la trasformazione delle aree industriali dismesse in poli di produzione avanzata e ricerca	3.1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.															x	x		
	3.2 — Favorire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.																	x	
Obiettivo 3.2: Rigenerare le aree periferiche e in transizione	3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.		x														x		
	3.5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.																		x

Matrice c5.1b - Coerenza esterna verticale PRQA

COMPONENTI AMBIENTALI		Strategia Tematica UE inquinamento atmosferico								Cambiamenti climatici		Energia	Mobilità e Trasporti		Agricoltura	Consumo di risorse e produzione di rifiuti		sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse umane	
OBIETTIVI AMBIENTALI PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)		Limitare l'esposizione urbana a vari inquinanti atmosferici	Integrare politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti	Ridurre le emissioni di gas inquinanti	Ridurre gli eccessi di deposizione acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni)	Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati (riduzioni emissioni primarie e secondarie di PM10 e PM2.5, emissioni secondarie di PM 1., riduzione di inquinanti che concorrono alla formazione di O3. riduzione delle emissioni di inquinanti	Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori industriale, edilizia, trasporti e agricoltura.	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio, e potenziare le risorse forestali e il verde urbano	Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili	Favorire ed accelerare l' attuazione dei piani di mobilità sostenibile finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord ovest nell' ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea;	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	Contribuire alla transizione ecologica, indirizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse	Promuovere ricerca, innovazione e transizione produttiva, che individua le innovazioni e le migliori tecniche utili a rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale orientandolo allo sviluppo sostenibile	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali, che cogliе le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance a livello territoriale
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Obiettivo 3.3: Promuovere il riuso degli edifici esistenti rispetto alle nuove costruzioni	3.6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.											x					x		
Obiettivo 3.4: Promuovere la diversificazione funzionale e sociale del tessuto urbano	3.7 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione della città esistente per consentire combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative.																x		
Obiettivo 4.1: Rafforzare l'identità dei quartieri e i centri urbani locali	4.1 — Definire i perimetri dei quartieri come riferimento per analisi quali e quantitative e individuare punti di riferimento e risorse locali significative, basandosi sulla percezione delle comunità.																		x
Obiettivo 4.2: Tutelare e promuovere i servizi di prossimità	4.4 —Promuovere la prossimità garantendo in tutti i quartieri la presenza di servizi essenziali e aree ricreative entro 10 minuti a piedi.	x			x														
Obiettivo 4.3: Migliorare la pedonalità e la qualità dello spazio pubblico e delle strade	4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze.	x		x				x		x			x						
	4.8 — Promuovere l'inserimento di infrastrutture verdi nei quartieri, come alberature stradali, tetti verdi e giardini	x									x								
Obiettivo 4.4: Favorire la coesione sociale attraverso infrastrutture di comunità	4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali.																x		
Obiettivo 5.1: Ampliare l'offerta di edilizia accessibile, sociale e diversificata	5.1 — Prevedere quote obbligatorie e permanenti di edilizia accessibile nei nuovi interventi residenziali, con particolare attenzione all'affitto.																		
	5.2 — Rispondere alle esigenze abitative in modo adattivo e mirato attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.																	x	
	5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.																x		
	5.6 — Promuovere la riqualificazione e valorizzazione del patrimonio pubblico esistente.																x		

Matrice c5.1b - Coerenza esterna verticale PRQA

COMPONENTI AMBIENTALI		Strategia Tematica UE inquinamento atmosferico								Cambiamenti climatici		Energia	Mobilità e Trasporti		Agricoltura	Consumo di risorse e produzione di rifiuti		sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse umane	
OBIETTIVI AMBIENTALI PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)		Limitare l'esposizione urbana a vari inquinanti atmosferici	Integrare politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti	Ridurre le emissioni di gas inquinanti	Ridurre gli eccessi di deposizione acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni)	Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati (riduzioni emissioni primarie e secondarie di PM10 e PM2.5, emissioni secondarie di PM 1., riduzione di inquinanti che concorrono alla formazione di O3. riduzione delle emissioni di inquinanti	Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli [illegible]	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori industriale, edilizia, trasporti e agricoltura.	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio, e potenziare le risorse forestali e il verde urbano	Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili	Favorire ed accelerare l' attuazione dei piani di mobilità sostenibile finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord ovest nell' ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea;	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	Contribuire alla transizione ecologica, indirizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse	Promuovere ricerca, innovazione e transizione produttiva, che individua le innovazioni e le migliori tecniche utili a rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale orientandolo allo sviluppo sostenibile	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali, che cogliе le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance a livello territoriale
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Obiettivo 5.3: Integrare l'abitare con servizi, spazi pubblici e mobilità	5.8 — Integrare servizi pubblici e spazi verdi nei nuovi interventi abitativi, garantendo accessibilità pedonale a parchi, infrastrutture di mobilità e servizi di prossimità.										x								
	5.9 — Promuovere l'abitare a maggiore densità e a uso misto intorno ai nodi del trasporto pubblico, in coerenza con gli obiettivi climatici e per ridurre la dipendenza dall'auto.	x		x				x		x				x					
	5.10 — Garantire l'accesso equo alle aree di sviluppo più servite dal trasporto pubblico richiedendo quote di edilizia accessibile e a mix sociale nei nuovi insediamenti.												x	x					
Obiettivo 6.2: Promuovere lo sport e la cultura come parte integrante della cultura urbana e della vita quotidiana	6.3 — Favorire la presenza di servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.												x						
	6.4 — Riconvertire e adattare immobili sottoutilizzati in spazi culturali e creativi multifunzionali.																x		
	6.5 — Sviluppare e riqualificare una rete di centri sportivi avanzati, accessibili e multifunzionali nelle aree meglio servite dal trasporto pubblico e dalle reti ciclabili.												x						
	6.6 — Estendere le dotazioni sportive e i relativi servizi in ogni quartiere per garantire un accesso equo e diffuso.																		
	6.9 — Promuovere distretti misti per la creatività e l'innovazione, che combinino spazi di lavoro accessibili, residenze, spazi espositivi e luoghi per eventi culturali.																	x	
	6.11— Attrezzare i centri di quartiere e i servizi di interesse pubblico per la vita notturna, migliorando le connessioni del trasporto pubblico nelle fasce serali e notturne.												x						
Obiettivo 7.2: Promuovere la sostenibilità nei progetti di sviluppo urbano e rigenerazione	7.3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.		x	x						x		x				x	x		
	7.4 — Promuovere alti livelli di efficienza energetica tramite regolamentazioni, incentivi e supporto a progetti a emissioni zero, sia nel pubblico che nel privato.		x	x			x	x	x	x		x							

Matrice c5.1b - Coerenza esterna verticale PRQA

COMPONENTI AMBIENTALI		Strategia Tematica UE inquinamento atmosferico								Cambiamenti climatici		Energia	Mobilità e Trasporti		Agricoltura	Consumo di risorse e produzione di rifiuti		sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse umane	
OBIETTIVI AMBIENTALI PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)		Limitare l'esposizione urbana a vari inquinanti atmosferici	Integrare politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti	Ridurre le emissioni di gas inquinanti	Ridurre gli eccessi di deposizione acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni)	Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati (riduzioni emissioni primarie e secondarie di PM10 e PM2.5, emissioni secondarie di PM 1., riduzione di inquinanti che concorrono alla formazione di O3. riduzione delle emissioni di inquinanti	Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli [illegible]	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori industriale, edilizia, trasporti e agricoltura.	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio, e potenziare le risorse forestali e il verde urbano	Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili	Favorire ed accelerare l' attuazione dei piani di mobilità sostenibile finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord ovest nell' ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea;	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	Contribuire alla transizione ecologica, indirizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse	Promuovere ricerca, innovazione e transizione produttiva, che individua le innovazioni e le migliori tecniche utili a rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale orientandolo allo sviluppo sostenibile	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali, che cogliе le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance a livello territoriale
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Obiettivo 7.3: Rafforzare la resilienza climatica attraverso infrastrutture verdi e natura urbana	7.5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.	x		x						x	x								
	7.6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.	x		x	x	x				x	x								
	7.7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.				x	x													
	7.8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.				x	x													
	7.9 — Ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria allineando la pianificazione urbana agli obiettivi ambientali e di mitigazione, integrando in particolare il Piano d'Azione del Climate City Contract.	x	x	x		x	x	x	x	x		x							
	7.10 — Coordinare la pianificazione urbanistica con lo sviluppo del trasporto pubblico per ridurre l'inquinamento derivante dalla mobilità privata.	x	x	x		x	x	x		x			x						
Obiettivo 7.4: Promuovere l'economia circolare e la riduzione dei rifiuti	7.11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica		x												x	x			
Obiettivo 8.1: Connettere parchi e spazi pubblici attraverso una rete verde urbana	8.1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani.										x								
	8.2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo.									x	x								
	8.3 — Estendere la piantumazione di alberi, con particolare attenzione alle isole di calore, alle aree a bassa densità arborea e lungo strade, viali e assi del trasporto pubblico.	x	x							x	x								
Obiettivo 8.2: Promuovere nuovi usi e modalità di progettazione degli spazi verdi	8.4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico.					x					x								

Matrice c5.1b - Coerenza esterna verticale PRQA

COMPONENTI AMBIENTALI		Strategia Tematica UE inquinamento atmosferico								Cambiamenti climatici		Energia	Mobilità e Trasporti		Agricoltura	Consumo di risorse e produzione di rifiuti		sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse umane	
OBIETTIVI AMBIENTALI PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)		Limitare l'esposizione urbana a vari inquinanti atmosferici	Integrare politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico con le politiche agricole, energetiche e dei trasporti	Ridurre le emissioni di gas inquinanti	Ridurre gli eccessi di deposizione acida su aree forestali e superfici d'acqua dolce	Ridurre zone ed ecosistemi esposti a fenomeni eutrofici	Limitare immissioni in aria per IPA (BaP) e Metalli (As, Cd, Hg, Ni)	Rientrare nei valori limite nel più breve tempo possibile in riferimento agli inquinanti che ad oggi superano i valori limite su tutto il territorio regionale o in alcune zone/agglomerati (riduzioni emissioni primarie e secondarie di PM10 e PM2.5, emissioni secondarie di PM 1., riduzione di inquinanti che concorrono alla formazione di O3. riduzione delle emissioni di inquinanti	Preservare la qualità dell'aria nelle zone e nell'agglomerato in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite, mantenendo e/o riducendo ulteriormente le concentrazioni degli	Ridurre le emissioni di gas serra in particolare nei settori industriale, edilizia, trasporti e agricoltura.	Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio, e potenziare le risorse forestali e il verde urbano	Promuovere la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Tendere alla libera circolazione delle merci e delle persone, superando l'esistente frammentazione delle infrastrutture tra i diversi modi di trasporto, e promuovere la mobilità ed il trasporto sostenibili	Favorire ed accelerare l' attuazione dei piani di mobilità sostenibile finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord ovest nell' ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea;	Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, minimizzare l'impatto sull'ambiente derivante dalla gestione dei rifiuti attraverso il rispetto della gerarchia comunitaria (privilegiare il recupero di materia al recupero di energia e minimizzare lo smaltimento in discarica)	Contribuire alla transizione ecologica, indirizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse	Promuovere ricerca, innovazione e transizione produttiva, che individua le innovazioni e le migliori tecniche utili a rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale orientandolo allo sviluppo sostenibile	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali, che cogliе le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance a livello territoriale
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	8.5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città										x								
	8.6 — Tutelare e valorizzare l'agricoltura urbana, le zone ecologiche e gli orti comunitari, per rafforzare la resilienza e la coesione sociale		x			x					x				x				
Obiettivo 8.3: Integrare il verde in ogni quartiere	8.7 — Garantire in tutti i quartieri la presenza di spazi pubblici verdi entro 10 minuti a piedi, utilizzando dati per individuare le aree più carenti e garantire un'equa distribuzione degli spazi di qualità	x								x	x								
	8.8 — Favorire il riuso adattivo degli spazi aperti sottoutilizzati con usi sostenibili, anche temporanei.																x		
	8.9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazione per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti.									x		x							
	8.10 —Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.									x	x								
Obiettivo 8.4: Migliorare la qualità e l'uso quotidiano di parchi e spazi pubblici	8.11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto										x								
Obiettivo 8.5: Valorizzare i paesaggi culturali e storici come parte dell'identità urbana	8.12 — Introdurre meccanismi di tutela e valorizzazione del patrimonio per conservare il disegno e l'integrità paesaggistica di parchi e giardini storici.										x								

Matrice c5.1c - Coerenza esterna verticale PrMoP e PrLog

	MACROAZIONE	Sviluppare una rete sicura e resiliente	Migliorare la gestione della sicurezza e delle infrastrutture	Migliorare la consapevolezza degli utenti sull' incidentalità	Costruire le competenze per la sicurezza stradale	Migliorare la gestione del post-incidente	Potenziare e ammodernare i corridoi di connessione veloce	Migliorare i collegamenti interregionali e transfrontalieri	Connettere i territori	Rendere accessibili i grandi nodi urbani	Rafforzare la multimodalità nei nodi	Integrare le banche dati e le piattaforme abilitanti i sistemi informativi dei trasporti	Migliorare la qualità dei servizi di trasporto pubblico locale	Migliorare l' utilità dell' offerta dei servizi di trasporto pubblico	Ottimizzare la spesa del trasporto pubblico locale	Valorizzare le entrate del comparto trasporti	Ridurre la necessità e la lunghezza dello spostamento (AVOID)	Trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili (SHIFT)	Migliorare l' efficienza di mezzi e infrastrutture (IMPROVE)	Sviluppare le competenze e accrescere la sensibilità sulla mobilità sostenibile	Utilizzare in modo razionale il suolo e contenere la produzione di rifiuti da trasporti	Promuovere la collaborazione tra imprese per la logistica	Sostenere i processi di innovazione nelle imprese dei trasporti	Sostenere la ricerca in materia di mobilità e trasporti	Costruire le competenze e sviluppare l' occupazione nei trasporti e nella logistica	Sviluppare il cicloturismo	Valorizzare il potenziale turistico delle ferrovie e della navigazione interna	Migliorare la gestione dell' accessibilità turistica	Pianificare in modo integrato la mobilità urbana	Recuperare la dimensione multifunzionale della strada	Sviluppare le competenze per il re-design dello spazio pubblico
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	MA1.1	MA1.2	MA2.1	MA2.2	MA2.3	MB1.1	MB1.2	MB1.3	MB1.4	MB2.1	MB2.2	MC1	MC2	MD1	MD2	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	MF1	MF2	MF3	MF4	MG1.1	MG1.2	MG1.3	MG2.1	MG2.2	MG2.3
Obiettivo 1.1: Posizionare Torino come Città dell'Innovazione e delle Opportunità	1.1 — Identificare e promuovere aree a vocazione innovativa, favorendo l'insediamento di università, centri di ricerca, startup e produzione avanzata.									x													x	x							
Obiettivo 1.2: Promuovere la produzione avanzata, radicandola nel DNA manifatturiero della città	1.4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.																				x	x									
	1.5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione																						x	x	x						
Obiettivo 1.3: Valorizzare le Università come Motori di Innovazione	1.6— Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione.																							x	x						
	1.7 — Potenziare le connessioni tra poli strategici e nuovi corridoi dell'innovazione, integrando trasporti pubblici e mix funzionale.									x	x							x											x		
Obiettivo 1.4: Integrare Innovazione, Sostenibilità e Inclusione	1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana.																	x											x	x	
Obiettivo 2.1: Promuovere Torino come centro di un sistema di connessioni internazionali	2.1 — Rafforzare il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale.	x				x	x	x	x																						
	2.2 — Integrare il sistema di trasporti a tutte le scale con sistemi di mobilità urbana sostenibile.										x		x					x											x		
Obiettivo 2.2: Estendere e rafforzare le reti di trasporto multimodale	2.3 — Dare priorità ai collegamenti tra i quartieri e verso il centro, con servizi frequenti ed equamente distribuiti.								x	x			x	x																	
	2.4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.									x	x																	x	x		
	2.5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.									x			x	x	x			x													
Obiettivo 2.3: Aumentare la densità urbana e promuovere funzioni strategiche intorno ai nodi infrastrutturali	2.6 — Promuovere uno sviluppo integrato con il sistema di trasporto pubblico mediante strumenti urbanistici che permettano maggiore densità, funzioni miste e minori requisiti di parcheggio.														x		x	x			x								x		
	2.7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.																x	x											x		
Obiettivo 2.4: Integrare densità urbana, mobilità e sostenibilità nei nuovi sviluppi	2.8 — Promuovere forme urbane compatte e pedonali nelle nuove aree di sviluppo, per un uso efficiente del suolo e una minore dipendenza dall'auto privata.																x	x			x								x	x	

Matrice c5.1c - Coerenza esterna verticale PrMoP e PrLog

	MACROAZIONE	Sviluppare una rete sicura e resiliente	Migliorare la gestione della sicurezza e delle infrastrutture	Migliorare la consapevolezza degli utenti sull' incidentalità	Costruire le competenze per la sicurezza stradale	Migliorare la gestione del post-incidente	Potenziare e ammodernare i corridoi di connessione veloce	Migliorare i collegamenti interregionali e transfrontalieri	Connettere i territori	Rendere accessibili i grandi nodi urbani	Rafforzare la multimodalità nei nodi	Integrare le banche dati e le piattaforme abilitanti i sistemi informativi dei trasporti	Migliorare la qualità dei servizi di trasporto pubblico locale	Migliorare l' utilità dell' offerta dei servizi di trasporto pubblico	Ottimizzare la spesa del trasporto pubblico locale	Valorizzare le entrate del comparto trasporti	Ridurre la necessità e la lunghezza dello spostamento (AVOID)	Trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili (SHIFT)	Migliorare l' efficienza di mezzi e infrastrutture (IMPROVE)	Sviluppare le competenze e accrescere la sensibilità sulla mobilità sostenibile	Utilizzare in modo razionale il suolo e contenere la produzione di rifiuti da trasporti	Promuovere la collaborazione tra imprese per la logistica	Sostenere i processi di innovazione nelle imprese dei trasporti	Sostenere la ricerca in materia di mobilità e trasporti	Costruire le competenze e sviluppare l' occupazione nei trasporti e nella logistica	Sviluppare il cicloturismo	Valorizzare il potenziale turistico delle ferrovie e della navigazione interna	Migliorare la gestione dell' accessibilità turistica	Pianificare in modo integrato la mobilità urbana	Recuperare la dimensione multifunzionale della strada	Sviluppare le competenze per il re-design dello spazio pubblico
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	MA1.1	MA1.2	MA2.1	MA2.2	MA2.3	MB1.1	MB1.2	MB1.3	MB1.4	MB2.1	MB2.2	MC1	MC2	MD1	MD2	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	MF1	MF2	MF3	MF4	MG1.1	MG1.2	MG1.3	MG2.1	MG2.2	MG2.3
Obiettivo 2.5: Promuovere la mobilità attiva e la sicurezza delle infrastrutture ciclabili	2.9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.	x	x	x	x													x								x				x	
	2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.																	x								x				x	
Obiettivo 2.6: Riqualificare lo spazio pubblico e la qualità urbana delle strade	2.11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi e nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.	x																x												x	x
Obiettivo 3.1: Favorire la trasformazione delle aree industriali dismesse in poli di produzione avanzata e ricerca	3.1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.																				x	x									
	3.2 — Favorire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.																x				x	x									
Obiettivo 3.2: Rigenerare le aree periferiche e in transizione	3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.																													x	x	
	3.4 — Sviluppare linee guida e incentivi per la rigenerazione, allineando gli investimenti privati agli obiettivi pubblici (es. housing accessibile, infrastrutture verdi, progettazione integrata dello spazio pubblico).																													x		x
	3.5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.											x																				
Obiettivo 3.3: Promuovere il riuso degli edifici esistenti rispetto alle nuove costruzioni	3.6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.																				x											
Obiettivo 3.4: Promuovere la diversificazione funzionale e sociale del tessuto urbano	3.7 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione della città esistente per consentire combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative.																x				x											
	3.8 — Favorire attività produttive e artigianali anche in aree centrali e a uso misto, adeguando la normativa acustica e urbanistica.																x					x										
	3.9 — Tutelare le funzioni fragili (es. commercio di prossimità) e regolamentare le funzioni più espulsive (es. AirBnB) per garantire un equilibrato mix funzionale nel centro urbano.																x															
Obiettivo 3.5: Attivare spazi sottoutilizzati attraverso usi temporanei	3.10 — Incentivare usi temporanei e culturali degli spazi in disuso attraverso permessi semplificati e facilitazione del matching tra proprietari e iniziative locali.																				x											

Matrice c5.1c - Coerenza esterna verticale PrMoP e PrLog

	MACROAZIONE	Sviluppare una rete sicura e resiliente	Migliorare la gestione della sicurezza e delle infrastrutture	Migliorare la consapevolezza degli utenti sull' incidentalità	Costruire le competenze per la sicurezza stradale	Migliorare la gestione del post-incidente	Potenziare e ammodernare i corridoi di connessione veloce	Migliorare i collegamenti interregionali e transfrontalieri	Connettere i territori	Rendere accessibili i grandi nodi urbani	Rafforzare la multimodalità nei nodi	Integrare le banche dati e le piattaforme abilitanti i sistemi informativi dei trasporti	Migliorare la qualità dei servizi di trasporto pubblico locale	Migliorare l' utilità dell' offerta dei servizi di trasporto pubblico	Ottimizzare la spesa del trasporto pubblico locale	Valorizzare le entrate del comparto trasporti	Ridurre la necessità e la lunghezza dello spostamento (AVOID)	Trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili (SHIFT)	Migliorare l' efficienza di mezzi e infrastrutture (IMPROVE)	Sviluppare le competenze e accrescere la sensibilità sulla mobilità sostenibile	Utilizzare in modo razionale il suolo e contenere la produzione di rifiuti da trasporti	Promuovere la collaborazione tra imprese per la logistica	Sostenere i processi di innovazione nelle imprese dei trasporti	Sostenere la ricerca in materia di mobilità e trasporti	Costruire le competenze e sviluppare l' occupazione nei trasporti e nella logistica	Sviluppare il cicloturismo	Valorizzare il potenziale turistico delle ferrovie e della navigazione interna	Migliorare la gestione dell' accessibilità turistica	Pianificare in modo integrato la mobilità urbana	Recuperare la dimensione multifunzionale della strada	Sviluppare le competenze per il re-design dello spazio pubblico
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	MA1.1	MA1.2	MA2.1	MA2.2	MA2.3	MB1.1	MB1.2	MB1.3	MB1.4	MB2.1	MB2.2	MC1	MC2	MD1	MD2	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	MF1	MF2	MF3	MF4	MG1.1	MG1.2	MG1.3	MG2.1	MG2.2	MG2.3
Obiettivo 4.1: Rafforzare l'identità dei quartieri e i centri urbani locali	4.2 — Introdurre strumenti urbanistici specifici per favorire funzioni pubbliche e collettive nelle centralità locali: esercizi commerciali di vicinato, servizi di prossimità, spazi comunitari e attività culturali.																X													X	
	4.3 — Tutelare e valorizzare luoghi simbolici come mercati rionali, edifici storici e strade iconiche, attraverso politiche di valorizzazione urbana e strategie di riuso adattivo.																											X		X	
Obiettivo 4.2: Tutelare e promuovere i servizi di prossimità	4.4 —Promuovere la prossimità garantendo in tutti i quartieri la presenza di servizi essenziali e aree ricreative entro 10 minuti a piedi.																X														
	4.5 — Tutelare e sostenere il commercio di vicinato, l'artigianato e le imprese sociali, in particolare quelle iscritte al Registro EPIC (Imprese di Interesse Collettivo), attraverso incentivi urbanistici e regolamentazioni, specie nelle centralità locali.																X														
	4.6 — Favorire l'attivazione dei piani terra con funzioni pubbliche attraverso meccanismi di tutela e incentivazione.																X														
Obiettivo 4.3: Migliorare la pedonalità e la qualità dello spazio pubblico e delle strade	4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze.	X			X													X												X	X
	4.8 — Promuovere l'inserimento di infrastrutture verdi nei quartieri, come alberature stradali, tetti verdi e giardini																													X	X
Obiettivo 4.4: Favorire la coesione sociale attraverso infrastrutture di comunità	4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali.																				X										
Obiettivo 5.1: Ampliare l'offerta di edilizia accessibile, sociale e diversificata	5.3 — Integrare pianificazione urbana e politiche della casa nella cornice del Piano dell'Abitare per lo sviluppo della Città.																												X		
	5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.																				X										
	5.5 — Aumentare il valore sociale ed economico degli alloggi vuoti migliorando la mobilità, i servizi e gli spazi pubblici in tutti i quartieri.																X	X											X		
	5.6 — Promuovere la riqualificazione e valorizzazione del patrimonio pubblico esistente.																				X										
Obiettivo 5.3: Integrare l'abitare con servizi, spazi pubblici e mobilità	5.8 — Integrare servizi pubblici e spazi verdi nei nuovi interventi abitativi, garantendo accessibilità pedonale a parchi, infrastrutture di mobilità e servizi di prossimità.																X	X													
	5.9 — Promuovere l'abitare a maggiore densità e a uso misto intorno ai nodi del trasporto pubblico, in coerenza con gli obiettivi climatici e per ridurre la dipendenza dall'auto.									X						X	X	X			X								X		

Matrice c5.1c - Coerenza esterna verticale PrMoP e PrLog

	MACROAZIONE	Sviluppare una rete sicura e resiliente	Migliorare la gestione della sicurezza e delle infrastrutture	Migliorare la consapevolezza degli utenti sull' incidentalità	Costruire le competenze per la sicurezza stradale	Migliorare la gestione del post-incidente	Potenziare e ammodernare i corridoi di connessione veloce	Migliorare i collegamenti interregionali e transfrontalieri	Connettere i territori	Rendere accessibili i grandi nodi urbani	Rafforzare la multimodalità nei nodi	Integrare le banche dati e le piattaforme abilitanti i sistemi informativi dei trasporti	Migliorare la qualità dei servizi di trasporto pubblico locale	Migliorare l' utilità dell' offerta dei servizi di trasporto pubblico	Ottimizzare la spesa del trasporto pubblico locale	Valorizzare le entrate del comparto trasporti	Ridurre la necessità e la lunghezza dello spostamento (AVOID)	Trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili (SHIFT)	Migliorare l' efficienza di mezzi e infrastrutture (IMPROVE)	Sviluppare le competenze e accrescere la sensibilità sulla mobilità sostenibile	Utilizzare in modo razionale il suolo e contenere la produzione di rifiuti da trasporti	Promuovere la collaborazione tra imprese per la logistica	Sostenere i processi di innovazione nelle imprese dei trasporti	Sostenere la ricerca in materia di mobilità e trasporti	Costruire le competenze e sviluppare l' occupazione nei trasporti e nella logistica	Sviluppare il cicloturismo	Valorizzare il potenziale turistico delle ferrovie e della navigazione interna	Migliorare la gestione dell' accessibilità turistica	Pianificare in modo integrato la mobilità urbana	Recuperare la dimensione multifunzionale della strada	Sviluppare le competenze per il re-design dello spazio pubblico
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	MA1.1	MA1.2	MA2.1	MA2.2	MA2.3	MB1.1	MB1.2	MB1.3	MB1.4	MB2.1	MB2.2	MC1	MC2	MD1	MD2	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	MF1	MF2	MF3	MF4	MG1.1	MG1.2	MG1.3	MG2.1	MG2.2	MG2.3
	5.10 — Garantire l'accesso equo alle aree di sviluppo più servite dal trasporto pubblico richiedendo quote di edilizia accessibile e a mix sociale nei nuovi insediamenti.									X								X											X		
Obiettivo 6.1: Rafforzare il ruolo di Torino come capitale culturale internazionale	6.1 — Promuovere spazi pubblici flessibili e attrezzati per eventi con infrastrutture integrate (illuminazione, energia, attrezzature) per festival, mercati, spettacoli e incontri di comunità.																											X		X	
	6.2 — Sostenere lo sviluppo di spazi multifunzionali nelle aree in trasformazione, capaci di ospitare eventi culturali, sportivi, ricreativi e legati all'innovazione con configurazioni flessibili.																														X	
Obiettivo 6.2: Promuovere lo sport e la cultura come parte integrante della cultura urbana e della vita quotidiana	6.3 — Favorire la presenza di servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.												X	X		X		X										X			
	6.4 — Riconvertire e adattare immobili sottoutilizzati in spazi culturali e creativi multifunzionali.																				X										
	6.5 — Sviluppare e riqualificare una rete di centri sportivi avanzati, accessibili e multifunzionali nelle aree meglio servite dal trasporto pubblico e dalle reti ciclabili.																	X										X			
	6.6 — Estendere le dotazioni sportive e i relativi servizi in ogni quartiere per garantire un accesso equo e diffuso.																X														
	6.7 — Attrezzare spazi pubblici, parchi urbani, corridoi verdi e sponde fluviali con infrastrutture per attività sportive, culturali e ricreative.																	X								X	X			X	
Obiettivo 6.3: Sviluppare distretti tematici per l'innovazione, lo sport, l'arte e la cultura	6.8 — Designare e sostenere distretti tematici dedicati a cultura, sport, innovazione e creatività.																											X	X		
	6.9 — Promuovere distretti misti per la creatività e l'innovazione, che combinino spazi di lavoro accessibili, residenze, spazi espositivi e luoghi per eventi culturali.																												X		
	6.10 — Integrare arte pubblica, murales, installazioni luminose e performance temporanee per la riqualificazione dello spazio pubblico, specie nelle centralità di quartiere.																													X	X
	6.11— Attrezzare i centri di quartiere e i servizi di interesse pubblico per la vita notturna, migliorando le connessioni del trasporto pubblico nelle fasce serali e notturne.												X	X														X			
Obiettivo 7.1: Garantire un sistema di servizi sanitari diffuso, accessibile e avanzato	7.1 — Integrare la pianificazione urbanistica e la programmazione dei servizi ospedalieri garantendo la presenza di centri avanzati in aree ad alta accessibilità.									X	X																				
	7.2 — Promuovere servizi sanitari locali in tutti i quartieri.																X														

Matrice c5.1c - Coerenza esterna verticale PrMoP e PrLog

	MACROAZIONE	Sviluppare una rete sicura e resiliente	Migliorare la gestione della sicurezza e delle infrastrutture	Migliorare la consapevolezza degli utenti sull' incidentalità	Costruire le competenze per la sicurezza stradale	Migliorare la gestione del post-incidente	Potenziare e ammodernare i corridoi di connessione veloce	Migliorare i collegamenti interregionali e transfrontalieri	Connettere i territori	Rendere accessibili i grandi nodi urbani	Rafforzare la multimodalità nei nodi	Integrare le banche dati e le piattaforme abilitanti i sistemi informativi dei trasporti	Migliorare la qualità dei servizi di trasporto pubblico locale	Migliorare l' utilità dell' offerta dei servizi di trasporto pubblico	Ottimizzare la spesa del trasporto pubblico locale	Valorizzare le entrate del comparto trasporti	Ridurre la necessità e la lunghezza dello spostamento (AVOID)	Trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili (SHIFT)	Migliorare l' efficienza di mezzi e infrastrutture (IMPROVE)	Sviluppare le competenze e accrescere la sensibilità sulla mobilità sostenibile	Utilizzare in modo razionale il suolo e contenere la produzione di rifiuti da trasporti	Promuovere la collaborazione tra imprese per la logistica	Sostenere i processi di innovazione nelle imprese dei trasporti	Sostenere la ricerca in materia di mobilità e trasporti	Costruire le competenze e sviluppare l' occupazione nei trasporti e nella logistica	Sviluppare il cicloturismo	Valorizzare il potenziale turistico delle ferrovie e della navigazione interna	Migliorare la gestione dell' accessibilità turistica	Pianificare in modo integrato la mobilità urbana	Recuperare la dimensione multifunzionale della strada	Sviluppare le competenze per il re-design dello spazio pubblico
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	MA1.1	MA1.2	MA2.1	MA2.2	MA2.3	MB1.1	MB1.2	MB1.3	MB1.4	MB2.1	MB2.2	MC1	MC2	MD1	MD2	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	MF1	MF2	MF3	MF4	MG1.1	MG1.2	MG1.3	MG2.1	MG2.2	MG2.3
Obiettivo 7.2: Promuovere la sostenibilità nei progetti di sviluppo urbano e rigenerazione	7.3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.																		x		x										
	7.4 — Promuovere alti livelli di efficienza energetica tramite regolamentazioni, incentivi e supporto a progetti a emissioni zero, sia nel pubblico che nel privato.																		x												
Obiettivo 7.3: Rafforzare la resilienza climatica attraverso infrastrutture verdi e natura urbana	7.5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.																														x
	7.6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.																									x	x				
	7.7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.																		x		x										
	7.8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.																										x				
	7.9 — Ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria allineando la pianificazione urbana agli obiettivi ambientali e di mitigazione, integrando in particolare il Piano d'Azione del Climate City Contract.																	x	x	x									x		
	7.10 — Coordinare la pianificazione urbanistica con lo sviluppo del trasporto pubblico per ridurre l'inquinamento derivante dalla mobilità privata.									x			x					x	x										x		
Obiettivo 7.4: Promuovere l'economia circolare e la riduzione dei rifiuti	7.11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica																				x										
Obiettivo 8.1: Connettere parchi e spazi pubblici attraverso una rete verde urbana	8.1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani.																									x	x			x	
	8.2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo.																				x										
	8.3 — Estendere la piantumazione di alberi, con particolare attenzione alle isole di calore, alle aree a bassa densità arborea e lungo strade, viali e assi del trasporto pubblico.																		x											x	x
Obiettivo 8.2: Promuovere nuovi usi e modalità di progettazione degli spazi verdi	8.4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico.																									x	x				
	8.5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città																				x										

Matrice c5.1c - Coerenza esterna verticale PrMoP e PrLog

	MACROAZIONE	Sviluppare una rete sicura e resiliente	Migliorare la gestione della sicurezza e delle infrastrutture	Migliorare la consapevolezza degli utenti sull' incidentalità	Costruire le competenze per la sicurezza stradale	Migliorare la gestione del post-incidente	Potenziare e ammodernare i corridoi di connessione veloce	Migliorare i collegamenti interregionali e transfrontalieri	Connettere i territori	Rendere accessibili i grandi nodi urbani	Rafforzare la multimodalità nei nodi	Integrare le banche dati e le piattaforme abilitanti i sistemi informativi dei trasporti	Migliorare la qualità dei servizi di trasporto pubblico locale	Migliorare l' utilità dell' offerta dei servizi di trasporto pubblico	Ottimizzare la spesa del trasporto pubblico locale	Valorizzare le entrate del comparto trasporti	Ridurre la necessità e la lunghezza dello spostamento (AVOID)	Trasferire quote di mobilità verso modalità più sostenibili (SHIFT)	Migliorare l' efficienza di mezzi e infrastrutture (IMPROVE)	Sviluppare le competenze e accrescere la sensibilità sulla mobilità sostenibile	Utilizzare in modo razionale il suolo e contenere la produzione di rifiuti da trasporti	Promuovere la collaborazione tra imprese per la logistica	Sostenere i processi di innovazione nelle imprese dei trasporti	Sostenere la ricerca in materia di mobilità e trasporti	Costruire le competenze e sviluppare l' occupazione nei trasporti e nella logistica	Sviluppare il cicloturismo	Valorizzare il potenziale turistico delle ferrovie e della navigazione interna	Migliorare la gestione dell' accessibilità turistica	Pianificare in modo integrato la mobilità urbana	Recuperare la dimensione multifunzionale della strada	Sviluppare le competenze per il re-design dello spazio pubblico
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	MA1.1	MA1.2	MA2.1	MA2.2	MA2.3	MB1.1	MB1.2	MB1.3	MB1.4	MB2.1	MB2.2	MC1	MC2	MD1	MD2	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	MF1	MF2	MF3	MF4	MG1.1	MG1.2	MG1.3	MG2.1	MG2.2	MG2.3
	8.6 — Tutelare e valorizzare l'agricoltura urbana, le zone ecologiche e gli orti comunitari, per rafforzare la resilienza e la coesione sociale																				x										
Obiettivo 8.3: Integrare il verde in ogni quartiere	8.8 — Favorire il riuso adattivo degli spazi aperti sottoutilizzati con usi sostenibili, anche temporanei.																				x										
	8.9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazione per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti.																		x		x										
	8.10 —Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.																				x										
Obiettivo 8.4: Migliorare la qualità e l'uso quotidiano di parchi e spazi pubblici	8.11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto																x													x	x
Obiettivo 8.5: Valorizzare i paesaggi culturali e storici come parte dell'identità urbana	8.12 — Introdurre meccanismi di tutela e valorizzazione del patrimonio per conservare il disegno e l'integrità paesaggistica di parchi e giardini storici.																										x	x			

Matrice c5.1d - Coerenza esterna verticale PRAE

OBIETTIVI PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE (PRAE)		Obiettivi strategici ai sensi della legge regionale n. 23/2016 e metodologia della Relazione generale di piano (Relazione Generale, 3.4.)									
		Definire le linee per un corretto equilibrio fra i valori territoriali, quali il territorio, l'ambiente e il paesaggio, l'attività estrattiva e il mercato di riferimento	Tutelare e salvaguardare i giacimenti in corso di coltivazione, quelli riconosciuti e le relative risorse, considerando i giacimenti minerari e l'attività estrattiva come risorse primarie per lo sviluppo socioeconomico del territorio	Valorizzare i materiali coltivati attraverso il loro utilizzo integrale e adeguato alle loro specifiche caratteristiche	Uniformare l'esercizio dell'attività estrattiva sull'intero territorio regionale	Orientare le attività estrattive verso un migliore equilibrio nella produzione industriale e l'ottimizzazione degli interventi ai fini del recupero e della riqualificazione ambientale e della valorizzazione di siti degradati e dismessi	Promuovere, tutelare e qualificare il lavoro e le imprese	Favorire il recupero di aggregati inerti provenienti da attività di costruzione e demolizione, nonché l'utilizzo di materiali inerti da riciclo	Assicurare il monitoraggio delle attività estrattive	Favorire sinergie ambientali e economiche derivanti da interventi di sistemazione e manutenzione delle aste fluviali e dei bacini idroelettrici	Fornire indicazioni per l'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere pubbliche
OBIETTIVI DEL PIANO	INIZIATIVE DEL PIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obiettivo 1.2: Promuovere la produzione avanzata, radicandola nel DNA manifatturiero della città	1.4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.	X				X					
	1.5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione						X				
Obiettivo 1.3: Valorizzare le Università come Motori di Innovazione	1.6— Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione.						X				
Obiettivo 1.4: Integrare Innovazione, Sostenibilità e Inclusione	1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana.	X								X	
Obiettivo 2.1: Promuovere Torino come centro di un sistema di connessioni internazionali	2.1 — Rafforzare il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale.										X
Obiettivo 2.2: Estendere e rafforzare le reti di trasporto multimodale	2.4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.										X
	2.5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.										X
Obiettivo 2.3: Aumentare la densità urbana e promuovere funzioni strategiche intorno ai nodi infrastrutturali	2.7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.						X				
Obiettivo 2.5: Promuovere la mobilità attiva e la sicurezza delle infrastrutture ciclabili	2.9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.									X	
	2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.	X									
Obiettivo 3.1: Favorire la trasformazione delle aree industriali dismesse in poli di produzione avanzata e ricerca	3.1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.					X	X				
	3.2 — Favorire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.						X				

Obiettivo 3.2: Rigenerare le aree periferiche e in transizione	3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.					X					
	3.4 — Sviluppare linee guida e incentivi per la rigenerazione, allineando gli investimenti privati agli obiettivi pubblici (es. housing accessibile, infrastrutture verdi, progettazione integrata dello spazio pubblico).					X					
	3.5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.	X							X		
Obiettivo 3.3: Promuovere il riuso degli edifici esistenti rispetto alle nuove costruzioni	3.6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.	X				X					
Obiettivo 4.2: Tutelare e promuovere i servizi di prossimità	4.5 — Tutelare e sostenere il commercio di vicinato, l'artigianato e le imprese sociali, in particolare quelle iscritte al Registro EPIC (Imprese di Interesse Collettivo), attraverso incentivi urbanistici e regolamentazioni, specie nelle centralità locali.						X				
Obiettivo 4.3: Migliorare la pedonalità e la qualità dello spazio pubblico e delle strade	4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze.					X					
Obiettivo 4.4: Favorire la coesione sociale attraverso infrastrutture di comunità	4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali.					X					
Obiettivo 5.1: Ampliare l'offerta di edilizia accessibile, sociale e diversificata	5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.					X					
Obiettivo 6.2: Promuovere lo sport e la cultura come parte integrante della cultura urbana e della vita quotidiana	6.7 — Attrezzare spazi pubblici, parchi urbani, corridoi verdi e sponde fluviali con infrastrutture per attività sportive, culturali e ricreative.						X				
Obiettivo 6.3: Sviluppare distretti tematici per l'innovazione, lo sport, l'arte e la cultura	6.8 — Designare e sostenere distretti tematici dedicati a cultura, sport, innovazione e creatività.						X				
Obiettivo 7.2: Promuovere la sostenibilità nei progetti di sviluppo urbano e rigenerazione	7.3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.	X				X					
Obiettivo 7.3: Rafforzare la resilienza climatica attraverso infrastrutture verdi e natura urbana	7.6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.	X								X	
	7.7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.									X	
	7.8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.	X								X	
Obiettivo 7.4: Promuovere l'economia circolare e la riduzione dei rifiuti	7.11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica			X		X		X			
Obiettivo 8.1: Connettere parchi e spazi pubblici attraverso una rete verde urbana	8.1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani.	X								X	
	8.2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo.										
Obiettivo 8.2: Promuovere nuovi usi e modalità di progettazione degli spazi verdi	8.4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico.	X								X	

	8.5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città	X									
Obiettivo 8.3: Integrare il verde in ogni quartiere	8.9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazione per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti.	X								X	
	8.10 —Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.	X				X					

Matrice c5.2 – Coerenza esterna orizzontale

COMPONENTI AMBIENTALI	Contesto territoriale			Contesto sociale					Turismo	Contesto ambientale				Suolo		Acqua	Aria		Clima			Mobilità e traffico		Agenti fisici		Energia		
OBIETTIVI AMBIENTALI DI STRUMENTI PIANIFICATORI O PROGRAMMI DI UGUALE LIVELLO	Migliorare la qualità dell' ambiente urbano	Promuovere lo sviluppo sostenibile	Migliorare l' ambiente urbano tutelando il verde e promuovendo rinverdimento	Ridurre l' incidenza del carico di malattia dovuto a fattori ambientali	Ridurre i fenomeni di disturbo che possono incidere sulla salute	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione attraverso l' approccio attento ed integrato, l' educazione alla sostenibilità e la promozione di stili di vita sani e dell' attività fisica	Ridurre fenomeni di problemi legati all'igiene urbana, alla sicurezza e all'ordine pubblico, al vandalismo, all'abuso di alcol, nonché alla viabilità e alla sosta veicolare	Favorire il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato	Valorizzare patrimonio verde	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione	Contenere il consumo di suolo e raggiungere la neutralità del degrado territoriale e il consumo di suolo netto zero	Gestire il bene acqua in modo collettivo	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici	Ridurre le emissioni di gas climalteranti	Migliorare le conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti	Raggiungere la neutralità climatica	Implementare misure per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico	Promuovere un sistema infrastrutturale integrato con priorità alla mobilità sostenibile	Ridurre le cause di infortunio derivante da incidentalità stradale	Contenere l' inquinamento da rumore derivante dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e metropolitane	Contenere l' inquinamento da rumore derivante dal fenomeno della c.d. " movida"	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, nell' ottica del risparmio e dell' efficienza energetica	Favorire la riduzione dei consumi finali di energia	Sviluppare metodologie di uso razionale dell' energia
INIZIATIVE DEL PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1.1 — Identificare e promuovere aree a vocazione innovativa, favorendo l'insediamento di università, centri di ricerca, startup e produzione avanzata.																												
1.2 — Introdurre una zonizzazione flessibile, favorendo spazi ibridi che integrino formazione e industria, coworking e infrastrutture per startup.																												
1.3 — Integrare qualità della vita e lavoro, con alloggi accessibili e servizi culturali in prossimità delle aree che ospitano funzioni innovative.																												
1.4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.		X													X													
1.5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione																												
1.6— Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione.																												
1.7 — Potenziare le connessioni tra poli strategici e nuovi corridoi dell'innovazione, integrando trasporti pubblici e mix funzionale.																						X		X				
1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana.			X	X		X		X				X	X				X					X		X			
1.9 — Pianificare alloggi a canone accessibile e spazi commerciali sostenibili per mantenere le comunità esistenti e supportare le piccole imprese.																												
2.1 — Rafforzare il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale.									X								X	X				X	X					
2.2 — Integrare il sistema di trasporti a tutte le scale con sistemi di mobilità urbana sostenibile.									X								X	X				X	X					
2.3 — Dare priorità ai collegamenti tra i quartieri e verso il centro, con servizi frequenti ed equamente distribuiti.									X								X					X	X	X				
2.4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.									X								X					X	X					
2.5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.									X								X					X	X					
2.6 — Promuovere uno sviluppo integrato con il sistema di trasporto pubblico mediante strumenti urbanistici che permettano maggiore densità, funzioni miste e minori requisiti di parcheggio.									X								X	X				X	X					

2.7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.						X											X	X				X	X					
2.8 — Promuovere forme urbane compatte e pedonali nelle nuove aree di sviluppo, per un uso efficiente del suolo e una minore dipendenza dall'auto privata.						X								X	X							X	X	X				
2.9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.									X								X	X				X	X	X				
2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.			X							X		X	X															
2.11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi e nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.	X		X			X		X	X																			
3.1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.		X																										
3.2 — Favorire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.																												
3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.	X	X											X															
3.4 — Sviluppare linee guida e incentivi per la rigenerazione, allineando gli investimenti privati agli obiettivi pubblici (es. housing accessibile, infrastrutture verdi, progettazione integrata dello spazio pubblico).																												
3.5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.																												
3.6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.																												
3.7 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione della città esistente per consentire combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative.									X																			
3.8 — Favorire attività produttive e artigianali anche in aree centrali e a uso misto, adeguando la normativa acustica e urbanistica.																												
3.9 — Tutelare le funzioni fragili (es. commercio di prossimità) e regolamentare le funzioni più espulsive (es. AirBnB) per garantire un equilibrato mix funzionale nel centro urbano.									X																			
3.10 — Incentivare usi temporanei e culturali degli spazi in disuso attraverso permessi semplificati e facilitazione del matching tra proprietari e iniziative locali.																												
4.1 — Definire i perimetri dei quartieri come riferimento per analisi quali e quantitative e individuare punti di riferimento e risorse locali significative, basandosi sulla percezione delle comunità.																												
4.2 — Introdurre strumenti urbanistici specifici per favorire funzioni pubbliche e collettive nelle centralità locali: esercizi commerciali di vicinato, servizi di prossimità, spazi comunitari e attività culturali.																												
4.3 — Tutelare e valorizzare luoghi simbolici come mercati rionali, edifici storici e strade iconiche, attraverso politiche di valorizzazione urbana e strategie di riuso adattivo.																												
4.4 —Promuovere la prossimità garantendo in tutti i quartieri la presenza di servizi essenziali e aree ricreative entro 10 minuti a piedi.																												
4.5 — Tutelare e sostenere il commercio di vicinato, l'artigianato e le imprese sociali, in particolare quelle iscritte al Registro EPIC (Imprese di Interesse Collettivo), attraverso incentivi urbanistici e regolamentazioni, specie nelle centralità locali.																												

4.6 — Favorire l'attivazione dei piani terra con funzioni pubbliche attraverso meccanismi di tutela e incentivazione.																												
4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze.																						X						
4.8 — Promuovere l'inserimento di infrastrutture verdi nei quartieri, come alberature stradali, tetti verdi e giardini	X	X	X											X							X							
4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali.																												
5.1 — Prevedere quote obbligatorie e permanenti di edilizia accessibile nei nuovi interventi residenziali, con particolare attenzione all'affitto.																												
5.2 — Rispondere alle esigenze abitative in modo adattivo e mirato attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.																												
5.3 — Integrare pianificazione urbana e politiche della casa nella cornice del Piano dell'Abitare per lo sviluppo della Città.																												
5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.																												
5.5 — Aumentare il valore sociale ed economico degli alloggi vuoti migliorando la mobilità, i servizi e gli spazi pubblici in tutti i quartieri.																												
5.6 — Promuovere la riqualificazione e valorizzazione del patrimonio pubblico esistente.																												
5.7 — Adattare le norme urbanistiche per permettere un ventaglio più ampio di soluzioni abitative.																												
5.8 — Integrare servizi pubblici e spazi verdi nei nuovi interventi abitativi, garantendo accessibilità pedonale a parchi, infrastrutture di mobilità e servizi di prossimità.																												
5.9 — Promuovere l'abitare a maggiore densità e a uso misto intorno ai nodi del trasporto pubblico, in coerenza con gli obiettivi climatici e per ridurre la dipendenza dall'auto.															X								X					
5.10 — Garantire l'accesso equo alle aree di sviluppo più servite dal trasporto pubblico richiedendo quote di edilizia accessibile e a mix sociale nei nuovi insediamenti.																												
6.1 — Promuovere spazi pubblici flessibili e attrezzati per eventi con infrastrutture integrate (illuminazione, energia, attrezzature) per festival, mercati, spettacoli e incontri di comunità.																												
6.2 — Sostenere lo sviluppo di spazi multifunzionali nelle aree in trasformazione, capaci di ospitare eventi culturali, sportivi, ricreativi e legati all'innovazione con configurazioni flessibili.																												
6.3 — Favorire la presenza di servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.																												
6.4 — Riconvertire e adattare immobili sottoutilizzati in spazi culturali e creativi multifunzionali.																												
6.5 — Sviluppare e riqualificare una rete di centri sportivi avanzati, accessibili e multifunzionali nelle aree meglio servite dal trasporto pubblico e dalle reti ciclabili.						X																	X					
6.6 — Estendere le dotazioni sportive e i relativi servizi in ogni quartiere per garantire un accesso equo e diffuso.						X																						
6.7 — Attrezzare spazi pubblici, parchi urbani, corridoi verdi e sponde fluviali con infrastrutture per attività sportive, culturali e ricreative.	X		X			X																						
6.8 — Designare e sostenere distretti tematici dedicati a cultura, sport, innovazione e creatività.																												
6.9 — Promuovere distretti misti per la creatività e l'innovazione, che combinino spazi di lavoro accessibili, residenze, spazi espositivi e luoghi per eventi culturali.																												

6.10 — Integrare arte pubblica, murales, installazioni luminose e performance temporanee per la riqualificazione dello spazio pubblico, specie nelle centralità di quartiere.																												
6.11— Attrezzare i centri di quartiere e i servizi di interesse pubblico per la vita notturna, migliorando le connessioni del trasporto pubblico nelle fasce serali e notturne.																												
7.1 — Integrare la pianificazione urbanistica e la programmazione dei servizi ospedalieri garantendo la presenza di centri avanzati in aree ad alta accessibilità.						x		X																				
7.2 — Promuovere servizi sanitari locali in tutti i quartieri.						x	X																					
7.3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.														X	X										X	X	X	
7.4 — Promuovere alti livelli di efficienza energetica tramite regolamentazioni, incentivi e supporto a progetti a emissioni zero, sia nel pubblico che nel privato.																	X	X							X	X	X	
7.5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.	X	X	X	X	X									X	X						X							
7.6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.										X		X	X	X	X						X							
7.7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.											X			X	X	X					X							
7.8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.													X			X												
7.9 — Ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria allineando la pianificazione urbana agli obiettivi ambientali e di mitigazione, integrando in particolare il Piano d'Azione del Climate City Contract.																	X	X		X	X							
7.10 — Coordinare la pianificazione urbanistica con lo sviluppo del trasporto pubblico per ridurre l'inquinamento derivante dalla mobilità privata.																	X	X				X						
7.11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica																												
8.1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani.	X	X	X							X			X															
8.2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo.														X	X													
8.3 — Estendere la piantumazione di alberi, con particolare attenzione alle isole di calore, alle aree a bassa densità arborea e lungo strade, viali e assi del trasporto pubblico.			X	X	X			X													X							
8.4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico.			X										X								X							
8.5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città										X		X	X															
8.6 — Tutelare e valorizzare l'agricoltura urbana, le zone ecologiche e gli orti comunitari, per rafforzare la resilienza e la coesione sociale										X																		
8.7 — Garantire in tutti i quartieri la presenza di spazi pubblici verdi entro 10 minuti a piedi, utilizzando dati per individuare le aree più carenti e garantire un'equa distribuzione degli spazi di qualità	X	X	X																									
8.8 — Favorire il riuso adattivo degli spazi aperti sottoutilizzati con usi sostenibili, anche temporanei.																												

8.9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazione per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti.			X											X														
8.10 —Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.			X																										
8.11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto																													
8.12 — Introdurre meccanismi di tutela e valorizzazione del patrimonio per conservare il disegno e l'integrità paesaggistica di parchi e giardini storici.										X																			
SCREENING FINALE	7	7	12	3	2	9	1	4	10	6	1	4	8	8	8	2	12	8	0	1	7	14	10	5	-1	2	2	2	

6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

(lettera lett. f e h dell'Allegato VI)

Il progetto del Nuovo Piano, come ogni progetto, è il risultato della cernita di innumerevoli opzioni, idee o soluzioni che si sono progressivamente delineate nel corso del processo di elaborazione.

Nel percorso di redazione, sono state formulate e valutate diverse idee, opzioni, soluzioni che, a seguito dell'analisi, sono state di volta in volta scartate o sviluppate per motivi di ordine tecnico, per difficoltà attuative, per l'eccessiva onerosità della realizzazione o per ragioni estetico-compositive, fino a giungere alla soluzione ritenuta più idonea a conseguire gli obiettivi assegnati, nel rispetto dei vincoli, dei limiti e delle condizioni posti dal contesto.

In tale contesto, le alternative nella VAS non sono state concepite come interi "piani alternativi" che a un certo punto del percorso, vengono messi a confronto per stabilire quale sia il più adeguato. Diversamente, in coerenza con i principi di razionalità, efficacia ed efficienza, il confronto tra alternative è stato interpretato come analisi di opzioni che si sono progressivamente presentate nel corso del processo di redazione.

In questo senso, il Rapporto Ambientale sviluppa tre scenari: lo scenario inerziale, corrispondente all'Alternativa 0, descritto nel capitolo 3; lo scenario tendenziale, riferito all'attuazione del Piano vigente del 1995, analizzato nel capitolo 6; e lo scenario strategico, corrispondente al nuovo Piano, sviluppato nei capitoli 9 e 10. Inoltre, lo scenario strategico è stato ulteriormente esaminato in relazione agli strumenti e ai dispositivi previsti dal Piano, considerando sia le misure di mitigazione e gli standard ambientali obbligatori, sia i diversi scenari di attuazione della capacità edificatoria derivante dalla perequazione, illustrati nel capitolo 10.

6.1. SCENARIO IN CONTINUITA' CON IL PRG VIGENTE

Lo scenario tendenziale rappresenta l'evoluzione del territorio in assenza di nuove scelte pianificatorie, assumendo come riferimento l'attuazione delle prescrizioni del PRG del 1995 attualmente vigente. Esso considera la progressiva realizzazione delle previsioni urbanistiche già approvate e descrive un quadro di continuità rispetto all'assetto esistente, costituendo la base di confronto per le successive ipotesi di piano.

Il vigente PRG, avviato con gli studi preliminari nel 1987 ed approvato il 21 aprile 1995, vide l'iter di formazione contrassegnato dalle tappe di:

- ➔ approvazione della Deliberazione Programmatica nel 1989;
- ➔ adozione del Progetto preliminare, approvato con Deliberazione del consiglio comunale nell'aprile 1991;
- ➔ adozione del Progetto definitivo, approvato con Deliberazione del consiglio comunale nel dicembre 1993;
- ➔ approvazione del Progetto definitivo, e quindi piena esecutività, sancita dalla Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte, il 21 aprile 1995.

Le condizioni economico-sociali del momento, con le quali il PRG dovette confrontarsi per individuare la visione e le soluzioni per lo sviluppo della Città, erano caratterizzate dalla complessa transizione dalla città industriale, caratterizzata da una significativa e prevalente presenza di imprese manifatturiere pesanti, alla città post-industriale, caratterizzata da un nuovo sistema produttivo contrassegnato dalla prevalenza di imprese dei servizi.

Le grandi fabbriche avevano chiuso lasciando consistenti porzioni di territorio prive di funzione, cui si sommava il piano di sviluppo delle Ferrovie italiane che prevedeva l'interramento delle linee cittadine e la copertura della trincea ferroviaria lungo la quale era disposta una parte consistente delle fabbriche dismesse o in via di dismissione.

Fabbriche, un tempo cuore pulsante e propulsore dell'economia cittadina, regionale e nazionale, divenute vuoti urbani e potenziali fonti infestanti del degrado, ma che, se guardate da un differente angolo di inquadratura, potevano potenzialmente essere capaci di trasformarsi in risorsa. Ed è proprio guardando alla seconda faccia della medaglia che il PRG ha prefigurato il nuovo disegno della città; una città incardinata sul riuso delle aree industriali dismesse quale potenziale elemento di attrazione di investimenti, anche a scala internazionale se sostenuto da iniziative di marketing urbano, come l'Assessore pro-tempore, lo scomparso Prof. Franco Corsico, volle, sollecitò e condusse, con energica alacrità.

Un disegno del Piano, dunque, che traeva il suo principale motivo ispiratore da quello che si presentava quale problema: il riuso a nuova vita delle aree industriali dismesse, o in via di dismissione, che in buona parte collocate sull'asse ferroviario contavano complessivamente circa dieci milioni di metri quadrati; un riuso che prevedeva significativi indici territoriali capaci di offrire ritorni attraenti, con una prevalenza della componente d'uso residenziale.

L'attuazione del Piano, anche con il considerevole contributo apportato dall'assegnazione delle Olimpiadi invernali del 2006 alla Città, ha visto la trasformazione di circa sei milioni di metri quadrati di aree abbandonate, con il relativo incremento di dotazioni per servizi a disposizione dei cittadini (in prevalenza aree verdi di quartiere); ha contribuito al processo di ridefinizione dell'identità e delle vocazioni della Città, in coerenza con la visione e le strategie tratteggiate dai due Piani Strategici (2000 e 2006) che hanno delineato un futuro dove il valore della conoscenza, della scienza e della cultura che Torino possiede avrebbe dovuto giocare un ruolo propulsore, tanto alla tradizionale vocazione produttiva, tanto alla nascita di nuove attitudini, anche quella turistica, per troppo tempo trascurata.

Tuttavia, il Piano, pensato con prescrizioni di dettaglio, in un'ottica prevalentemente normativa, si è rivelato inadeguato sia ad assorbire la mutazione del regime normativo, sia a gestire i rapidi cambiamenti imposti dalle rapide mutazioni dell'economia. Ed è così che, già dall'anno della sua approvazione, si è dovuto supplire mediante numerose varianti (se ne contano 556, tra il dicembre 1995 e l'aprile 2016), alcune di adeguamento alle necessità contingenti, altre di adeguamento alle norme sopravvenute, talvolta di semplice e minuta manutenzione, talvolta con valenza strutturale. Tra tutte, perché di più rilevante portata si possono richiamare: la Variante n. 35 relativa alla Spina Centrale e la Variante n. 37 di carattere normativo, entrambe del marzo 2002; la Variante n. 38, riguardante il comparto produttivo-artigianale del marzo 2003; la Variante n. 100, obbligatoria per l'adeguamento del PRG al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), del marzo 2006; la Variante n. 111, di adeguamento normativo delle aree a servizi del gennaio 2008; la Variante n. 160, inerente l'adeguamento ai criteri commerciali regionali, del gennaio 2011.

Quanto agli aspetti ambientali, nella versione approvata nel 1995, il Piano, ancorché redatto anteriormente all'entrata in vigore delle leggi che prescrivono e regolano la valutazione ambientale dei piani e programmi, venne accompagnato da studi sullo stato delle matrici ambientali che, senza dubbio, ne condizionarono l'impostazione ed il progetto, sebbene non richiamati negli elaborati cogenti, ma unicamente esplicitati nella pubblicazione intitolata "Libro bianco sull'ambiente di Torino" appartenente alla collana "i «Quaderni del Piano» e gli «Atti del Piano»" inerenti le ricerche su questioni storiche, sociologiche e ambientali condotte durante le fasi preliminari dell'elaborazione.

Diversamente, le varianti approvate successivamente all'entrata in vigore dell'obbligo di VAS (dalla seconda metà dell'anno 2009), così come gli strumenti urbanistici attuativi del Piano, sono state sottoposte al processo di valutazione, talvolta limitato alla fase di verifica, talvolta svolto in forma piena. Da queste valutazioni sono state desunte alcune delle informazioni utili al processo di VAS del Progetto, in coerenza con le indicazioni dall'Articolo 13 del D. Lgs. 152/2006.

Lo scenario tendenziale è riportato di seguito in forma di tabella semaforica, che sintetizza la valutazione dello stato delle componenti ambientali analizzate nel Capitolo 2 in relazione al piano vigente. La tabella evidenzia, in modo sintetico, gli aspetti positivi e le criticità che permangono o che si generano in seguito all'attuazione del PRG del 1995, successivamente approfonditi nei paragrafi dedicati a ciascuna componente ambientale.

6.2. VALUTAZIONE SINTETICA DEL SCENARIO TENDENZIALE

Matrice c6 – Scenario tendenziale

Valutazione	Colore
Critica	
Media	
Positiva	

Componenti ambientali	Componenti specifiche	Aspetti positivi:	Criticità:	Valutazione
1. CONTESTO TERRITORIALE	1.1 PAESAGGIO E TERRITORIO, PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO DELLA CITTA'	- Protezione del sistema fluviale e collinare - Tutela prescrittiva del patrimonio storico e delle Residenze Sabaude - Valorizzazione del patrimonio archeologico romano - Recupero del patrimonio industriale - Salvaguardia della percezione del paesaggio	- Complessità e frammentazione dei vincoli - Rigidità degli interventi sul patrimonio vincolato - Pressione antropica su aree di pregio - Interferenza delle infrastrutture con il paesaggio - Rischio di discontinuità visiva nelle trasformazioni	
	1.2 SISTEMI INSEDIATIVI	- Contenimento del consumo di suolo tramite la rigenerazione - Potenziamento del sistema del verde urbano - Adattamento del patrimonio abitativo - Incentivi all'efficientamento energetico - Sostegno alla capacità economica e produttiva	- Rigidità del patrimonio storico rispetto all'innovazione - Aumento del carico urbanistico in zone dense - Rischio di degrado dei "tessuti minori" - Squilibri nel valore di mercato e dotazione di servizi - Complessità nelle procedure di bonifica - Barriere architettoniche nel costruito datato	
2. CONTESTO SOCIALE	2.1. POPOLAZIONE	- Adattamento dell'offerta abitativa alle nuove demografie - Supporto alla popolazione anziana e vulnerabile - Integrazione di servizi sociali e Social Housing - Valorizzazione dello spazio pubblico e del verde - Mantenimento della capacità economica	- Rigidità del patrimonio storico rispetto all'accessibilità - Rischio di sottoutilizzo e degrado del costruito - Pressione localizzata e carichi urbanistici - Squilibri nella dotazione dei servizi - Modello urbano ancora energivoro - Pressione sulla mobilità	
	2.2 CITY USERS	- Pianificazione di poli attrattori strategici - Sviluppo di infrastrutture per la mobilità sostenibile - Integrazione di parcheggi di interscambio - Mix funzionale e servizi alle imprese (A.S.P.I.) - Mitigazione dell'isola di calore e qualità dell'aria	- Sottostima del carico urbanistico reale - Incremento del carico antropico localizzato - Persistenza del modello auto-centrico - Rigidità del tessuto storico per la mobilità dolce - Mitigazione dell'isola di calore e qualità dell'aria	
	2.3 DIFFERENZE ECONOMICO-SOCIALI	- Contrasto alla polarizzazione territoriale attraverso gli Ambiti di riqualificazione residenziale in periferie - Integrazione del Social Housing - Sostegno alla micro-economia locale - Riduzione delle disuguaglianze sanitarie - Adeguamento per utenze fragili	- Soglia minima per l'edilizia sociale - Barriera economica delle bonifiche - Rigidità del patrimonio storico rispetto all'invecchiamento della popolazione	
	2.4 SALUTE	- Mitigazione dell'isola di calore e delle ondate di calore tramite la creazione di nuovi Parchi Urbani e Fluviali - Riduzione dell'esposizione a inquinanti atmosferici - Potenziamento del sistema sanitario	- Elevata prevalenza di fattori di rischio comportamentali - Disuguaglianze sociali e territoriali marcate - Svantaggio sanitario della popolazione immigrata e delle seconde generazioni - Salute percepita in calo rispetto agli anni passati - Aumento del carico assistenziale e dei costi sanitari	

3. TURISMO	3.1 CONSEGUENZE SOCIALI	- Miglioramento della qualità urbana complessiva grazie ai fondi derivanti dal turismo - Sviluppo del turismo green e del cicloturismo - Distribuzione dei flussi e turismo di prossimità - Destagionalizzazione e grandi contenitori culturali	- Pressione sulle infrastrutture e mobilità - Uso intensivo degli spazi pubblici - Concentrazione dei flussi turistici	
	3.2 IMPATTO ECONOMICO			
4. CONTESTO ECONOMICO	4.1 PROFILO SOCIO ECONOMICO	- Potenziamento del sistema socio-sanitario e dei servizi assistenziali - Sviluppo dell'innovazione e dei settori high-tech - Crescita dell'occupazione e della flessibilità economica - Miglioramento della qualità dell'aria e mobilità sostenibile - Rafforzamento del trasporto ferroviario e riequilibrio modale - Riduzione del rischio di incidentalità stradale - Rafforzamento del sistema universitario e del capitale umano	- Persistenza di squilibri nella formazione superiore e nella diffusione della conoscenza - Criticità nell'occupazione giovanile e nella qualità degli investimenti - Persistenza di squilibri territoriali e fragilità urbane - Barriere economiche alla rigenerazione urbana	
	4.2 SISTEMA PRODUTTIVO	- Accelerazione della transizione verso il terziario avanzato - Consolidamento di Torino come hub dell'innovazione e della conoscenza - Sostegno alla crescita di imprese innovative e startup - Rafforzamento delle sinergie tra università e imprese - Promozione dell'efficienza energetica e della sostenibilità produttiva	- Debolezza delle microimprese nella transizione produttiva - Persistenza di fragilità strutturali del tessuto produttivo minore - Rischio di polarizzazione tecnologica e territoriale - Esclusione parziale delle aree urbane consolidate e periferiche - Complessità e frammentazione della governance urbana - Lentezza dei processi attuativi e burocratici	
	4.3 AGRICOLTURA	- Tutela del ruolo ambientale e presidio del territorio - Sviluppo dell'agricoltura sociale e multifunzionale - Rafforzamento delle infrastrutture logistiche (CAAT) - Sostegno alla filiera corta e all'agriturismo	- Limiti alla redditività del modello agricolo estensivo - Oneri conservativi per il patrimonio rurale storico - Limitata capacità di contrasto al declino delle imprese agricole - Persistenza temporanea di attività non agricole	
5. CONTESTO AMBIENTALE	5.1 AMBIENTE URBANO	- Incremento della capacità ecosistemica - Formalizzazione della rete verde	- Persistenza di fonti inquinanti - Rigidità nelle fasce di rispetto	
	5.2 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA	- Consolidamento della copertura verde - Tutela del patrimonio arboreo esistente - Protezione degli habitat della Rete Natura 2000 - Valorizzazione dei micro-ecosistemi storici	- Recupero delle aree degradate condizionato dai costi - Frammentazione ecologica persistente - Rinaturalizzazione parziale delle aree urbanizzate - Pressioni antropiche e vincoli d'uso - Rischio di monetizzazione del verde	
6. SUOLO	6.1 AREE CONTAMINATE	- Bonifica come precondizione obbligatoria - Monitoraggio scientifico del sottosuolo - Rilocalizzazione delle fonti inquinanti - Integrazione di soluzioni basate sulla natura (NBS)	- Oneri economici esclusivamente privati - Permanenza del suolo artificiale in assenza di trasformazione - Rigidità nelle fasce di rispetto e aree esondabili - Difficoltà nel raggiungimento dei limiti normativi	
	6.2 IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEL SUOLO	- Compattezza urbana consolidata - Potenziale di rigenerazione del costruito - Dinamiche di crescita contenute	- Elevata artificializzazione strutturale - Diffusa impermeabilizzazione - Incidenza della rete infrastrutturale - Prevalenza di trasformazioni irreversibili	

7. ACQUA	7.1 ACQUE SUPERFICIALI	- Tutela strutturata del sistema fluviale e paesaggistico - Tutela indiretta della qualità delle acque - Riduzione del rischio idrogeologico nei contesti collinari - Incremento della permeabilità urbana - Controllo della contaminazione da aree industriali - Valorizzazione ecologica e paesaggistica dei corsi d'acqua	- Limitata efficacia nel contrasto all'eutrofizzazione - Approccio prevalentemente passivo alle pressioni antropiche - Azione parziale sul tema della permeabilità urbana - Gestione limitata della complessità ecologica dei corsi d'acqua	
	7.2 ACQUE SOTTERRANEE	- Controllo della contaminazione da siti industriali - Rafforzamento del monitoraggio della falda - Promozione della permeabilità e della ricarica degli acquiferi - Tutela delle risorse idriche strategiche	- Efficacia limitata nel contrasto all'impermeabilizzazione diffusa - Approccio prevalentemente vincolistico e non gestionale - Scarsa incidenza sui fenomeni di eutrofizzazione	
	7.3 GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE	- Promozione di tetti verdi e superfici drenanti - Standard tecnici per la capacità di infiltrazione - Allineamento a standard di sostenibilità (Protocollo Itaca) - Tutela della risorsa idrica e delle aree sensibili	- Limitata capacità di adattamento ai cambiamenti climatici - Approccio non strutturale alla rete di drenaggio - Applicazione localizzata degli interventi sostenibili - Persistenza della pressione sulla risorsa idrica - Efficacia parziale nella diffusione delle soluzioni	
	7.4 ACQUE METEORICHE - RETE DI DRENAGGIO URBANO	- Rafforzamento della rete di modellazione e monitoraggio - Supporto alla funzionalità della rete fognaria esistente	- Efficacia limitata dell'impermeabilizzazione urbana - Gestione parziale della capacità idraulica e degli eventi estremi - Riduzione indiretta delle criticità nei nodi idraulici	
8. ARIA	8.1 PARAMETRI METEOROLOGICI 8.2 PARTICOLATO ATMOSFERICO 8.3 CARICO EMISSIVO	- Riduzione strutturale del traffico veicolare - Consolidamento dell'efficienza energetica - Allontanamento delle fonti inquinanti locali - Mitigazione tramite il verde urbano	- Lentezza nel ricambio delle vecchie fonti - Rigidità nelle zone a maggior traffico - Rischio di carenza di filtri verdi localizzati - Limiti geografici e meteorologici - Impatto delle infrastrutture sotterranee	
9. CLIMA	9.1 FATTORI CLIMATICI	- Integrazione del monitoraggio nelle trasformazioni	- Gestione dei fenomeni meteorologici estremi - Vulnerabilità idrica nei periodi secchi - Variabilità delle precipitazioni e drenaggio urbano - Rigidità del patrimonio edilizio	
	9.2 ISOLA DI CALORE	- Raffrescamento tramite il verde in "piena terra" - Tutela strutturale dei "polmoni verdi" urbani - Salvaguardia del patrimonio arboreo esistente	- Aumento dell'impatto con il cambiamento climatico - Limitata capacità di mitigazione spontanea - Interferenza delle infrastrutture sotterranee - Permanenza di poli industriali obsoleti e calore antropico	
10. MOBILITÀ E TRAFFICO		- Supporto strutturale alla Linea 2 della Metropolitana - Integrazione della mobilità dolce nelle stazioni - Espansione della rete ciclabile e pedonale - Sistema di parcheggi di interscambio	- Permanenza di attività generatrici di traffico improprio - Rigidità e degrado degli edifici nelle fasce di rispetto - Rischio di frammentazione dei percorsi - Complessità attuativa delle grandi trasformazioni - Possibili interferenze con il traffico pedonale	

11. AGENTI FISICI	11.1 RADIAZIONI IONIZZANTI	- Obbligo di indagini ambientali sul sottosuolo - Monitoraggio scientifico durante le trasformazioni	- Conflitto tra efficientamento energetico e accumulo di Radon - Assenza di obblighi per il patrimonio esistente non trasformato - Elevata variabilità territoriale	
	11.2 RADIAZIONI NON IONIZZANTI	- Standard di protezione rigorosi per i soggetti sensibili - Minimizzazione delle emissioni tramite tecnologia - Integrazione paesaggistica e architettonica - Compatibilità funzionale nel sottosuolo	- Rigidità degli interventi nelle fasce di rispetto - Complessità burocratica per l'innovazione - Aumento del fondo elettromagnetico diffuso - Vincoli al cambio d'uso - Dipendenza da regolamenti sovraordinati	
	11.3 RUMORE	- Integrazione sistematica della compatibilità acustica - Sostituzione e rilocalizzazione delle sorgenti di disturbo - Verifica del clima acustico per usi sensibili - Incentivi all'isolamento termo-acustico	- Rigidità degli interventi nelle zone più esposte - Persistenza di sorgenti sonore legittime - Limitazioni al cambio d'uso in zone critiche - Impatto limitato sulla sorgente traffico - Complessità dei piccoli interventi diffusi	
	11.4 RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE	- Zonizzazione tecnica del rischio - Strumento di rilocalizzazione attiva - Integrazione con la Protezione Civile - Standard di sicurezza per i nuovi insediamenti	- Permanenza di attività a rischio esistenti - Oneri economici della sicurezza - Gestione delle aree di confine (Effetto cintura) - Dipendenza da dati tecnici esterni	
	11.5 RISCHIO SISMICO	- Deroga per adeguamento antisismico nelle ricostruzioni - Consolidamento strutturale nei restauri - Monitoraggio geologico preventivo	- Inerzia del patrimonio edilizio esistente - Conflitto tra tutela storica e sicurezza strutturale	
12. RIFIUTI		- Identificazione di aree per l'igiene urbana - Recupero ambientale delle discariche	- Permanenza di impianti obsoleti - Limiti dello strumento urbanistico - Rigidità nelle fasce di rispetto	
13. ENERGIA	13.1 PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI	- Quadro strategico energetico integrato - Promozione di standard energetici elevati	- Efficacia limitata nel tessuto urbano consolidato - Approccio prevalentemente prescrittivo	
	13.2 EFFICIENZA ENERGETICA	- Standard elevati per le trasformazioni urbane - Incentivi volumetrici per l'inerzia termica - Recupero energetico dei sottotetti - Semplificazione per l'efficientamento	- Vincoli sugli edifici storici - Vulnerabilità al raffrescamento estivo	

6.3. VALUTAZIONE APPROFONDITA DEGLI ASPETTI POSITIVI E DELLE CRITICITA' DELLO SCENARIO TENDENZIALE

6.3.1. CONTESTO TERRITORIALE

1.1 PAESAGGIO E TERRITORIO, PATRIMONIO CULTURALE ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO DELLA CITTA'

Aspetti positivi:

- ➔ Protezione del sistema fluviale e collinare: In linea con l'analisi che identifica i quattro fiumi e la collina come elementi strutturanti, il PRG istituisce specifici Parchi urbani, fluviali e agricoli (Art. 21) e il Parco naturale della Collina (Art. 22). Per queste aree sono previsti indici di edificabilità minimi (0,01 mq/mq nelle fasce fluviali e aree boscate), garantendo la salvaguardia della Riserva della Biosfera "Collina Po" citata nel testo.

- ➔ Tutela prescrittiva del patrimonio storico e delle Residenze Sabaude: Il Piano recepisce integralmente i vincoli del Codice dei Beni Culturali. Attraverso l'Articolo 10, definisce la Zona urbana centrale storica, dove gli interventi sono rigorosamente limitati al restauro e risanamento conservativo per preservare l'identità culturale e l'architettura dei palazzi di gran prestigio.
- ➔ Valorizzazione del patrimonio archeologico romano: Il Piano dedica una scheda normativa specifica all'Area delle Porte Palatine (Art. 10), finalizzata alla riqualificazione e valorizzazione dei resti della colonia Iulia Augusta Taurinorum menzionati nell'analisi. Inoltre, impone l'obbligo di indagini archeologiche preventive per ogni intervento nel centro storico che intacchi il sottosuolo.
- ➔ Recupero del patrimonio industriale: Il PRG supporta la trasformazione di ex aree industriali (come Lingotto e OGR) attraverso le Zone Urbane di Trasformazione (ZUT) e il mix funzionale (Art. 15), favorendo l'insediamento di centri di ricerca, università e spazi culturali (es. Eurotorino o l'Area della ex-Manifattura Tabacchi).
- ➔ Salvaguardia della percezione del paesaggio: Le norme di tutela ambientale (Art. 27) proteggono i percorsi storici collinari e le visuali panoramiche, vietando recinzioni cieche o piantumazioni che compromettano la prospettiva verso la collina e le montagne.

Criticità:

- ➔ Complessità e frammentazione dei vincoli: Come indicato nell'analisi della "rete complessa di elementi", il PRG sovrappone molteplici tutele (storiche, ambientali, idrogeologiche). Questo può generare una complessità gestionale elevata, richiedendo pareri di numerosi enti (Soprintendenza, Autorità di Bacino, Commissione Paesaggio) che possono rallentare i progetti di riqualificazione.
- ➔ Rigidità degli interventi sul patrimonio vincolato: Per gli edifici di "Gran Prestigio", il limite agli interventi di restauro conservativo potrebbe rendere tecnicamente difficile l'adeguamento funzionale a nuovi usi contemporanei, rischiando il sottoutilizzo di parti del patrimonio storico se non inserite in programmi complessi.
- ➔ Pressione antropica su aree di pregio: L'analisi segnala la vulnerabilità dei beni centrali. Le norme che consentono attività accessorie (commercio, ristorazione) fino al 25% della superficie anche in edifici storici o aree a servizi potrebbero aumentare la pressione turistica e commerciale in ambiti sensibili come i Murazzi o le piazze storiche.
- ➔ Interferenza delle infrastrutture con il paesaggio: La pianificazione di grandi opere (come la Linea 2 della metropolitana) richiede specifiche deroghe e varianti che, pur necessarie alla mobilità, possono interferire con il sottosuolo archeologico o con i caratteri idrogeologici se non perfettamente integrate attraverso "studi di insieme".
- ➔ Rischio di discontinuità visiva nelle trasformazioni: Nelle Zone Urbane di Trasformazione (ZUT), sebbene sia previsto l'uso di "assi rettori" e "inviluppi", esiste il rischio che i nuovi impianti edilizi creino discontinuità morfologiche rispetto al tessuto storico circostante, rendendo cruciale l'efficacia degli studi filologici richiesti dal Piano.

1.2 SISTEMI INSEDIATIVI

Aspetti positivi:

- ➔ Contenimento del consumo di suolo tramite la rigenerazione: Il Piano risponde all'elevato livello di artificializzazione (65%) privilegiando la ristrutturazione urbanistica e il recupero di aree dismesse attraverso le Zone Urbane di Trasformazione (ZUT), riducendo la necessità di espansione su nuovi suoli.
- ➔ Potenziamento del sistema del verde urbano: In linea con il dato di Torino come città tra le più verdi, il PRG tutela e incrementa i parchi urbani, fluviali e agricoli (Art. 21) e il Parco naturale della Collina (Art. 22), garantendo la continuità dei corridoi ecologici.
- ➔ Adattamento del patrimonio abitativo: Per rispondere alla prevalenza di abitazioni economiche (A3) e alla necessità di alloggi moderni, il Piano incentiva il recupero dei sottotetti e il frazionamento delle unità, favorendo modelli abitativi più compatti.
- ➔ Incentivi all'efficientamento energetico: Il Piano integra il P.EN.CO. (Piano Energetico Comunale) e scomputa dal calcolo della Superficie Lorda di Pavimento (SLP) i maggiori spessori dei muri finalizzati all'inerzia termica, supportando la riqualificazione del patrimonio datato.
- ➔ Sostegno alla capacità economica e produttiva: Attraverso il mix funzionale delle aree A.S.P.I. e poli come Eurotorino, il PRG favorisce l'insediamento di attività terziarie, di ricerca e servizi, contrastando la crisi del mercato immobiliare in alcuni settori.

Criticità:

- ➔ Rigidità del patrimonio storico rispetto all'innovazione: L'analisi rileva un patrimonio datato e oltre 400 beni tutelati. Tuttavia, i rigorosi vincoli conservativi nella Zona Urbana Centrale Storica (Art. 10) e sugli edifici di pregio (Art. 26) possono rendere tecnicamente ed economicamente difficile l'adeguamento energetico e funzionale profondo.

- ➔ Aumento del carico urbanistico in zone dense: Ogni intervento di densificazione o recupero di SLP demolita nelle zone di trasformazione aumenta la pressione sulle infrastrutture e sulla mobilità in una città già caratterizzata da una forte densità edilizia.
- ➔ Rischio di degrado dei "tessuti minori": L'enfasi sulle grandi trasformazioni (ZUT) potrebbe lasciare in secondo piano i tessuti minori residui (architettura povera e manufatti ottocenteschi interni ai cortili), che rischiano il sottoutilizzo se non inseriti in programmi di recupero capillari.
- ➔ Squilibri nel valore di mercato e dotazione di servizi: La possibilità di monetizzare le aree per servizi in caso di impossibilità di reperimento fisico potrebbe accentuare le carenze di spazi pubblici in alcuni quartieri periferici, dove i valori immobiliari sono già più bassi.
- ➔ Complessità nelle procedure di bonifica: Per la riconversione delle aree industriali dismesse citate nell'analisi, il PRG impone che ogni trasformazione sia preceduta da bonifiche ambientali a carico dei privati, un fattore che può rallentare gli interventi in periodi di crisi economica.
- ➔ Barriere architettoniche nel costruito datato: Nonostante le norme per il superamento delle barriere, la morfologia degli edifici costruiti prima del 1976 rende difficile garantire l'accessibilità universale senza deroghe o interventi strutturali complessi.

6.3.2. CONTESTO SOCIALE

2.1 POPOLAZIONE RESIDENTE

Aspetti positivi:

- ➔ Adattamento dell'offerta abitativa alle nuove demografie: Il Piano favorisce la promozione di modelli abitativi più compatti attraverso il recupero dei sottotetti a fini residenziali e il frazionamento delle unità immobiliari esistenti. Questi interventi rispondono direttamente alla crescita di nuclei monofamiliari e alla necessità di alloggi più piccoli segnalata nell'analisi.
- ➔ Supporto alla popolazione anziana e vulnerabile: Le norme prevedono esplicitamente residenze per particolari utenze (anziani, studenti) sia nelle zone residenziali che nelle aree a servizi. Inoltre, sono incentivati ampliamenti edilizi mirati al superamento delle barriere architettoniche e al miglioramento della fruibilità per i portatori di handicap.
- ➔ Integrazione di servizi sociali e Social Housing: Per contrastare lo squilibrio strutturale e la bassa natalità, il PRG impone che negli interventi di grandi dimensioni una quota della superficie (10%) sia destinata a edilizia convenzionata o Social Housing. Questo può favorire l'accesso alla casa per giovani coppie e fasce deboli.
- ➔ Valorizzazione dello spazio pubblico e del verde: Nonostante l'elevata densità abitativa (6.600 ab/kmq), il Piano tutela e incrementa le infrastrutture verdi e blu (parchi fluviali, urbani e collinari) e promuove ambiti di riqualificazione dello spazio pubblico per migliorare la qualità della vita e la socialità.
- ➔ Mantenimento della capacità economica: Il PRG sostiene il ruolo di Torino come centro produttivo di reddito attraverso il mix funzionale delle aree A.S.P.I. (Servizi alle persone e alle imprese) e poli di innovazione come Eurotorino, integrando ricerca e università.

Criticità:

- ➔ Rigidità del patrimonio storico rispetto all'accessibilità: L'analisi rileva un forte invecchiamento della popolazione (età media > 47 anni). Tuttavia, i vincoli conservativi rigorosi nella Zona Urbana Centrale Storica e sugli edifici di pregio possono rendere tecnicamente complesso e costoso l'adeguamento funzionale totale per garantire l'accessibilità universale agli anziani.
- ➔ Rischio di sottoutilizzo e degrado del costruito: Con una popolazione in diminuzione (perdita di 35.000 residenti in 10 anni), l'enfasi del Piano sulle grandi trasformazioni (ZUT) potrebbe lasciare in ombra i "tessuti minori residui" e le aree periferiche, portando a fenomeni di abbandono se non supportati da costanti incentivi al recupero.
- ➔ Pressione localizzata e carichi urbanistici: Gli interventi di densificazione e recupero della Superficie Lorda di Pavimento (SLP) demolita verso le zone di trasformazione aumentano il carico urbanistico in ambiti specifici, rischiando di saturare ulteriormente infrastrutture e servizi già sotto pressione in una città ad alta densità.
- ➔ Squilibri nella dotazione dei servizi: Sebbene il Piano preveda standard minimi, la possibilità di monetizzare le aree per servizi in determinati casi potrebbe comportare, a livello locale, una carenza di spazi fisici per servizi socio-sanitari, fondamentali per una popolazione sempre più anziana.
- ➔ Modello urbano ancora energivoro: Nonostante il Piano Energetico Comunale (P.EN.CO.), la morfologia degli isolati storici e i limiti agli spessori dei muri per l'inerzia termica rendono la riqualificazione energetica profonda del patrimonio esistente una sfida difficile, mantenendo elevati i costi di gestione per le famiglie atomizzate.

- ➔ Pressione sulla mobilità: Il Piano punta su grandi infrastrutture come la Linea 2 della Metropolitana, ma la transizione verso un modello di mobilità dolce e capillare, necessario per gli anziani, richiede tempi lunghi e investimenti che devono scontrarsi con la struttura urbana consolidata e densa di Torino.

2.2 CITY USERS

Aspetti positivi:

- ➔ Pianificazione di poli attrattori strategici: Il Piano sostiene la vitalità della città consolidando il ruolo di Torino come polo universitario e di ricerca attraverso norme specifiche per il raddoppio del Politecnico, il recupero della ex-Manifattura Tabacchi per fini universitari e la creazione del mix funzionale Eurotorino.
- ➔ Sviluppo di infrastrutture per la mobilità sostenibile: Per gestire il 44% degli spostamenti motorizzati regionali, il PRG pianifica la Linea 2 della metropolitana e individua gli Ambiti di riqualificazione dello spazio pubblico (come Sempione-Gottardo e Stazione Rebaudengo) per favorire l'intermodalità e l'accessibilità pedonale e ciclabile alle stazioni.
- ➔ Integrazione di parcheggi di interscambio: Il Piano prevede parcheggi di interscambio e la possibilità di realizzare autorimesse nel sottosuolo di aree a servizi, puntando a ridurre la penetrazione delle auto private (attualmente al 60% degli ingressi) verso il centro storico.
- ➔ Mix funzionale e servizi alle imprese (A.S.P.I.): L'introduzione delle aree A.S.P.I. permette di integrare uffici, servizi e commercio in modo capillare, rispondendo alle esigenze dei 245.000 pendolari che frequentano la città per lavoro e commissioni.
- ➔ Mitigazione dell'isola di calore e qualità dell'aria: Attraverso la tutela dei Parchi urbani, fluviali e agricoli (Art. 21) e l'obbligo di sistemazione a verde (minimo 60% in terra piena per le aree S), il Piano contrasta gli impatti ambientali derivanti dall'elevata densità edilizia e dal traffico.

Criticità:

- ➔ Sottostima del carico urbanistico reale: Gli standard urbanistici e gli indici di superficie abitativa (34 mq/ab) sono calcolati principalmente sulla popolazione residente. La forte presenza di oltre 300.000 utenti temporanei giornalieri rischia di generare una pressione sui servizi pubblici superiore alla dotazione minima prevista dal Piano.
- ➔ Incremento del carico antropico localizzato: Le grandi trasformazioni nelle Zone Urbane di Trasformazione (ZUT) prevedono elevati indici di edificabilità (fino a 1,00 mq/mq), che possono intensificare l'effetto isola di calore e la congestione nelle aree più urbanizzate segnalate dall'analisi.
- ➔ Persistenza del modello auto-centrico: Nonostante gli incentivi al trasporto pubblico, le norme che impongono dotazioni minime di parcheggi privati e pertinenziali per ogni intervento edilizio potrebbero involontariamente favorire la permanenza dell'uso dell'auto privata rispetto al trasporto pubblico locale, che ha registrato un calo d'uso [analisi utente].
- ➔ Rigidità del tessuto storico per la mobilità dolce: Nella Zona Urbana Centrale Storica, i vincoli conservativi e la morfologia degli isolati rendono complesso il ridisegno dello spazio pubblico necessario per implementare piste ciclabili e percorsi pedonali sicuri per una popolazione di utenti così vasta.
- ➔ Impatto ambientale delle grandi infrastrutture: La realizzazione della Linea 2 e di nuove viabilità richiede indagini idrogeologiche complesse e pareri preventivi che, pur tutelando il suolo, possono allungare i tempi di risposta alle criticità immediate della mobilità e della qualità dell'aria.
- ➔ Monetizzazione degli standard: La possibilità di monetizzare le aree per servizi in caso di impossibilità di reperimento fisico potrebbe tradursi in una carenza di spazi pubblici reali proprio dove la densità di city users è più elevata.

2.3 DIFFERENZE ECONOMICO-SOCIALI

Aspetti positivi:

- ➔ Contrasto alla polarizzazione territoriale attraverso ambiti di riqualificazione residenziale nelle periferie: La definizione di ambiti prioritari di intervento nelle aree periferiche consente di ridurre le disuguaglianze socio-spaziali, migliorando la qualità dell'ambiente urbano, rafforzando l'accesso ai servizi e riequilibrando la distribuzione delle opportunità sul territorio.
- ➔ Integrazione del social housing: L'incremento e la diversificazione dell'offerta di edilizia sociale favoriscono una maggiore inclusione abitativa, contribuendo a rispondere alle esigenze delle fasce più fragili e a ridurre la pressione abitativa nelle aree più critiche.
- ➔ Sostegno alla micro-economia locale: Il rafforzamento delle microimprese e delle economie di prossimità contribuisce alla resilienza del sistema economico urbano, favorendo l'occupazione locale e la vitalità dei quartieri.

- ➔ Riduzione delle disuguaglianze sanitarie: Interventi mirati nei contesti più vulnerabili permettono di migliorare le condizioni ambientali e l'accesso ai servizi sanitari, contribuendo a ridurre il divario di salute tra diverse aree della città.
- ➔ Adeguamento degli spazi e dei servizi per utenze fragili: L'adattamento del patrimonio edilizio e delle infrastrutture urbane alle esigenze di popolazioni anziane o vulnerabili migliora la qualità della vita, favorisce l'autonomia e riduce i rischi legati all'invecchiamento e all'isolamento sociale.

Criticità:

- ➔ Soglia minima per l'edilizia sociale: L'introduzione di soglie minime per la realizzazione di edilizia sociale può limitarne l'effettiva diffusione, riducendo l'impatto delle politiche abitative nei contesti dove il fabbisogno è più elevato ma frammentato.
- ➔ Barriera economica delle bonifiche: Gli elevati costi legati agli interventi di bonifica ambientale rappresentano un ostacolo significativo alla rigenerazione urbana, rallentando il recupero di aree dismesse e compromettendo la fattibilità economica dei progetti.
- ➔ Rigidità del patrimonio storico rispetto all'invecchiamento della popolazione: Le caratteristiche vincolate e poco flessibili del patrimonio edilizio storico possono ostacolare gli interventi di adeguamento funzionale ed energetico, rendendo difficile rispondere alle esigenze di una popolazione sempre più anziana.

2.4 SALUTE

Aspetti positivi:

- ➔ Mitigazione dell'isola di calore e delle ondate di calore attraverso la creazione di nuovi parchi urbani e fluviali: L'incremento delle superfici verdi e la valorizzazione dei sistemi fluviali contribuiscono a ridurre le temperature urbane, migliorare il microclima e aumentare la resilienza della città agli eventi climatici estremi, con effetti positivi sulla salute della popolazione.
- ➔ Riduzione dell'esposizione agli inquinanti atmosferici: Interventi volti alla diminuzione delle emissioni e al miglioramento della qualità dell'aria riducono i rischi sanitari associati all'inquinamento, in particolare nelle aree più esposte, contribuendo al benessere generale e alla prevenzione di patologie respiratorie e cardiovascolari.
- ➔ Potenziamento del sistema sanitario: Il rafforzamento delle infrastrutture e dei servizi sanitari, soprattutto nei contesti più fragili, migliora l'accessibilità alle cure, aumenta la capacità di risposta del sistema e contribuisce a ridurre le disuguaglianze territoriali in ambito sanitario.

Criticità:

- ➔ Elevata prevalenza di fattori di rischio comportamentali: La diffusione di stili di vita non salutari, come sedentarietà, cattiva alimentazione e consumo di sostanze nocive, contribuisce all'aumento di patologie croniche e rappresenta un fattore critico per la salute pubblica nel lungo periodo.
- ➔ Disuguaglianze sociali e territoriali marcate: Le differenze socio-economiche e spaziali incidono significativamente sulle condizioni di salute, determinando un accesso diseguale ai servizi, una diversa esposizione ai rischi ambientali e una distribuzione non omogenea degli esiti sanitari.
- ➔ Svantaggio sanitario della popolazione immigrata e delle seconde generazioni: Le barriere linguistiche, culturali ed economiche, insieme a condizioni abitative e lavorative più fragili, contribuiscono a una minore accessibilità ai servizi sanitari e a peggiori condizioni di salute per le popolazioni migranti.
- ➔ Salute percepita in calo rispetto agli anni passati: La diminuzione della percezione di benessere tra i cittadini riflette un peggioramento delle condizioni di vita e una crescente insicurezza sanitaria, con implicazioni sia psicologiche che sociali.
- ➔ Aumento del carico assistenziale e dei costi sanitari: L'invecchiamento della popolazione e la crescente diffusione di malattie croniche determinano una maggiore domanda di servizi sanitari e assistenziali, mettendo sotto pressione la sostenibilità economica del sistema sanitario.

6.3.3. TURISMO

Aspetti positivi:

- ➔ Miglioramento della qualità urbana e riqualificazione: il Piano agisce attraverso oneri di urbanizzazione e convenzioni edilizie, promuovendo interventi sugli spazi pubblici , un mix funzionale di servizi, ricettività e commercio e la trasformazione di aree dismesse in poli attrattivi.
- ➔ Sviluppo del turismo green e del cicloturismo: la pianificazione del verde e della mobilità dolce sostiene una rete ciclopedonale urbana e collinare, la tutela di parchi fluviali e collinari e la valorizzazione dei Murazzi del Po per il turismo fluviale e il canottaggio.

- ➔ Distribuzione dei flussi e turismo di prossimità: il Piano favorisce la diffusione dell'offerta turistica oltre il centro storico attraverso agriturismi e parchi agricoli e la riqualificazione delle periferie e dei centri di quartiere, creando nuove centralità urbane.
- ➔ Destagionalizzazione e grandi contenitori culturali: la regolamentazione di spazi fieristici e congressuali e la tutela del patrimonio storico e dei palazzi rappresentativi contribuiscono ad attrarre flussi turistici durante tutto l'anno.

Criticità:

- ➔ Pressione sulle infrastrutture e mobilità: il Piano garantisce standard urbanistici obbligatori per servizi e spazi pubblici, prevede la monetizzazione nelle aree centrali e sostiene il potenziamento del trasporto di massa, in particolare Linea 2 della metropolitana e nodi ferroviari, per assorbire l'aumento dei flussi.
- ➔ Uso intensivo degli spazi pubblici: la riqualificazione coordinata degli spazi urbani e la valorizzazione dei Murazzi e dei parchi fluviali mirano a distribuire i flussi e ridurre la pressione sul centro storico.
- ➔ Concentrazione dei flussi turistici: la presenza di grandi contenitori polifunzionali (es. Lingotto, Torino Esposizioni) e la valutazione preventiva degli impatti per eventi di grande capienza servono a gestire i picchi di affluenza e la loro incidenza sulla città.

6.3.4. CONTESTO ECONOMICO

4.1 PROFILO SOCIO-ECONOMICO

Aspetti positivi:

- ➔ Potenziamento del sistema socio-sanitario e dei servizi assistenziali: il Piano favorisce l'ammodernamento e l'ampliamento delle strutture sanitarie esistenti, promuovendo al contempo l'integrazione di servizi sociali, assistenziali e residenze sanitarie protette per rispondere in modo più efficace ai bisogni di una popolazione in trasformazione e all'invecchiamento demografico.
- ➔ Sviluppo dell'innovazione e dei settori high-tech: attraverso la definizione di ambiti strategici come "Eurotorino" e la Piattaforma Aerospazio, il Piano crea spazi dedicati alla ricerca, all'innovazione tecnologica e alla collaborazione tra università e imprese, rafforzando la competitività del sistema produttivo locale.
- ➔ Crescita dell'occupazione e della flessibilità economica: la promozione di mix funzionali e la trasformazione delle aree dismesse stimolano nuovi investimenti, favorendo la nascita di attività terziarie, artigianali e servizi innovativi, con un conseguente incremento delle opportunità lavorative.
- ➔ Miglioramento della qualità dell'aria e mobilità sostenibile: il Piano integra infrastrutture di trasporto pubblico come la Linea 2 della metropolitana, politiche energetiche orientate alla riduzione delle emissioni e un aumento delle superfici verdi, contribuendo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.
- ➔ Rafforzamento del trasporto ferroviario e riequilibrio modale: la valorizzazione delle aree ferroviarie e lo sviluppo di nodi di interscambio migliorano l'integrazione tra trasporto pubblico e privato, incentivando una mobilità più efficiente e sostenibile.
- ➔ Riduzione del rischio di incidentalità stradale: la riqualificazione dello spazio pubblico, lo sviluppo della mobilità ciclabile e pedonale e la riorganizzazione della viabilità urbana contribuiscono a una maggiore sicurezza stradale e alla riduzione dei conflitti tra utenti della strada.
- ➔ Rafforzamento del sistema universitario e del capitale umano: il Piano sostiene l'espansione del Politecnico e dell'Università di Torino e promuove il riuso di grandi complessi urbani per funzioni accademiche e residenze studentesche, consolidando il ruolo della città come polo universitario di rilievo internazionale.

Criticità:

- ➔ Persistenza di squilibri nella formazione superiore e nella diffusione della conoscenza: nonostante la previsione di aree dedicate all'istruzione e il rafforzamento dei poli universitari e della ricerca, la capacità del Piano di incidere direttamente sui contenuti formativi e sulla domanda di istruzione rimane limitata, lasciando potenziali disallineamenti tra offerta formativa e fabbisogni del mercato del lavoro.
- ➔ Criticità nell'occupazione giovanile e nella qualità degli investimenti: sebbene il Piano favorisca l'imprenditorialità e la trasformazione urbana, la forte dipendenza da interventi privati e da standard ambientali elevati può rallentare i processi attuativi, con il rischio di una crescita occupazionale disomogenea e non immediata.
- ➔ Persistenza di squilibri territoriali e fragilità urbane: nonostante gli strumenti di rigenerazione e l'introduzione di quote di social housing, alcune aree periferiche continuano a presentare condizioni di vulnerabilità sociale e urbana, anche a causa della lentezza dei processi di trasformazione e delle risorse limitate per gli interventi più complessi.

- ➔ Barriere economiche alla rigenerazione urbana: l'elevato costo delle bonifiche, interamente a carico dei soggetti attuatori, può rendere meno conveniente l'intervento nelle aree più degradate e inquinate, rischiando di rallentare o bloccare i processi di riqualificazione.

4.2 IL SISTEMA PRODUTTIVO

Aspetti positivi:

- ➔ Accelerazione della transizione verso il terziario avanzato: il Piano favorisce la crescita dei servizi avanzati attraverso il mix funzionale A.S.P.I., che integra attività terziarie, uffici, laboratori e funzioni ricettive anche in contesti urbani misti, contribuendo a rendere il sistema produttivo più flessibile e diversificato.
- ➔ Consolidamento di Torino come hub dell'innovazione e della conoscenza: l'introduzione della funzione "Eurotorino" e i grandi interventi infrastrutturali, come il potenziamento del Politecnico e il riuso di ex aree industriali per funzioni universitarie, rafforzano il ruolo della città come polo di ricerca, formazione e innovazione tecnologica.
- ➔ Sostegno alla crescita di imprese innovative e startup: la possibilità di sviluppare attività di ricerca nelle zone produttive e la creazione di spazi dedicati, come la Piattaforma Aerospazio, favoriscono l'insediamento di imprese ad alto contenuto tecnologico e l'innovazione dei processi produttivi.
- ➔ Rafforzamento delle sinergie tra università e imprese: il Piano promuove collaborazioni strutturate tra mondo accademico e settore produttivo attraverso accordi e protocolli d'intesa, facilitando il trasferimento tecnologico e lo sviluppo di competenze avanzate, anche in ambito green e sostenibile.
- ➔ Promozione dell'efficienza energetica e della sostenibilità produttiva: l'applicazione del Piano Energetico Comunale e l'introduzione di standard ambientali nelle trasformazioni urbane incentivano la transizione verso modelli produttivi più sostenibili, favorendo innovazione, economia circolare e riduzione delle emissioni.

Criticità:

- ➔ Debolezza delle microimprese nella transizione produttiva: gli obblighi di bonifica ambientale previsti dal Piano, con costi interamente a carico dei soggetti attuatori, possono rappresentare un ostacolo significativo per le microimprese, limitandone la capacità di investimento, innovazione e adeguamento agli standard ambientali.
- ➔ Persistenza di fragilità strutturali del tessuto produttivo minore: nonostante la maggiore flessibilità localizzativa introdotta dal mix funzionale A.S.P.I., le microattività restano esposte a vulnerabilità legate alla limitata disponibilità di capitale e alla difficoltà di sostenere i costi della transizione ecologica.
- ➔ Rischio di polarizzazione tecnologica e territoriale: la strategia del Piano, basata su grandi poli di eccellenza come Eurotorino, la Piattaforma Aerospazio e il potenziamento del Politecnico, può generare concentrazione dell'innovazione in aree specifiche, con il rischio di accentuare divari rispetto alle periferie e ai contesti produttivi meno dinamici.
- ➔ Esclusione parziale delle aree urbane consolidate e periferiche: nonostante gli interventi di riqualificazione urbana, la trasformazione tecnologica tende a concentrarsi nelle Zone di Trasformazione, lasciando alcune aree della città meno coinvolte nei processi di innovazione e crescita, con possibili effetti di disuguaglianza territoriale.
- ➔ Complessità e frammentazione della governance urbana: la presenza di molteplici strumenti di pianificazione e regolazione può generare sovrapposizioni normative e difficoltà di coordinamento, aumentando il rischio di frammentazione delle strategie di sviluppo.
- ➔ Lentezza dei processi attuativi e burocratici: la necessità di ricorrere a strumenti urbanistici esecutivi e accordi tra numerosi attori istituzionali e privati può allungare significativamente i tempi di realizzazione dei progetti, riducendo la capacità di risposta del sistema urbano alle dinamiche del mercato e dell'innovazione.

4.3 AGRICOLTURA

Aspetti positivi:

- ➔ Tutela del ruolo ambientale e presidio del territorio: Il Piano rafforza il contenimento del consumo di suolo attraverso l'assegnazione di indici di edificabilità molto bassi nelle aree agricole. Inoltre, il divieto di asportazione dello strato di coltura e di sbancamenti non autorizzati contribuisce a preservare la fertilità dei terreni e l'equilibrio ecosistemico.
- ➔ Sviluppo dell'agricoltura sociale e multifunzionale: Il Piano promuove un modello agricolo evoluto, orientato al "parco agricolo", consentendo l'integrazione di funzioni sociali, ricreative, didattiche e di ricerca. In questo modo, l'agricoltura viene riconosciuta come parte attiva del sistema dei servizi urbani. È inoltre prevista la possibilità di inserire orti urbani anche all'interno delle aree a servizi pubblici.

- ➔ Rafforzamento delle infrastrutture logistiche (CAAT): Il riconoscimento e la regolamentazione del Centro Agro-Alimentare Torinese (CAAT) consolidano il suo ruolo di hub strategico per la distribuzione alimentare. La pianificazione della viabilità principale è coerente con le esigenze logistiche, migliorando accessibilità ed efficienza del sistema.
- ➔ Sostegno alla filiera corta e all'agriturismo: Il Piano favorisce la sostenibilità economica delle aziende agricole attraverso l'inclusione dell'agriturismo tra le attività ammesse e il riconoscimento dei fabbricati destinati alla trasformazione e commercializzazione dei prodotti. Ciò incentiva la filiera corta e la vendita diretta, rafforzando il legame tra produzione e consumo locale.

Criticità:

- ➔ Limiti alla redditività del modello agricolo estensivo: Gli indici di edificabilità molto contenuti e i vincoli ambientali, in particolare nelle aree fluviali, limitano le possibilità di espansione fisica delle attività agricole tradizionali, incidendo sulla redditività, soprattutto per colture estensive e allevamenti.
- ➔ Oneri conservativi per il patrimonio rurale storico: Il recupero degli edifici rurali di valore storico è vincolato al rispetto delle caratteristiche originarie, comportando costi elevati e complessità tecniche che possono risultare difficili da sostenere per le aziende agricole più fragili.
- ➔ Limitata capacità di contrasto al declino delle imprese agricole: Pur garantendo la tutela del suolo, il Piano dispone di strumenti limitati per contrastare la diminuzione del numero di imprese agricole. Le misure incentivanti, come la possibilità di realizzare residenza rurale, risultano circoscritte e condizionate, con un impatto contenuto sulla permanenza degli operatori.
- ➔ Persistenza temporanea di attività non agricole: La possibilità di mantenere attività non agricole per un periodo transitorio (fino a 10 anni) nelle aree destinate a parco agricolo o fluviale genera potenziali conflitti d'uso e ritarda il pieno raggiungimento degli obiettivi di tutela ambientale e agricola.

6.3.5. CONTESTO AMBIENTALE

5.1 AMBIENTE URBANO

Aspetti positivi:

- ➔ Incremento della capacità ecosistemica: Nelle aree a servizi destinate a verde (Area S "v"), il Piano prescrive una quota minima del 60% di verde in piena terra (non su soletta), fondamentale per la permeabilità e il contrasto all'isola di calore.
- ➔ Formalizzazione della rete verde: Attraverso la classificazione di ampi ambiti come Parchi urbani, fluviali e agricoli, il Piano garantisce la tutela del paesaggio e la continuità ecologica, proteggendo queste aree dall'espansione edilizia.

Criticità:

- ➔ Persistenza di fonti inquinanti: Le norme consentono la permanenza delle attività in atto (anche se in contrasto con il piano) purché legittimamente insediate, limitando gli interventi alla sola manutenzione o restauro. Ciò può prolungare la convivenza tra residenza e attività moleste.
- ➔ Rigidità nelle fasce di rispetto: Per gli edifici situati nelle fasce di rispetto stradali o ferroviarie, sono ammessi solo interventi conservativi. Questo può impedire trasformazioni strutturali necessarie a isolare meglio gli abitanti dall'inquinamento acustico e atmosferico generato dalle infrastrutture.

5.2 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA

Aspetti positivi:

- ➔ Consolidamento della copertura verde: ampia quota di territorio tutelata (parchi urbani, fluviali, agricoli e collina), con forti limitazioni all'espansione edilizia.
- ➔ Tutela del patrimonio arboreo esistente: protezione rigorosa delle alberature di pregio nei progetti edilizi, con attenzione anche agli apparati radicali.
- ➔ Protezione degli habitat della Rete Natura 2000: interventi soggetti a Valutazione d'Incidenza per garantire la conservazione degli ecosistemi sensibili.
- ➔ Valorizzazione dei micro-ecosistemi storici: salvaguardia integrata di elementi vegetali e disegno del suolo nelle aree di pertinenza storica.

Criticità:

- ➔ Recupero delle aree degradate condizionato dai costi: obbligo di bonifica di suolo e falda a carico dei privati; possibile rallentamento degli interventi in assenza di convenienza economica.
- ➔ Frammentazione ecologica persistente: nonostante le misure di connessione (es. fasce fluviali), la presenza di tessuti urbanizzati limita la continuità degli habitat.
- ➔ Rinaturalizzazione parziale delle aree urbanizzate: edifici preesistenti nelle aree di rispetto consentono solo interventi conservativi, riducendo la trasformazione ecologica più radicale.
- ➔ Pressioni antropiche e vincoli d'uso: divieto di nuove costruzioni nei parchi collinari tutela gli habitat, ma può entrare in conflitto con esigenze di fruizione e sviluppo locale.
- ➔ Rischio di monetizzazione del verde: possibilità di sostituire la cessione di aree con compensazioni economiche; potenziale riduzione della realizzazione effettiva di nuovi spazi verdi.

6.3.6. SUOLO

6.1 AREE CONTAMINATE

Aspetti positivi:

- ➔ Bonifica come precondizione obbligatoria: il piano stabilisce che su tutte le aree già interessate da attività produttive o utilizzate da cave e discariche, ogni trasformazione deve essere preceduta dalla bonifica ambientale. Questo garantisce che nessun nuovo insediamento (residenziale o di servizio) avvenga su suoli non sicuri.
- ➔ Monitoraggio scientifico del sottosuolo: Per gli interventi complessi, il Piano impone indagini di dettaglio sulle condizioni della falda freatica tramite la messa in opera di piezometri in siti sempre accessibili.
- ➔ Rilocalizzazione delle fonti inquinanti: Il Piano prevede la possibilità di valutare la ricollocazione in siti idonei di attività produttive nocive o moleste in atto, riducendo il rischio di nuovo inquinamento diffuso nel tessuto urbano consolidato.
- ➔ Integrazione di soluzioni basate sulla natura (NBS): Nelle aree a servizi destinate a verde, il Piano impone una quota minima del 60% di verde in piena terra. Questa norma favorisce la permeabilità e può supportare tecniche di fitorisanamento (NBS) per la gestione a lungo termine dei suoli.

Criticità:

- ➔ Oneri economici esclusivamente privati: Una criticità fondamentale risiede nel fatto che le opere di bonifica e ripristino ambientale sono "a completo carico dei soggetti attuatori". In presenza di costi elevati dovuti alla complessità tecnica dei siti più critici, questo onere può ridurre drasticamente l'attrattività per gli investimenti privati, rallentando il recupero di vaste aree degradate.
- ➔ Permanenza del suolo artificiale in assenza di trasformazione: Le norme di tutela ambientale vietano nuove modificazioni dell'assetto del suolo senza autorizzazione, ma non possono imporre la rimozione dei 50 cm di materiali antropici preesistenti finché il proprietario non decide di avviare una trasformazione edilizia o urbanistica.
- ➔ Rigidità nelle fasce di rispetto e aree esondabili: Nelle aree soggette a vincoli idrogeologici o fasce fluviali (dove l'indice di edificabilità è ridotto allo 0,01 mq/mq), la bassa redditività degli interventi potrebbe rendere economicamente impossibile coprire gli elevati costi di bonifica necessari, lasciando queste aree in una condizione di stallo ambientale.
- ➔ Difficoltà nel raggiungimento dei limiti normativi: Il PRG recepisce le normative vigenti sulla tutela dagli inquinamenti, ma la concentrazione di metalli pesanti (Cr, Ni, Pb) storicamente stratificata nel suolo torinese richiede interventi radicali che la sola regolazione urbanistica, senza massicci fondi pubblici di supporto, fatica a risolvere integralmente.

6.2 IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEL SUOLO

Aspetti positivi:

- ➔ Compattezza urbana consolidata: L'elevata concentrazione dell'antropizzazione all'interno del nucleo urbano (95%) configura una struttura compatta che limita la dispersione insediativa e riduce la pressione sulle aree periurbane.
- ➔ Potenziale di rigenerazione del costruito: La grande estensione di superfici già artificializzate offre condizioni favorevoli per interventi di riuso e riqualificazione, orientando lo sviluppo verso la trasformazione interna anziché verso nuovo consumo di suolo.
- ➔ Dinamiche di crescita contenute: L'incremento annuo relativamente limitato del consumo di suolo nella FUA (+0,05%) suggerisce una pressione insediativa moderata, potenzialmente governabile attraverso strumenti urbanistici adeguati.

Criticità:

- ➔ Elevata artificializzazione strutturale: Il livello di suolo artificializzato (65%) rappresenta una condizione di forte compromissione ambientale, con una drastica riduzione delle superfici naturali e agricole.
- ➔ Diffusa impermeabilizzazione: L'alta incidenza di superfici urbanizzate limita la capacità di infiltrazione del suolo, aumentando la vulnerabilità ai fenomeni di rischio idraulico e agli effetti del cambiamento climatico.
- ➔ Incidenza della rete infrastrutturale: La significativa estensione della rete stradale contribuisce in modo determinante al consumo di suolo, accentuando la frammentazione ecologica e la discontinuità degli spazi aperti.
- ➔ Prevalenza di trasformazioni irreversibili: La natura permanente delle trasformazioni urbanistiche riduce le possibilità di ripristino ecologico e limita la resilienza complessiva del sistema territoriale.

6.3.7. ACQUA

7.1 ACQUE SUPERFICIALI

Aspetti positivi:

- ➔ Tutela strutturata del sistema fluviale e paesaggistico: Il PRG istituisce parchi urbani, fluviali e agricoli, articolati in ambiti. Questa organizzazione consente la salvaguardia dei valori naturali ed ecologici lungo Po, Stura, Dora e Sangone.
- ➔ Tutela indiretta della qualità delle acque: Le fasce di rispetto proteggono sponde e impianti di depurazione. Pur non agendo direttamente sulle fonti, contribuiscono alla salvaguardia degli ecosistemi fluviali.
- ➔ Riduzione del rischio idrogeologico nei contesti collinari: Le norme impongono controllo su scavi e gestione delle acque superficiali. Questo migliora la stabilità dei versanti e limita criticità durante eventi intensi.
- ➔ Incremento della permeabilità urbana: L'introduzione di verde privato e quote minime di verde in piena terra favorisce l'infiltrazione. Ciò contribuisce a ridurre il ruscellamento superficiale e il carico sulla rete fognaria.
- ➔ Controllo della contaminazione da aree industriali: L'obbligo di bonifica previene il rilascio di inquinanti nel suolo e nelle falde. Questo rappresenta uno strumento chiave per la riqualificazione ambientale.
- ➔ Valorizzazione ecologica e paesaggistica dei corsi d'acqua: Interventi come quelli sui Murazzi del Po integrano tutela e fruizione sostenibile. Si promuove così un rapporto più equilibrato tra città e sistema fluviale.

Criticità:

- ➔ Limitata efficacia nel contrasto all'eutrofizzazione: Il PRG agisce solo indirettamente tramite vincoli territoriali. Non interviene in modo strutturale sui carichi di nutrienti, soprattutto di origine agricola.
- ➔ Approccio prevalentemente passivo alle pressioni antropiche: Le misure sono basate su vincoli e prescrizioni, più che su gestione attiva. Questo riduce l'efficacia nel controllo di inquinanti diffusi come i metalli pesanti.
- ➔ Azione parziale sul tema della permeabilità urbana: Sebbene siano previsti standard minimi di verde, non esiste una strategia integrata sul ciclo delle acque. Il problema dell'impermeabilizzazione resta quindi solo mitigato.
- ➔ Gestione limitata della complessità ecologica dei corsi d'acqua: Gli interventi sono puntuali e localizzati. Manca una visione sistemica di riqualificazione ecologica dell'intero reticolo idrografico.

7.2 ACQUE SOTTERRANEE

Aspetti positivi:

- ➔ Controllo della contaminazione da siti industriali: Il PRG impone la bonifica obbligatoria delle aree ex-industriali. Gli interventi sono subordinati a indagini su suolo e falda, garantendo il ripristino della qualità ambientale.
- ➔ Rafforzamento del monitoraggio della falda: Il Piano richiede indagini idrogeologiche di dettaglio e installazione di piezometri. Questo migliora la conoscenza e il controllo delle condizioni della falda freatica.
- ➔ Promozione della permeabilità e della ricarica degli acquiferi: Sono introdotti standard minimi di verde in piena terra e requisiti per il verde privato. Tali misure favoriscono l'infiltrazione e riducono il deflusso superficiale.
- ➔ Tutela delle risorse idriche strategiche: Il PRG prevede fasce di rispetto per captazioni idropotabili e disciplina l'uso dei pozzi. Questo contribuisce alla protezione degli acquiferi destinati all'approvvigionamento.

Criticità:

- ➔ Efficacia limitata nel contrasto all'impermeabilizzazione diffusa: Le norme sulla permeabilità agiscono solo sui nuovi interventi. Il tessuto urbano consolidato resta quindi solo parzialmente mitigato.
- ➔ Approccio prevalentemente vincolistico e non gestionale: Il Piano opera tramite fasce di rispetto e limitazioni d'uso. Manca una gestione attiva e integrata del ciclo delle acque urbane.

➔ Scarsa incidenza sui fenomeni di eutrofizzazione: Il PRG interviene solo attraverso la tutela delle aree agricole. Non dispone però di strumenti per ridurre direttamente i carichi di nutrienti.

7.3 GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE

Aspetti positivi:

➔ Promozione di tetti verdi e superfici drenanti: Il Piano incentiva coperture vegetali e pavimentazioni permeabili. Tali interventi contribuiscono alla gestione locale delle acque meteoriche e alla mitigazione ambientale.

➔ Standard tecnici per la capacità di infiltrazione: L'obbligo di spessori minimi di suolo (≥70 cm) assicura condizioni adeguate per assorbimento idrico e vegetazione. Questo migliora la funzionalità idrologica degli spazi urbanizzati.

➔ Allineamento a standard di sostenibilità (Protocollo Itaca): Le varianti recenti introducono criteri di certificazione ecosostenibile. Ciò integra il tema acqua in una strategia più ampia di qualità ambientale.

➔ Tutela della risorsa idrica e delle aree sensibili: Fasce di rispetto e regolazione delle aree esondabili limitano pressioni antropiche. Questo contribuisce alla protezione qualitativa e quantitativa delle risorse idriche.

Criticità:

➔ Limitata capacità di adattamento ai cambiamenti climatici: Il PRG agisce prevalentemente in ottica preventiva. Non interviene in modo strutturale sull'adeguamento della rete fognaria esistente.

➔ Approccio non strutturale alla rete di drenaggio: Le misure si concentrano sulla riduzione dei carichi idraulici. Rimane però irrisolta la necessità di potenziamento infrastrutturale del sistema.

➔ Applicazione localizzata degli interventi sostenibili: Le soluzioni sono obbligatorie soprattutto nelle aree di trasformazione urbana. Il tessuto consolidato resta meno coinvolto.

➔ Persistenza della pressione sulla risorsa idrica: Le misure di tutela sono principalmente vincolistiche. Manca una gestione attiva e integrata del ciclo idrico urbano.

➔ Efficacia parziale nella diffusione delle soluzioni: Nonostante la standardizzazione nelle ZUT, gli interventi restano frammentati. Questo limita l'impatto complessivo a scala urbana.

7.4 ACQUE METEORICHE - RETE DI DRENAGGIO URBANO

Aspetti positivi:

➔ Rafforzamento della rete di modellazione e monitoraggio: Il PRG migliora la base conoscitiva attraverso cartografie tecniche e tematismi di pericolosità. Inoltre, impone indagini locali per gli interventi complessi, aumentando la precisione della valutazione idraulica.

➔ Supporto alla funzionalità della rete fognaria esistente: Il Piano prevede interventi di manutenzione, risanamento e integrazione della rete. Nelle trasformazioni urbanistiche, garantisce anche la realizzazione e cessione delle opere di drenaggio.

Criticità:

➔ Efficacia limitata dell'impermeabilizzazione urbana: Il PRG introduce standard minimi di permeabilità (verde privato, verde in piena terra, superfici drenanti). Tuttavia, l'efficacia resta legata soprattutto alle nuove trasformazioni.

➔ Gestione parziale della capacità idraulica e degli eventi estremi: Il Piano richiede verifiche idrauliche nelle aree a rischio. Questo riduce le criticità puntuali, ma non comporta un adeguamento strutturale dell'intera rete.

➔ Riduzione indiretta delle criticità nei nodi idraulici: Le norme favoriscono infiltrazione e deflusso controllato (es. scoli, permeabilità). Ciò limita i sovraccarichi locali, ma non elimina completamente i problemi nei collettori esistenti.

6.3.8. ARIA

Aspetti positivi:

➔ Riduzione strutturale del traffico veicolare: Il Piano affronta la criticità del trasporto su strada (principale responsabile di emissioni) supportando strutturalmente la realizzazione della Linea 2 della metropolitana (tratta Rebaudengo-Politecnico) e di una rete capillare di percorsi ciclopedonali

➔ Consolidamento dell'efficienza energetica: Attraverso il Piano Energetico Comunale il PRG mira a razionalizzare i consumi, diversificare le fonti e valorizzare le rinnovabili. Per le nuove trasformazioni (ZUT) e ambiti specifici, il Piano impone il raggiungimento della Classe Energetica A o del valore 2,5 del Protocollo Itaca, accelerando la riduzione di CO_2 nel settore residenziale.

- ➔ Allontanamento delle fonti inquinanti locali: Il piano permette la rilocalizzazione di attività produttive nocive o moleste in siti idonei, mentre nelle aree miste è prescritta la sostituzione delle attività inquinanti con la residenza o usi compatibili, migliorando localmente la salubrità dell'aria.
- ➔ Mitigazione tramite il verde urbano: L'obbligo di garantire almeno il 60% di verde in piena terra nelle aree a servizi assicura la presenza di alberature efficaci per la filtrazione naturale degli inquinanti e la regolazione del microclima, aiutando a contrastare la formazione di ozono legata alle isole di calore.

Criticità:

- ➔ Lentezza nel ricambio delle vecchie fonti: Il piano permette la permanenza delle attività in atto e degli impianti esistenti (se legittimamente insediati) per interventi di manutenzione o restauro, anche se in contrasto con le nuove norme ambientali.
- ➔ Rigidità nelle zone a maggior traffico: Per gli edifici situati nelle fasce di rispetto stradale o ferroviario, sono ammessi solo interventi conservativi.
- ➔ Rischio di carenza di filtri verdi localizzati: La facoltà dell'Amministrazione di accettare la monetizzazione delle aree per servizi invece della loro cessione fisica (specialmente in centro o in zone produttive) può privare i quartieri più densi di nuove "barriere verdi" alberate, necessarie per abbattere localmente le polveri sottili.
- ➔ Limiti geografici e meteorologici: Sebbene il PRG intervenga sulle emissioni locali, non può modificare la morfologia del bacino padano o i fattori meteorologici che condizionano i picchi acuti di inquinamento giornaliero.
- ➔ Impatto delle infrastrutture sotterranee: La costruzione di grandi opere come la metropolitana o parcheggi interrati, pur riducendo il traffico in superficie, deve essere coordinata per non compromettere la stabilità del suolo e la salute delle alberature d'alto fusto che fungono da filtri naturali.

6.3.9. CLIMA

9.1 FATTORI CLIMATICI

Aspetti positivi:

- ➔ Integrazione del monitoraggio nelle trasformazioni: Il Piano rafforza la conoscenza climatica e geologica imponendo, per tutti gli strumenti esecutivi e gli interventi complessi, indagini di dettaglio sulle condizioni della falda freatica con l'obbligo di installare piezometri monitorabili. Ogni trasformazione deve inoltre essere accompagnata da una valutazione della qualità ambientale del suolo e del sottosuolo.

Criticità:

- ➔ Gestione dei fenomeni meteorologici estremi: Il Piano recepisce le norme sull'assetto idrogeologico, definendo le fasce fluviali per regolare l'edificabilità in base al rischio di inondazione. Tuttavia, la permanenza di edifici preesistenti nelle fasce di rispetto è consentita per interventi di manutenzione e restauro, il che può limitare la velocità di messa in sicurezza totale del territorio rispetto a piene catastrofiche.
- ➔ Vulnerabilità idrica nei periodi secchi: Per contrastare il prolungamento dei periodi secchi, il Piano vieta modificazioni dell'assetto del suolo o l'asportazione dello strato di coltura senza autorizzazione, proteggendo la riserva idrica dei terreni. Tuttavia, la diffusa presenza di infrastrutture sotterranee e parcheggi interrati, pur se coperti da riporti di terra, può alterare i flussi idrogeologici locali e la ricarica profonda delle falde.
- ➔ Variabilità delle precipitazioni e drenaggio urbano: Sebbene il Piano spinga per la permeabilità, la possibilità di monetizzare le aree per servizi in determinati casi potrebbe ridurre la creazione di nuove superfici filtranti fisiche nei quartieri più densi, rendendo più complessa la gestione del deflusso superficiale durante eventi piovosi intensi e localizzati.
- ➔ Rigidità del patrimonio edilizio: Nelle zone storiche, i vincoli rigorosi di conservazione (restauro e risanamento) possono rendere economicamente oneroso l'adeguamento degli edifici ai moderni criteri di comfort termico e risparmio energetico necessari per fronteggiare l'aumento delle temperature medie.

9.2 ISOLA DI CALORE

Aspetti positivi:

- ➔ Raffrescamento tramite il verde in "piena terra": Per potenziare la funzione di compensazione climatica degli spazi aperti, il Piano impone che nelle aree per servizi destinate a verde almeno il 60% della superficie sia realizzato in piena terra (non su soletta).
- ➔ Tutela strutturale dei "polmoni verdi" urbani: Il Piano formalizza e protegge ampi ambiti classificati come Parchi urbani, fluviali e agricoli e il Parco naturale della Collina, impedendone la cementificazione grazie a indici di edificabilità estremamente bassi (fino a 0,01 mq/mq nelle zone boscate o fluviali).

- ➔ Salvaguardia del patrimonio arboreo esistente: il Piano impone che in ogni progetto edilizio le alberature d'alto fusto debbano essere rigorosamente rilevate e rispettate, avendo cura di non danneggiare gli apparati radicali nemmeno durante i lavori nel sottosuolo.

Criticità:

- ➔ Aumento dell'impatto con il cambiamento climatico: Il fenomeno è destinato ad aggravarsi nei prossimi decenni, aumentando rischi per la salute umana, il comfort urbano e il consumo energetico.
- ➔ Limitata capacità di mitigazione spontanea: Senza interventi mirati, gli spazi verdi esistenti non bastano a ridurre significativamente l'UHI nelle zone centrali più densamente edificate.
- ➔ Interferenza delle infrastrutture sotterranee: La realizzazione di stazioni della metropolitana (Linea 2), parcheggi interrati e tunnel ferroviari crea barriere fisiche nel sottosuolo di tutto il territorio comunale. Anche se coperti da riporti di terra (minimo 1,50 m), questi manufatti limitano la possibilità di piantumare alberi di grandi dimensioni con radici profonde.
- ➔ Permanenza di poli industriali obsoleti e calore antropico: Sebbene il Piano promuova la rilocalizzazione di attività nocive o moleste, permette la permanenza delle attività in atto se legittimamente insediate per interventi di manutenzione o restauro.

6.3.10. MOBILITA E TRAFFICO

Aspetti positivi:

- ➔ Supporto strutturale alla Linea 2 della Metropolitana: Il Piano è lo strumento che recepisce e norma il tracciato della Linea 2 (tratta Rebaudengo-Politecnico). Le aree destinate alla viabilità e il sottosuolo di tutto il territorio sono preordinati per ospitare stazioni, impianti tecnici e opere connesse, garantendo che le sistemazioni superficiali siano integrate con lo spazio pubblico.
- ➔ Integrazione della mobilità dolce nelle stazioni: Le nuove stazioni della metropolitana devono essere, per norma, accessibili alle diverse forme di mobilità sostenibile/dolce e dotate di attrezzature specifiche come stalli coperti per biciclette e punti di ricarica elettrica.
- ➔ Espansione della rete ciclabile e pedonale: Attraverso gli "Ambiti di riqualificazione dello spazio pubblico", il Piano coordina la definizione di piste ciclabili e percorsi pedonali, integrandoli con viali storici e nuovi parchi.
- ➔ Sistema di parcheggi di interscambio: Il PRG incentiva il riequilibrio modale permettendo nei "Parcheggi di interscambio" (P+R) l'insediamento di piccole attività commerciali e servizi (A.S.P.I.), rendendo questi nodi più attrattivi per chi lascia l'auto privata a favore del trasporto pubblico.

Criticità:

- ➔ Permanenza di attività generatrici di traffico improprio: il piano stabilisce che gli interventi di manutenzione e restauro sono "sempre consentiti anche con la permanenza delle attività in atto", purché legittimamente insediate, anche se queste sono in contrasto con le nuove destinazioni d'uso del Piano.
- ➔ Rigidità e degrado degli edifici nelle fasce di rispetto: Per gli edifici che ricadono nelle fasce di rispetto stradale e ferroviario (dove l'inquinamento da traffico è massimo) sono ammessi esclusivamente interventi di manutenzione e restauro.
- ➔ Rischio di frammentazione dei percorsi (Monetizzazione): il piano prevede che la Città possa accettare la "monetizzazione" delle aree per servizi (invece della loro cessione fisica) in vari casi, tra cui zone centrali e produttive. Questa facoltà rischia di privare i quartieri più densamente edificati dello spazio fisico necessario per realizzare nuovi percorsi ciclopedonali o aree di sosta protette, mantenendo la mobilità attiva in una posizione marginale e discontinua rispetto alla rete principale.
- ➔ Complessità attuativa delle grandi trasformazioni (ZUT): Le grandi trasformazioni urbane (ZUT), che dovrebbero ridisegnare la viabilità locale, sono spesso soggette a trasformazione per sub-ambiti o sottoambiti.
- ➔ Possibili interferenze con il traffico pedonale: L'Amministrazione può consentire l'installazione di chioschi, edicole e dehors su aree pubbliche o vincolate a servizi pubblici. Queste strutture, se non correttamente coordinate con i progetti di riqualificazione dello spazio pubblico, possono generare interferenze e ostacoli alla fluidità del traffico pedonale, specialmente nei contesti storici dove lo spazio dei marciapiedi è già limitato.

6.3.11. AGENTI FISICI

11.1 RADIAZIONI IONIZZANTI

Aspetti positivi:

- ➔ Obbligo di indagini ambientali sul sottosuolo: il piano stabilisce che ogni trasformazione di aree precedentemente occupate da attività produttive, cave o discariche debba essere preceduta dalla bonifica ambientale.
- ➔ Monitoraggio scientifico durante le trasformazioni: Per gli strumenti urbanistici esecutivi e gli interventi complessi, il Piano impone indagini di dettaglio che comprendono la valutazione della qualità ambientale complessiva.

Criticità:

- ➔ Conflitto tra efficientamento energetico e accumulo di Radon: Il PRG, attraverso il Piano Energetico Comunale (P.EN.CO.) e le norme sugli interventi edilizi, promuove attivamente la coibentazione dei manti di copertura e la sostituzione di infissi per ridurre le dispersioni termiche. Se questi interventi di "sigillatura" dell'involucro edilizio non sono coordinati con adeguati sistemi di ricambio d'aria, l'applicazione del Piano rischia di favorire l'accumulo di Radon negli ambienti interni, aggravando la criticità segnalata.
- ➔ Assenza di obblighi per il patrimonio esistente non trasformato: il Piano consente la permanenza delle attività e degli usi in atto per gli edifici che non subiscono trasformazioni radicali.
- ➔ Elevata variabilità territoriale: La concentrazione di radon mostra forti differenze all'interno della regione, con situazioni potenzialmente più critiche in specifiche aree.

11.2 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Aspetti positivi:

- ➔ Standard di protezione rigorosi per i soggetti sensibili: Il Piano impone un limite globale di campo elettromagnetico molto restrittivo, per gli edifici destinati all'istruzione, alle scuole d'infanzia e all'assistenza di bambini o donne in gravidanza.
- ➔ Minimizzazione delle emissioni tramite tecnologia: Gli impianti devono essere realizzati adottando le migliori tecnologie disponibili per minimizzare i valori di campo elettromagnetico prodotto, garantendo la massima tutela della salute pubblica.
- ➔ Integrazione paesaggistica e architettonica: Il Piano obbliga all'adozione di idonee soluzioni di mimetizzazione e alla verifica dell'inserimento nel contesto ambientale.
- ➔ Compatibilità funzionale nel sottosuolo: Il PRG consente l'inserimento di impianti tecnologici e manufatti nel sottosuolo di tutto il territorio comunale, facilitando lo sviluppo della Smart City e delle reti digitali senza occupare spazio pubblico superficiale.

Criticità:

- ➔ Rigidità degli interventi nelle fasce di rispetto: Sugli edifici che ricadono nelle fasce di rispetto delle infrastrutture (come gli elettrodotti), il Piano ammette solo interventi di manutenzione, restauro e risanamento. Questo può limitare la possibilità di ristrutturazioni profonde necessarie per l'adeguamento energetico o funzionale dei fabbricati.
- ➔ Complessità burocratica per l'innovazione: L'installazione di ogni nuova torre o traliccio è soggetta all'ottenimento di un titolo abilitativo edilizio e al rispetto di parametri dimensionali molto specifici.
- ➔ Aumento del fondo elettromagnetico diffuso: Sebbene il Piano regoli le singole installazioni, esso permette l'inserimento di cabine e impianti tecnologici minori in tutte le aree normative. La proliferazione di questi micro-impianti per i servizi smart potrebbe contribuire a un innalzamento diffuso del fondo elettromagnetico urbano.
- ➔ Vincoli al cambio d'uso: Nelle fasce di rispetto, il cambio di destinazione d'uso verso funzioni sensibili (come la residenza) è ammesso solo dopo una rigorosa verifica del rispetto delle norme sull'inquinamento ambientale. Questo onere tecnico è a carico del privato e può scoraggiare il recupero di edifici esistenti.
- ➔ Dipendenza da regolamenti sovraordinati: Molte delle disposizioni comunali sono cedevoli rispetto ai regolamenti attuativi della Legge Quadro 36/2001, rendendo la pianificazione locale vulnerabile a cambiamenti normativi nazionali che potrebbero ridurre l'autonomia del Comune nella gestione dei limiti emissivi.

11.3 RUMORE

Aspetti positivi:

- ➔ Integrazione sistematica della compatibilità acustica: Il Piano stabilisce che in tutte le zone normative l'insediamento di attività (in particolare i servizi pubblici) sia subordinato alla previa verifica di compatibilità sotto il profilo acustico.
- ➔ Sostituzione e rilocalizzazione delle sorgenti di disturbo: il Piano impone che le attività nocive o moleste (incluse quelle con impatto acustico negativo) debbano essere sostituite con la residenza o convertite ad usi compatibili.

- ➔ Verifica del clima acustico per usi sensibili: L'insediamento di attività commerciali o pubblici esercizi in prossimità di servizi sensibili (istruzione, sanità, assistenza) è vincolato al parere favorevole del settore competente per la valutazione del clima acustico.
- ➔ Incentivi all'isolamento termo-acustico: Tra gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, il Piano include esplicitamente la posa di isolanti termo-acustici interni, facilitando il miglioramento del comfort degli abitanti negli edifici esistenti.

Criticità:

- ➔ Rigidità degli interventi nelle zone più esposte: Per gli edifici che ricadono nelle fasce di rispetto stradale o ferroviario (le aree a maggior criticità acustica), sono ammessi unicamente interventi di manutenzione, restauro e risanamento.
- ➔ Persistenza di sorgenti sonore legittime: il Piano permette la "permanenza delle attività in atto" (se legittimamente insediate) anche se in contrasto con le nuove destinazioni d'uso del piano.
- ➔ Limitazioni al cambio d'uso in zone critiche: Nelle fasce di rispetto, il passaggio a destinazioni d'uso "sensibili" (come la residenza) è permesso solo dopo una rigorosa verifica del rispetto delle norme vigenti in materia di inquinamento ambientale.
- ➔ Impatto limitato sulla sorgente traffico: Essendo uno strumento di regolazione del suolo e dell'edilizia, il PRG agisce sui ricettori (gli edifici) e sulla localizzazione delle attività, ma ha una capacità limitata di ridurre direttamente il rumore prodotto dal traffico stradale esistente, che rimane la sorgente principale di inquinamento acustico a Torino.
- ➔ Complessità dei piccoli interventi diffusi: Poiché molte tutele acustiche scattano durante le fasi di trasformazione o per interventi complessi, la miriade di piccole ristrutturazioni su edifici esistenti potrebbe non beneficiare di una visione acustica unitaria, lasciando irrisolta la vulnerabilità della popolazione esposta a livelli di *Lnight* superiori a 55 dB(A).

11.4 RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Aspetti positivi:

- ➔ Zonizzazione tecnica del rischio: Il Piano introduce strumenti cartografici di dettaglio che individuano le "Aree di osservazione" e le "Aree di esclusione" attorno agli stabilimenti a rischio.
- ➔ Strumento di rilocalizzazione attiva: il Piano stabilisce esplicitamente che, per le attività soggette a rischio di incidente rilevante, la Città può valutarne la ricollocazione in siti idonei attraverso accordi generali, eliminando alla radice la fonte di rischio dai tessuti urbani sensibili.
- ➔ Integrazione con la Protezione Civile: Il Piano subordina le trasformazioni in aree critiche (come i Murazzi o aree fluviali) alla redazione di specifici Piani di Protezione Civile per la salvaguardia dell'incolumità delle persone.
- ➔ Standard di sicurezza per i nuovi insediamenti: In zone di trasformazione vicine a sorgenti di rischio (come l'area ex Alenia), il Piano impone prescrizioni specifiche di mitigazione del rischio e vincoli d'uso del suolo che devono risultare permanentemente dai certificati di destinazione urbanistica.

Criticità:

- ➔ Permanenza di attività a rischio esistenti: il Piano consente la permanenza delle attività in atto (anche se in contrasto con le nuove norme) per interventi di manutenzione o restauro.
- ➔ Oneri economici della sicurezza: Le eventuali opere di mitigazione, protezione o bonifica ambientale necessarie per rendere un'area sicura rispetto al rischio RIR sono poste "a completo carico dei soggetti attuatori".
- ➔ Gestione delle aree di confine (Effetto cintura): Il Piano riconosce l'influenza delle attività della cintura metropolitana, ma l'efficacia dei suoi vincoli è limitata ai confini comunali. La gestione delle "aree di osservazione" generate da impianti Seveso esterni richiede un coordinamento intercomunale complesso che lo strumento urbanistico locale non può risolvere da solo.
- ➔ Dipendenza da dati tecnici esterni: La determinazione delle aree di danno e di osservazione dipende dalle metodologie fornite dai gestori degli impianti o dai piani provinciali sovraordinati. Qualsiasi aggiornamento tecnico di tali parametri richiede una revisione dei complessi allegati del PRG per mantenere l'efficacia delle misure.

11.5 RISCHIO SISMICO

Aspetti positivi:

- ➔ Deroga per adeguamento antisismico nelle ricostruzioni: Nelle operazioni di ristrutturazione edilizia che prevedono la demolizione integrale e ricostruzione, il Piano fa salve esplicitamente le innovazioni necessarie per

l'adeguamento alla normativa antisismica, permettendo di superare i vincoli di fedele riproduzione dell'esistente per garantire la pubblica incolumità

- ➔ Consolidamento strutturale nei restauri: La normativa del Piano include il consolidamento degli elementi costitutivi tra gli interventi ammessi per il restauro e risanamento conservativo, incentivando la messa in sicurezza del patrimonio storico senza alterarne i caratteri tipologici
- ➔ Monitoraggio geologico preventivo: Ogni trasformazione edilizia rilevante deve essere accompagnata da una documentazione tecnica che attesti la qualità geologica del suolo, riducendo le incertezze legate alla risposta sismica locale dei terreni

Criticità:

- ➔ Inerzia del patrimonio edilizio esistente: Il Piano consente la permanenza delle attività e degli usi in atto negli edifici esistenti per interventi di sola manutenzione ordinaria o straordinaria. Ciò significa che una gran parte del costruito torinese, realizzato prima delle moderne norme antisismiche, può restare in uso a tempo indeterminato senza obbligo di adeguamento strutturale fino a una trasformazione radicale.
- ➔ Conflitto tra tutela storica e sicurezza strutturale: Per gli edifici di "gran prestigio"o di "rilevante interesse", il Piano limita rigorosamente i tipi di intervento a restauro e risanamento conservativo. In questi casi, l'integrazione di sistemi antisismici invasivi può risultare tecnicamente molto complessa e costosa per non compromettere i valori architettonici tutelati

6.3.12. RIFIUTI

Aspetti positivi:

- ➔ Identificazione di aree per l'igiene urbana: Il Piano fornisce la base spaziale per l'erogazione dei servizi, classificando specifiche zone come Area S "ar" (Servizi tecnici e per l'igiene urbana), destinate esplicitamente a ospitare infrastrutture come gli ecocentri.
- ➔ Recupero ambientale delle discariche: Il PRG impone che la trasformazione di aree precedentemente utilizzate come discariche sia obbligatoriamente preceduta dalla bonifica ambientale e dal recupero del sito.

Criticità:

- ➔ Permanenza di impianti obsoleti: il Piano consente la permanenza delle attività in atto (se legittimamente insediate) anche se in contrasto con le nuove destinazioni di Piano.
- ➔ Limiti dello strumento urbanistico: Sebbene il PRG garantisca lo spazio fisico per i servizi, esso non ha il potere di influenzare direttamente i comportamenti individuali o di ridurre la produzione di rifiuti pro capite.
- ➔ Rigidità nelle fasce di rispetto: Per gli edifici situati nelle fasce di rispetto delle discariche o degli impianti di depurazione, il Piano ammette solo interventi conservativi. Questo può impedire la riqualificazione funzionale di immobili vicini a poli logistici dei rifiuti, mantenendo zone di potenziale degrado edilizio.

6.3.13. ENERGIA

13.1 PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI

Aspetti positivi:

- ➔ Quadro strategico energetico integrato: consente di coordinare pianificazione urbanistica ed energetica, promuovendo efficienza, diversificazione delle fonti e sviluppo delle rinnovabili.
- ➔ Promozione di standard energetici elevati: L'obbligo di certificazioni (Protocollo Itaca, Classe A) nelle aree di trasformazione garantisce livelli qualitativi elevati per i nuovi insediamenti.

Criticità:

- ➔ Efficacia limitata nel tessuto urbano consolidato: Il PRG incide principalmente sulle aree di nuova trasformazione, risultando meno incisivo nella riqualificazione energetica diffusa della città esistente.
- ➔ Approccio prevalentemente prescrittivo: Le norme si basano su vincoli e requisiti puntuali, senza configurare una strategia pienamente sistemica per la transizione energetica urbana.

13.2 EFFICIENZA ENERGETICA

Aspetti positivi:

- ➔ Standard elevati per le trasformazioni urbane: Il Piano impone requisiti di efficienza molto stringenti per i nuovi insediamenti e le grandi ristrutturazioni.

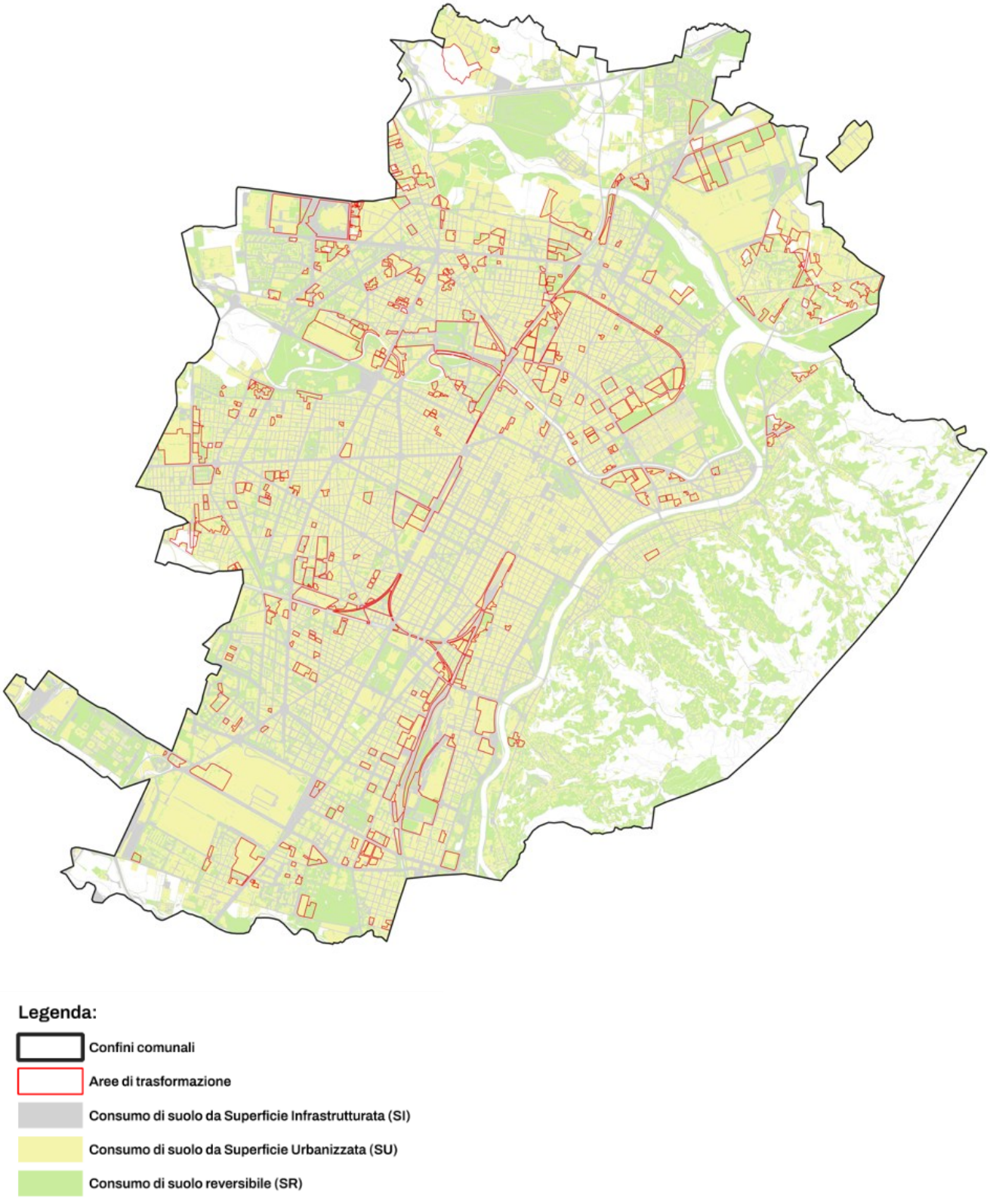
- ➔ Incentivi volumetrici per l'inerzia termica: Per stimolare l'isolamento degli edifici esistenti, il Piano stabilisce che i maggiori spessori dei muri perimetrali (oltre i 30 cm) finalizzati all'incremento dell'inerzia termica non costituiscono Superficie Lorda di Pavimento (S.L.P.).
- ➔ Recupero energetico dei sottotetti: il Piano promuove il recupero dei sottotetti ai fini del contenimento dei consumi energetici dell'intero edificio.
- ➔ Semplificazione per l'efficientamento: Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria includono esplicitamente la coibentazione del manto di copertura e la posa di isolanti termoacustici interni, facilitando la manutenzione del patrimonio esistente.

Criticità:

- ➔ Vincoli sugli edifici storici: Per gli edifici di gran prestigio o di rilevante interesse, gli interventi sono limitati al restauro e risanamento conservativo.
- ➔ Vulnerabilità al raffrescamento estivo: Sebbene il Piano favorisca la permeabilità del suolo (obbligo del 60% di verde in piena terra nelle aree a servizi), la facoltà di monetizzare le aree per servizi invece della loro cessione fisica può limitare la creazione di micro-aree verdi di raffrescamento proprio nei quartieri più densi e vulnerabili.

AREE DI TRASFORMAZIONE

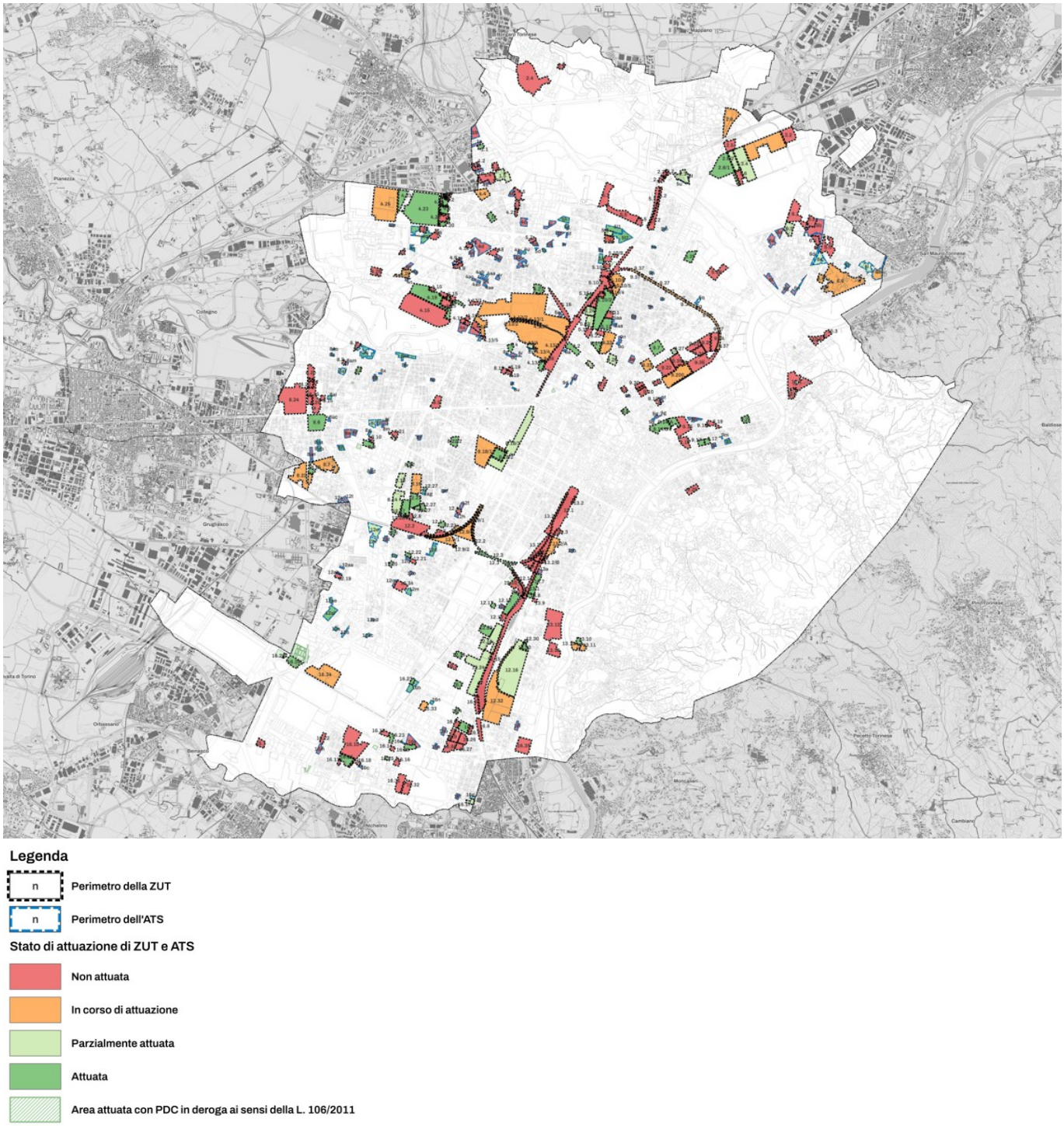
In riferimento alle Aree di Trasformazione, il PRG 1995 ha individuato le Zone Urbane di Trasformazione (ZUT) e le Aree di Trasformazione Strategica (ATS). Verificando il loro stato attuale, si osserva che alcune di esse ricadono in zone libere, aree naturali e agricole e che, se attuate, comporterebbero un consumo di suolo, come evidenziato nella mappatura di seguito riportata.



L'attuazione completa delle Zone Urbane di Trasformazione (ZUT) e delle Aree di Trasformazione Strategica (ATS) previste dal PRG 1995 nelle attuali condizioni territoriali prevede un consumo di suolo stimato in circa 72,04 ha. Il Nuovo Piano si orienta verso una significativa riduzione del potenziale consumo di suolo rispetto al quadro previgente, privilegiando il riuso e la riorganizzazione delle aree già urbanizzate o compromesse. In tale prospettiva, è stata condotta

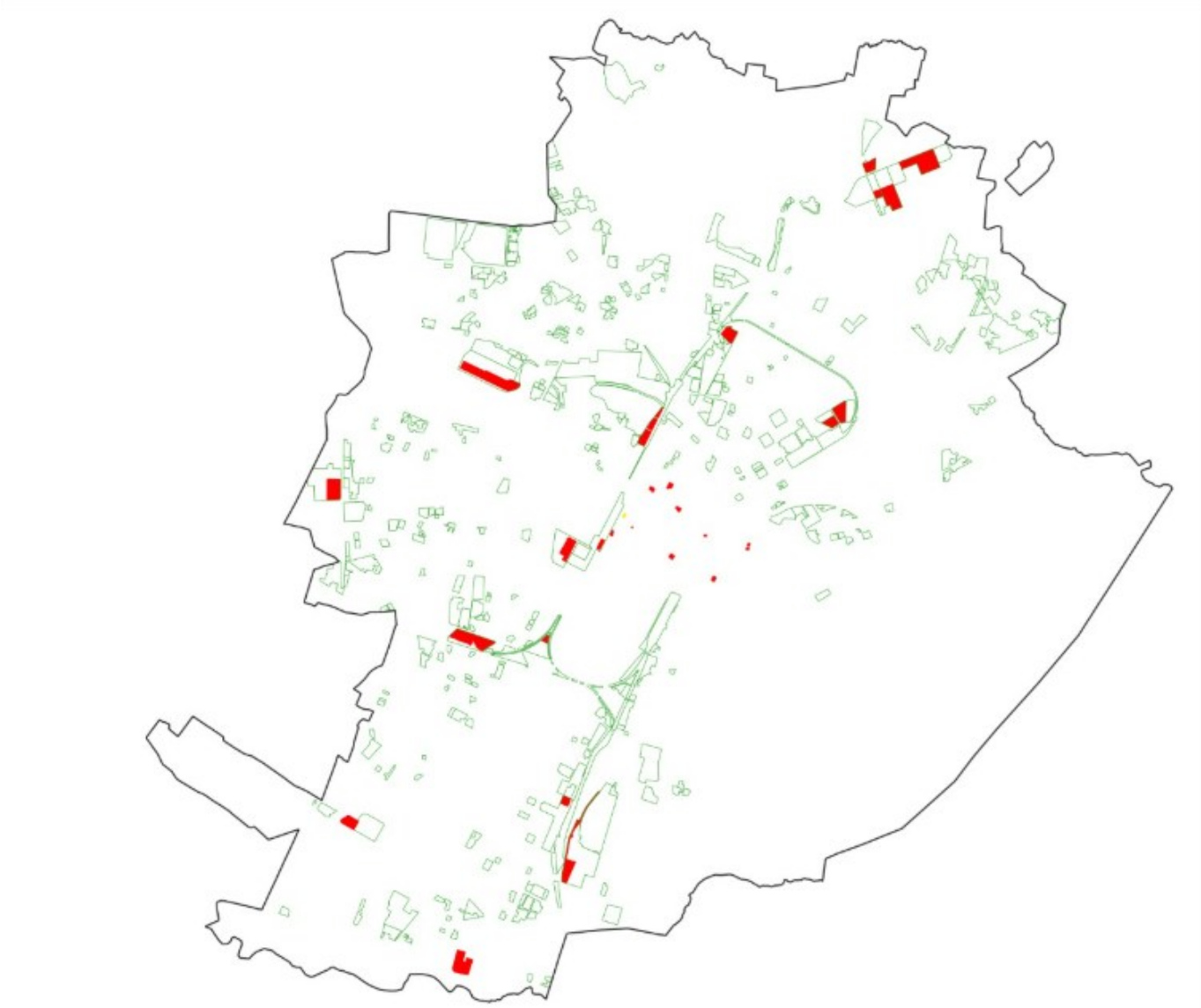
un'analisi delle ZUT e delle ATS previste dal PRG vigente, al fine di verificarne lo stato di attuazione, distinguendo tra previsioni già attuate, in corso di attuazione, parzialmente attuate e non attuate. L'analisi ha inoltre consentito di valutare la coerenza delle previsioni ancora vigenti con gli obiettivi del Nuovo Piano, con particolare riferimento a quelle che interessano aree naturali o non urbanizzate. Le previsioni già attuate vengono assunte come parte del quadro territoriale consolidato, mentre quelle non ancora attuate che risultano non più coerenti con gli indirizzi del Nuovo Piano, in particolare qualora comportino l'urbanizzazione di aree naturali o non urbanizzate, non vengono riproposte nel nuovo assetto pianificatorio.

Stato di attuazione di ZUT e ATS



Fonte: Elaborazione propria

Le trasformazioni urbanistiche. In verde: aree ZUT e ATS previste dal PRG 1995, già attuate o abrogate dalla variante; in rosso: aree di trasformazione riproposte dalla variante (AT); in giallo: aree di trasformazione introdotte dalla variante.



Fonte: Elaborazione propria

Il Rapporto Ambientale procede ad approfondire lo scenario tendenziale con specifico riferimento alle Aree di Trasformazione (AT) dalla Variante, analizzando per ciascuna di esse lo stato delle componenti ambientali e le eventuali criticità rilevate in relazione alle previsioni del piano vigente. Le matrici delle Aree di Trasformazione (AT) sono riportate di seguito e nell'allegato al Rapporto Ambientale Schede di analisi delle Aree di Trasformazione.

Legenda delle matrici:

LEGENDA	
Incidenza/impatto positivo	
Incidenza/impatto positivo moderato	
Incidenza/impatto neutro	
Incidenza/impatto negativo moderato	
Incidenza/impatto negativo	
Incidenza/impatto inesistente	

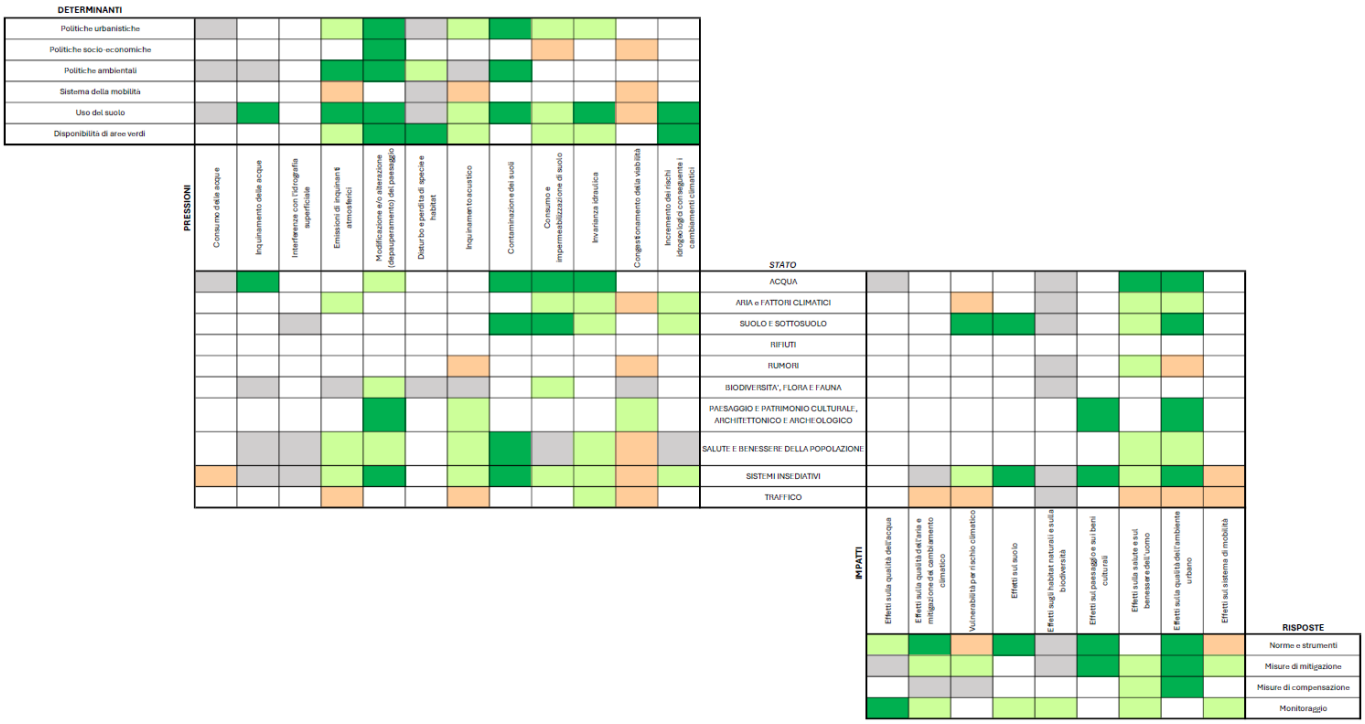
AT 01 - Ex Tecumseh

Lo scenario tendenziale evidenzia un quadro più articolato: accanto a impatti positivi e moderatamente positivi su alcune componenti (es. uso del suolo, aree verdi, norme e strumenti), persistono valutazioni negative su traffico, rumori e aria, che rimangono i principali fattori di pressione. Le trasformazioni previste dal PRG vigente introducono interventi di riqualificazione e nuove dotazioni, ma non riescono a compensare pienamente le criticità strutturali, soprattutto in termini di mobilità e mitigazione climatica. Il bilancio complessivo è sbilanciato: si registrano miglioramenti puntuali, ma la logica espansiva del piano accentua vulnerabilità ambientali e sociali.



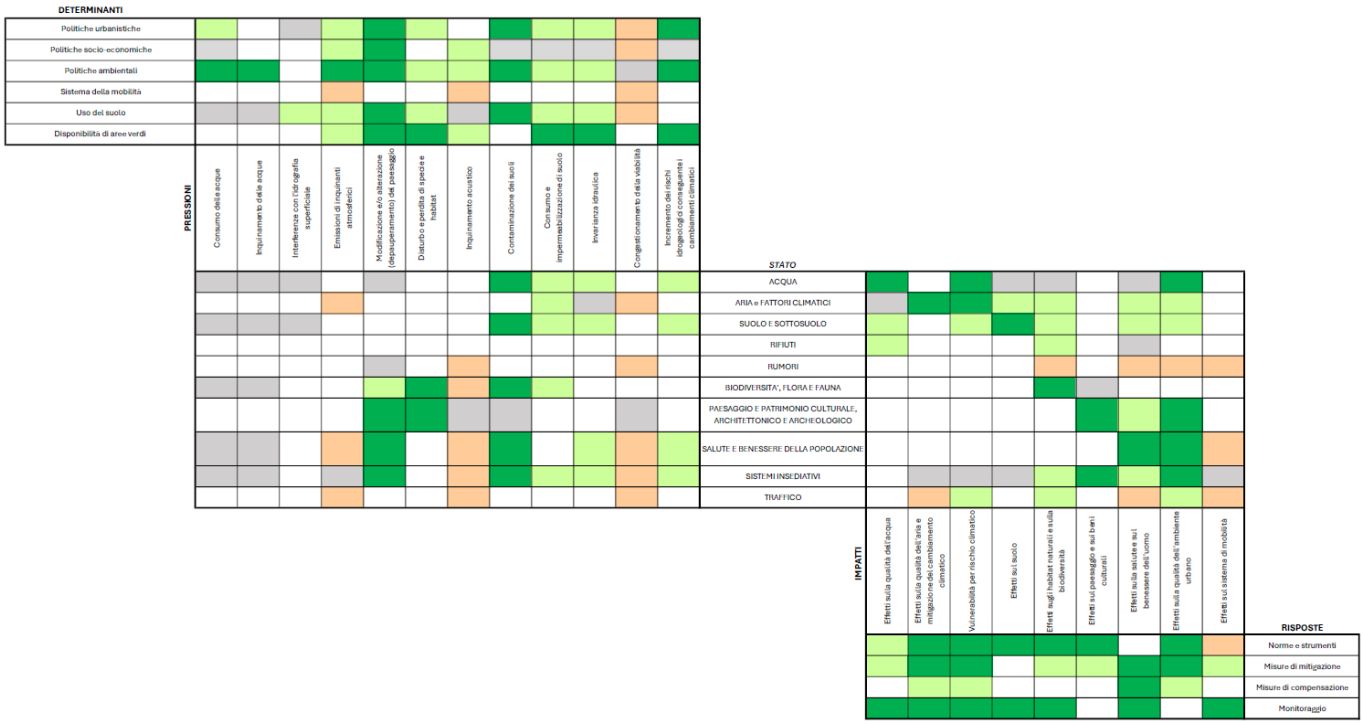
AT 02 - Scalo Lingotto - AT 04 – Giordano Bruno

Lo scenario tendenziale-strategico evidenzia un miglioramento complessivo del quadro degli impatti, con una riduzione delle incidenze negative e una maggiore diffusione di effetti neutri e moderatamente positivi. Le pressioni ambientali connesse a uso del suolo, traffico, emissioni e rumore risultano più efficacemente governate grazie al rafforzamento degli strumenti e delle politiche vigenti. Lo stato delle componenti ambientali mostra segnali di riequilibrio, in particolare per qualità dell'ambiente urbano, salute della popolazione e sistema della mobilità. Le criticità legate alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico permangono, ma sono affrontate in modo più strutturato e orientato alla resilienza. Le misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio assumono un ruolo più coerente e incisivo. Nel complesso, lo scenario consolida e riorienta il quadro pianificatorio esistente, innalzando le prestazioni ambientali senza introdurre discontinuità radicali.



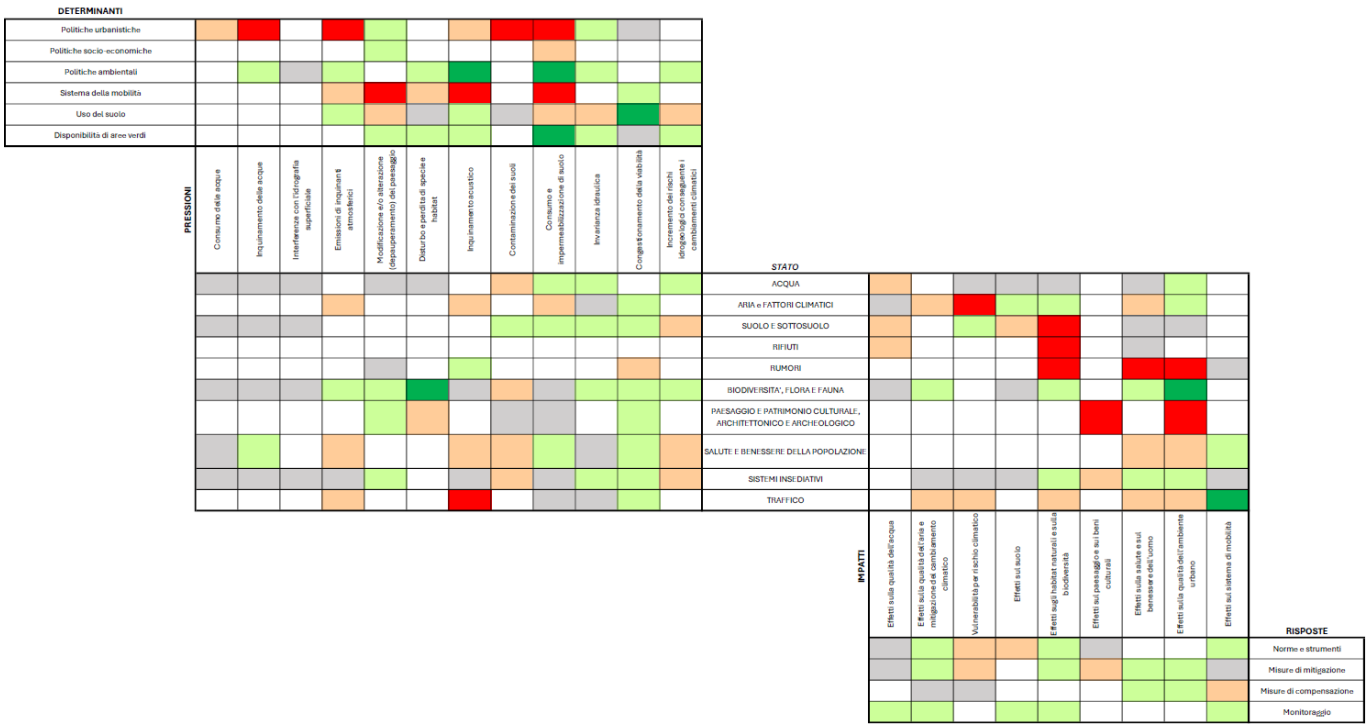
AT 03 - Orbassano

Lo scenario tendenziale-strategico evidenzia un riequilibrio complessivo degli impatti, con una sensibile riduzione delle incidenze negative rispetto allo scenario inerziale e una maggiore diffusione di effetti neutri e moderatamente positivi. Le pressioni legate a traffico, consumo di suolo ed emissioni risultano meglio governate grazie al rafforzamento e alla riorganizzazione delle prescrizioni pianificatorie esistenti. Si riscontrano miglioramenti sullo stato dell'ambiente urbano e sulla salute e benessere della popolazione, insieme a una maggiore attenzione alla qualità paesaggistica. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico restano presenti, ma sono affrontate con un approccio più consapevole e orientato alla resilienza. Le misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio assumono un ruolo più strutturato. Nel complesso, lo scenario rafforza gli assetti vigenti, migliorando le prestazioni ambientali senza introdurre discontinuità radicali.



AT 05 - San Paolo

La matrice del tendenziale mostra un quadro più articolato: accanto a impatti positivi e moderatamente positivi su alcune componenti (es. uso del suolo, aree verdi, norme e strumenti), persistono valutazioni negative su traffico, rumore e aria, che rimangono i principali fattori di pressione. Le trasformazioni previste dal PRG vigente introducono interventi di riqualificazione e nuove dotazioni, ma non riescono a compensare pienamente le criticità strutturali, soprattutto in termini di mobilità e mitigazione climatica. Il bilancio complessivo è sbilanciato: si registrano miglioramenti puntuali, ma la logica espansiva del piano accentua vulnerabilità ambientali e sociali.



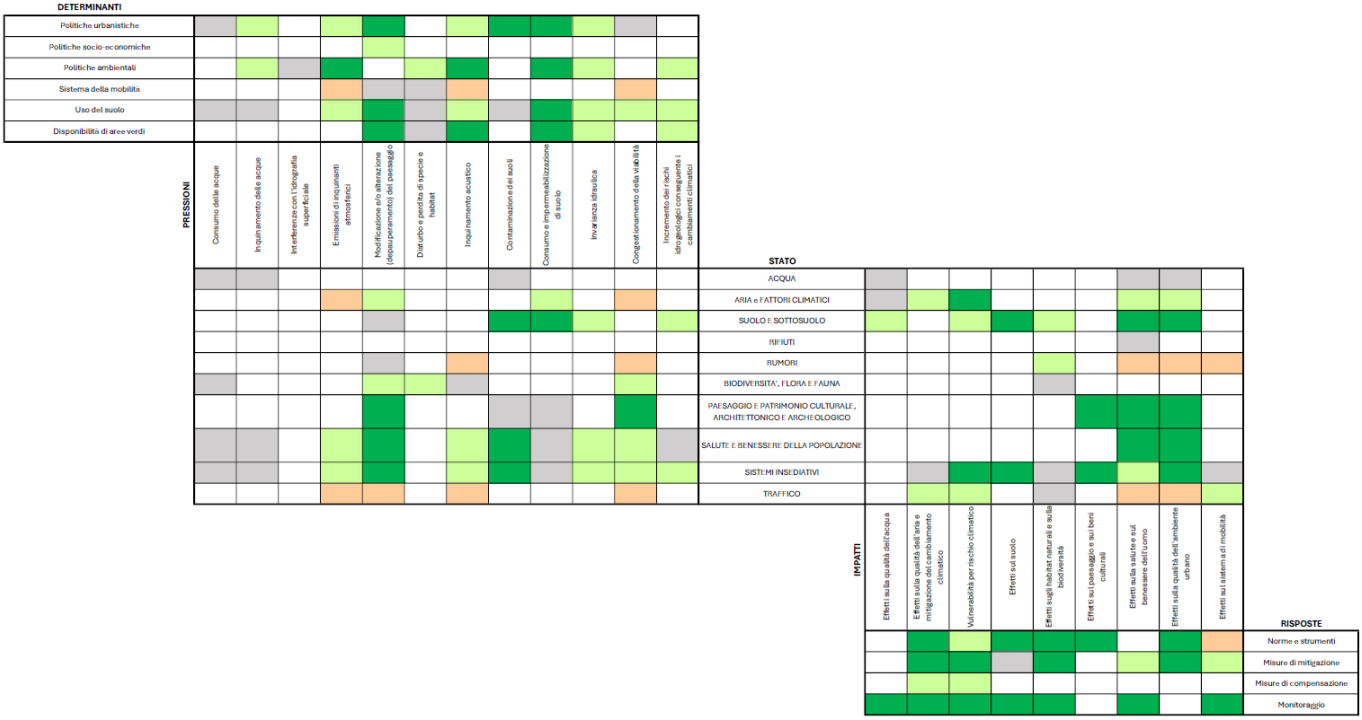
AT 06 - Lione

Lo scenario tendenziale-strategico evidenzia un miglioramento complessivo delle interazioni ambientali, con una riduzione delle incidenze negative e una maggiore diffusione di effetti neutri e moderatamente positivi. Le pressioni legate a traffico, consumo di suolo, emissioni atmosferiche e rumore risultano meglio governate grazie al rafforzamento e alla riorganizzazione delle prescrizioni pianificatorie vigenti. Si riscontrano benefici sullo stato dell'ambiente urbano, sulla salute e sul benessere della popolazione e sulla qualità paesaggistica. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico permangono, ma sono affrontate con un approccio più strutturato e orientato alla resilienza. Le misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio assumono un ruolo più coerente e incisivo. Nel complesso, lo scenario rafforza il quadro esistente, innalzando le prestazioni ambientali senza introdurre discontinuità radicali.



AT 07 – Borsellino

Lo scenario tendenziale-strategico evidenzia un'attenuazione delle incidenze negative rispetto allo scenario inerziale, accompagnata da una maggiore presenza di effetti neutri e moderatamente positivi. Le pressioni ambientali legate a traffico, emissioni e consumo di suolo permangono, ma risultano meglio bilanciate da risposte pianificatorie più mirate. Sullo stato delle componenti ambientali si registra un miglioramento per qualità dell'ambiente urbano, salute e paesaggio. Le criticità associate al rischio climatico e idrogeologico non sono eliminate, ma appaiono più chiaramente presidiate. Le misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio assumono un ruolo più strutturato nella matrice. Nel complesso, lo scenario restituisce un assetto più equilibrato e resiliente, in continuità con il quadro pianificatorio esistente ma con prestazioni ambientali rafforzate.



AT 08 - Porta Susa

Lo scenario tendenziale evidenzia un quadro di sostanziale continuità degli effetti ambientali, con una prevalenza di incidenze moderatamente negative e neutre e assenza di miglioramenti strutturali. Le pressioni legate a traffico, emissioni, rumore e consumo di suolo permangono, risultando solo parzialmente contenute dalle prescrizioni vigenti. Lo stato delle componenti ambientali non mostra evoluzioni significative, mantenendo condizioni di fragilità per aria, qualità urbana e salute della popolazione. Le criticità associate alla vulnerabilità climatica e ai rischi idrogeologici restano sostanzialmente irrisolte. Le risposte pianificatorie si limitano a misure ordinarie, con effetti mitigativi limitati e monitoraggi poco incisivi. Nel complesso, lo scenario stabilizza gli assetti esistenti, evitando peggioramenti evidenti ma rinunciando a un reale miglioramento delle prestazioni ambientali.



AT 09 – Marche

Lo scenario tendenziale evidenzia un quadro di continuità delle dinamiche ambientali, con una prevalenza di incidenze moderatamente negative e neutre e un limitato contributo di effetti positivi. Le pressioni legate a traffico, consumo di suolo, emissioni e rumore rimangono significative, risultando solo parzialmente bilanciate dalle politiche e dagli strumenti vigenti.

Lo stato delle componenti ambientali non mostra miglioramenti sostanziali, mantenendo condizioni di fragilità per qualità dell'aria, ambiente urbano e salute della popolazione. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico persistono senza risposte strutturali. Le misure di mitigazione e monitoraggio risultano presenti ma con efficacia limitata. Nel complesso, lo scenario consolida gli assetti esistenti, evitando un peggioramento marcato ma senza attivare reali processi di miglioramento ambientale.



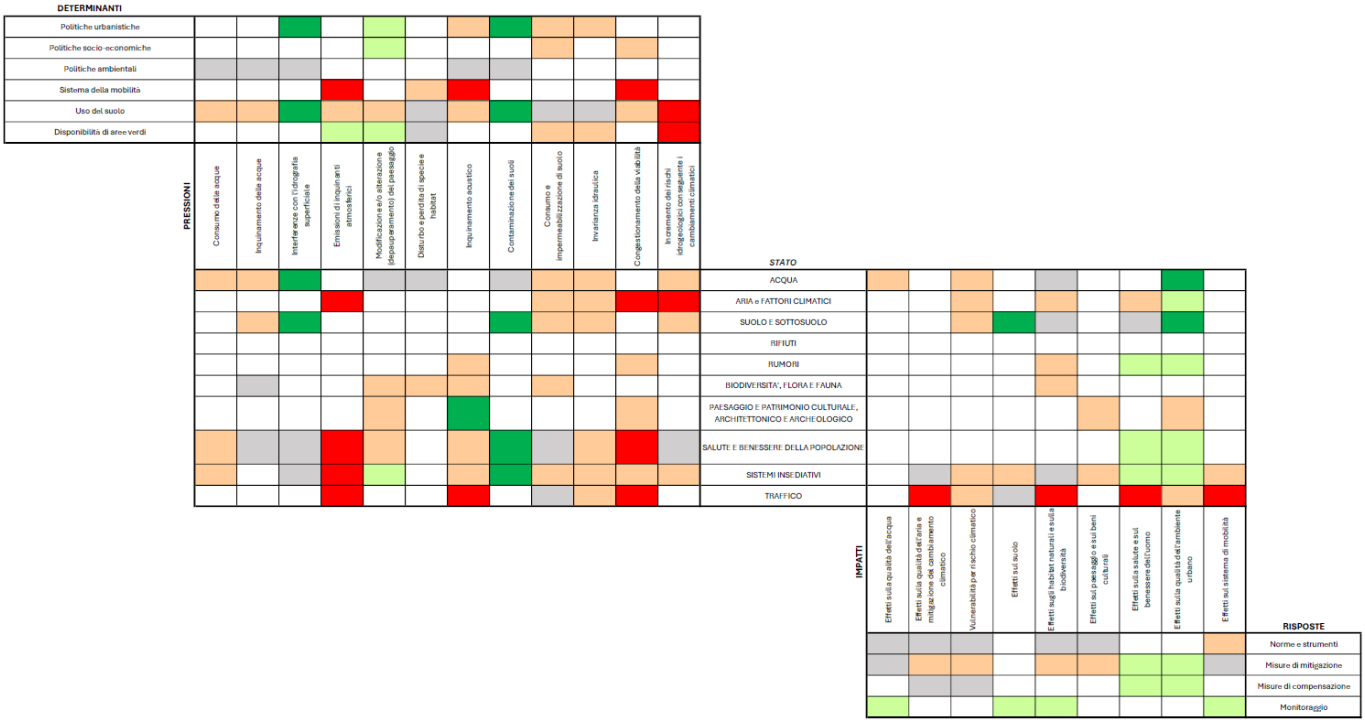
AT 10 – Oddone

Lo scenario tendenziale, basato sull'attuazione del PRG vigente (1995), introduce trasformazioni che generano nuove pressioni su suolo, aria e paesaggio. La matrice mostra un quadro misto: alcuni miglioramenti puntuali (es. disponibilità di aree verdi, interventi normativi e di monitoraggio) si affiancano a impatti negativi su traffico, rumore e qualità dell'aria. La logica del piano vigente privilegia la crescita fisica e infrastrutturale, ma non integra pienamente obiettivi di sostenibilità e resilienza. Ne deriva un bilancio complessivo sbilanciato: le risposte (mitigazioni e compensazioni) sono presenti, ma appaiono reattive e frammentarie, incapaci di invertire la tendenza. In sintesi, il tendenziale è più dinamico dell'inerziale, ma rischia di accentuare vulnerabilità e di produrre benefici limitati e settoriali.



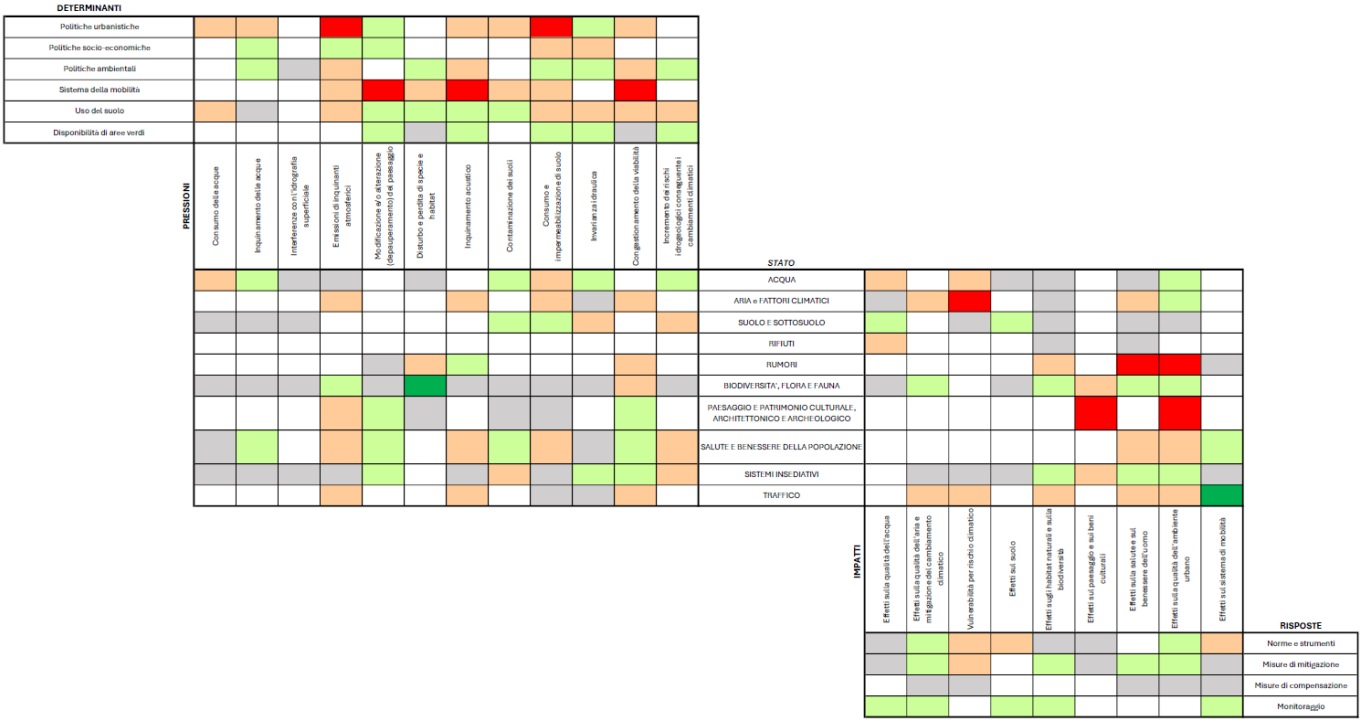
AT 11 - Thyssen Krupp - Regina Margherita

Lo scenario tendenziale riflette un modello di sviluppo pensato in un contesto storico ormai superato, che privilegia l'espansione insediativa e infrastrutturale rispetto alla rigenerazione urbana e alla sostenibilità. La matrice evidenzia impatti prevalentemente negativi su suolo, aria, acqua e biodiversità, con un peggioramento della qualità urbana e del paesaggio. Sebbene siano previste misure di mitigazione e monitoraggio, queste appaiono frammentarie e non proporzionate alla scala delle trasformazioni. Il rischio è quello di consolidare un approccio "consumista" del territorio, che aumenta la vulnerabilità climatica e idrogeologica, senza garantire benefici sociali significativi. L'unico elemento positivo è la possibilità di riqualificazione, ma questa rimane subordinata a una governance forte e a investimenti mirati, che il PRG non sembra assicurare in modo sistemico.



AT 12 – Cimarosa - AT 13 - M.Ar.Di.Chi.

Lo scenario tendenziale mostra un quadro più articolato: accanto a impatti positivi e moderatamente positivi su alcune componenti (es. uso del suolo, aree verdi, norme e strumenti), persistono valutazioni negative su traffico, rumori e aria, che rimangono i principali fattori di pressione. Le trasformazioni previste dal PRG vigente introducono interventi di riqualificazione e nuove dotazioni, ma non riescono a compensare pienamente le criticità strutturali, soprattutto in termini di mobilità e mitigazione climatica. Il bilancio complessivo è sbilanciato: si registrano miglioramenti puntuali, ma la logica espansiva del piano accentua vulnerabilità ambientali e sociali.



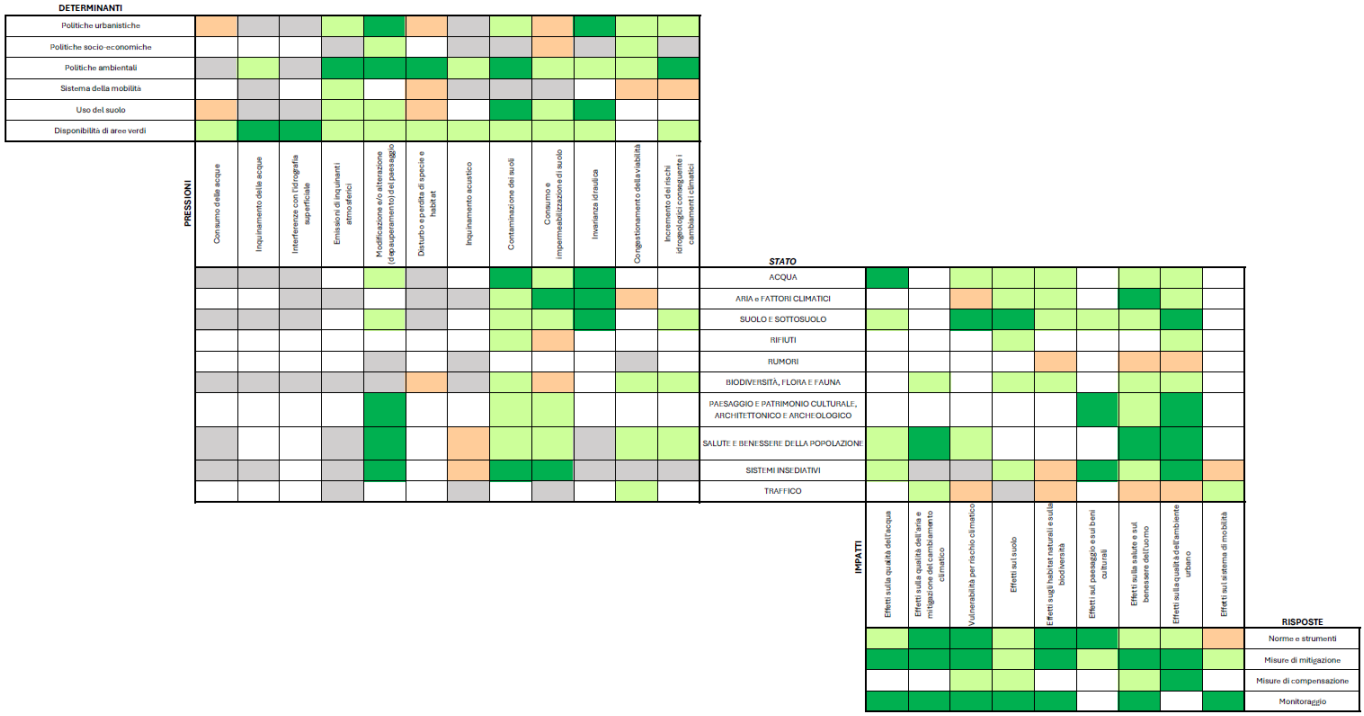
AT 14 – Cigna e AT 15 – Venezia

Lo scenario tendenziale-strategico evidenzia un riequilibrio complessivo degli effetti ambientali, con una riduzione delle incidenze negative e una maggiore presenza di effetti neutri e moderatamente positivi rispetto allo scenario inerziale. Le pressioni legate a traffico, consumo di suolo, emissioni e rumore risultano meglio governate grazie al rafforzamento e alla riorganizzazione delle prescrizioni pianificatorie vigenti. Si osservano miglioramenti nello stato delle componenti ambientali, in particolare per qualità dell'ambiente urbano, salute e benessere della popolazione e assetti paesaggistici. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico permangono, ma sono affrontate in modo più consapevole e orientato alla resilienza. Le misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio assumono un ruolo più strutturato e coerente. Nel complesso, lo scenario rafforza gli assetti esistenti, migliorando le prestazioni ambientali senza introdurre discontinuità radicali.



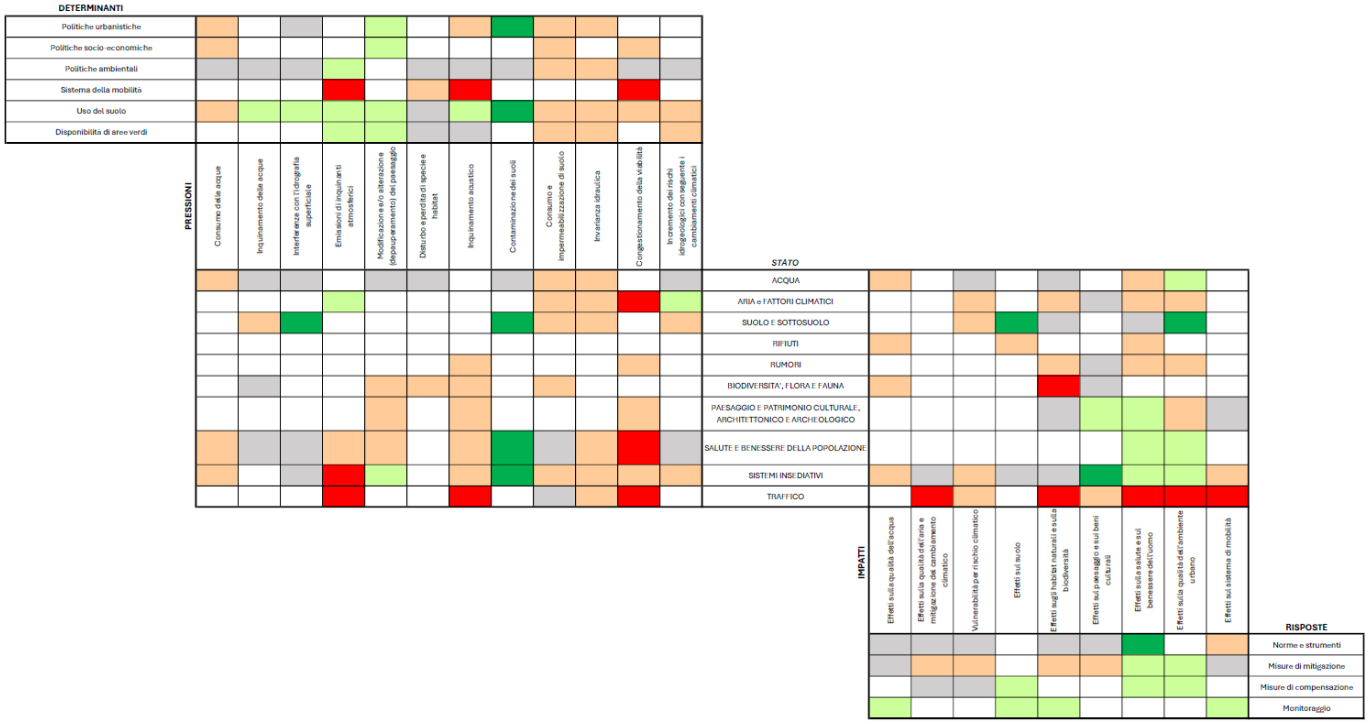
AT 16 – Cascinette e AT 18 – Romania

Il quadro restituito dalla matrice coassiale nello scenario tendenziale-strategico mostra un miglioramento complessivo delle interazioni tra pressioni, stato ambientale e risposte pianificatorie. Le incidenze negative risultano in larga parte ricondotte a effetti neutri o moderatamente positivi, in particolare per qualità urbana, salute e paesaggio. Le pressioni legate a traffico, emissioni e rumore permangono, ma appaiono più efficacemente compensate da misure di mitigazione e da un rafforzamento del monitoraggio. Le criticità su suolo e vulnerabilità climatica non sono eliminate, ma risultano meglio presidiate. Nel complesso, la matrice evidenzia una maggiore coerenza tra obiettivi ambientali e strumenti di piano, con un assetto più stabile e orientato alla sostenibilità.



AT 17 – Stazione Stura

Lo scenario tendenziale mostra un quadro più articolato: accanto a impatti positivi e moderatamente positivi su alcune componenti (es. uso del suolo, aree verdi, norme e strumenti), persistono valutazioni negative su traffico, rumori e aria, che rimangono i principali fattori di pressione. Le trasformazioni previste dal PRG vigente introducono interventi di riqualificazione e nuove dotazioni, ma non riescono a compensare pienamente le criticità strutturali, soprattutto in termini di mobilità e mitigazione climatica. Il bilancio complessivo è sbilanciato: si registrano miglioramenti puntuali, ma la logica espansiva del piano accentua vulnerabilità ambientali e sociali.



7. AZIONI DI PIANO E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

(lettera lett. f e h dell'Allegato VI)

Le iniziative previste dalla Variante al Piano Regolatore Generale si collocano all'interno di tre macrostrategie principali, ciascuna articolata in specifici obiettivi. A partire da questo impianto strategico, sono state definite una serie di azioni operative che traducono gli indirizzi generali in interventi concreti sul territorio.

Tabella 76: Le iniziative della Variante al PRG

CITTÀ COME INNOVAZIONE	1. Centro internazionale per l'innovazione, la formazione e lo sviluppo economico	Obiettivo 1.1: Posizionare Torino come Città dell'Innovazione e delle Opportunità	*Strategia: Rafforzare l'identità di Torino come capitale dell'innovazione*	Iniziativa 1 — Identificare e promuovere aree a vocazione innovativa, favorendo l'insediamento di università, centri di ricerca, startup e produzione avanzata.
				Iniziativa 2 — Introdurre una zonizzazione flessibile, favorendo spazi ibridi che integrino formazione e industria, coworking e infrastrutture per startup.
				Iniziativa 3 — Integrare qualità della vita e lavoro, con alloggi accessibili e servizi culturali in prossimità delle aree che ospitano funzioni innovative.
		Obiettivo 1.2: Promuovere la produzione avanzata, radicandola nel DNA manifatturiero della città	*Strategia: Promuovere cluster industriali orientati all'innovazione*	Iniziativa 4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.
				Iniziativa 5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione
		Obiettivo 1.3: Valorizzare le Università come Motori di Innovazione	*Strategia: Attivare le università e gli istituti di ricerca locali come catalizzatori per innovazione, imprenditorialità e formazione*	Iniziativa 6— Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione
			Strategia: Rafforzare i corridoi economici strategici	Iniziativa 7 — Potenziare le connessioni tra poli strategici e nuovi corridoi dell'innovazione, integrando trasporti pubblici e mix funzionale
		Obiettivo 1.4: Integrare Innovazione, Sostenibilità e Inclusione	*Strategia: Includere spazi verdi e pubblici come elementi fondanti nella pianificazione delle aree dell'innovazione*	Iniziativa 8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana
			Strategia: Rendere l'innovazione accessibile a tutti — collegando le comunità locali alle nuove opportunità	Iniziativa 9 — Pianificare alloggi a canone accessibile e spazi commerciali sostenibili per mantenere le comunità esistenti e supportare le piccole imprese
	2. Infrastrutture e mobilità	Obiettivo 2.1: Promuovere Torino come centro di un sistema di connessioni internazionali	*Strategia: Rafforzare la posizione di Torino come nodo internazionale per la mobilità e lo sviluppo economico*	Iniziativa 1 — Rafforzare il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale
				Iniziativa 2 — Integrare il sistema di trasporti a tutte le scale con sistemi di mobilità urbana sostenibile.
		Obiettivo 2.2: Estendere e rafforzare le reti di trasporto multimodale	*Strategia: Potenziare le infrastrutture del*	Iniziativa 3 — Dare priorità ai collegamenti tra i quartieri e verso il centro, con servizi frequenti ed equamente distribuiti.

			trasporto pubblico e migliorare la connettività tra i quartieri	Iniziativa 4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.
				Iniziativa 5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.
		Obiettivo 2.3: Aumentare la densità urbana e promuovere funzioni strategiche intorno ai nodi infrastrutturali	*Strategia: Favorire lo sviluppo urbano a maggiore densità e uso misto nei pressi dei principali hub del trasporto pubblico*	Iniziativa 6 — Promuovere uno sviluppo integrato con il sistema di trasporto pubblico mediante strumenti urbanistici che permettano maggiore densità, funzioni miste e minori requisiti di parcheggio.
			Strategia: Collocare funzioni urbane strategiche in prossimità dei nodi di mobilità	Iniziativa 7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.
		Obiettivo 2.4: Integrare densità urbana, mobilità e sostenibilità nei nuovi sviluppi	*Strategia: Progettare la mobilità, lo spazio pubblico e l'abitare in modo integrato nei nuovi insediamenti*	Iniziativa 8 — Promuovere forme urbane compatte e pedonali nelle nuove aree di sviluppo, per un uso efficiente del suolo e una minore dipendenza dall'auto privata.
		Obiettivo 2.5: Promuovere la mobilità attiva e la sicurezza delle infrastrutture ciclabili	*Strategia: Estendere e connettere la rete ciclabile cittadina*	Iniziativa 9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.
				Iniziativa 10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.
		Obiettivo 2.6: Riqualificare lo spazio pubblico e la qualità urbana delle strade	*Strategia: Riqualificare lo spazio pubblico per la sicurezza e l'adattamento climatico*	Iniziativa 11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi e nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.
	3. Riuso e Rigenerazione	Obiettivo 3.1: Favorire la trasformazione delle aree industriali dismesse in poli di produzione avanzata e ingegneria	*Strategia: Riconvertire le aree industriali dismesse per l'economia del XXI secolo, sostenendo i cluster tecnologici e della manifattura avanzata*	Iniziativa 1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.
			Strategia: Governare i progetti di trasformazione per creare quartieri sostenibili e multifunzionali garantendo spazi pubblici connessi e di qualità	Iniziativa 2 — Consentire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.
		Obiettivo 3.2: Rigenerare le aree periferiche e in transizione	*Strategia: Individuare figure strategiche per promuovere uno sviluppo coordinato e adattivo*	Iniziativa 3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.
			Strategia: Coordinare interventi pubblici e privati attraverso quadri comuni di rigenerazione	Iniziativa 4 — Sviluppare linee guida e incentivi per la rigenerazione, allineando gli investimenti privati agli obiettivi pubblici (es. housing accessibile, infrastrutture verdi, progettazione integrata dello spazio pubblico).
			Strategia: Promuovere una gestione efficace e flessibile dei	Iniziativa 5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.

			processi di rigenerazione	
		Obiettivo 3.3: Promuovere il riuso degli edifici esistenti rispetto alle nuove costruzioni	*Strategia: Sostenere il riuso adattivo come strumento prioritario di sviluppo urbano*	Iniziativa 6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.
		Obiettivo 3.4: Promuovere la diversificazione funzionale e sociale del tessuto urbano	*Strategia: Incentivare il mix funzionale nei quartieri esistenti*	Iniziativa 7 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione della città esistente per consentire combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative.
				Iniziativa 8 — Favorire attività produttive e artigianali anche in aree centrali e a uso misto, adeguando la normativa acustica e urbanistica.
				Iniziativa 9 — Tutelare le funzioni fragili (es. commercio di prossimità) e regolamentare le funzioni più espulsive (es. AirBnB) per garantire un equilibrato mix funzionale nel centro urbano.
		Obiettivo 3.5: Attivare spazi sottoutilizzati attraverso usi temporanei	*Strategia: Trasformare immobili vuoti o in disuso in catalizzatori di rigenerazione urbana*	Iniziativa 10 — Incentivare usi temporanei e culturali degli spazi in disuso attraverso permessi semplificati e facilitazione del matching tra proprietari e iniziative locali.
CITTÀ COME WELFARE	4. Quartieri e Comunità	Obiettivo 4.1: Rafforzare l'identità dei quartieri e i centri urbani locali	*Strategia: Riconoscere e valorizzare l'identità dei quartieri esistenti*	Iniziativa 1 — Definire i perimetri dei quartieri come riferimento per analisi quali e quantitative e individuare punti di riferimento e risorse locali significative, basandosi sulla percezione delle comunità
			Strategia: Individuare e potenziare le centralità di ogni quartiere come poli di vita comunitaria	Iniziativa 2 — Introdurre strumenti urbanistici specifici per favorire funzioni pubbliche e collettive nelle centralità locali: esercizi commerciali di vicinato, servizi di prossimità, spazi comunitari e attività culturali
				Iniziativa 3 — Tutelare e valorizzare luoghi simbolici come mercati rionali, edifici storici e strade iconiche, attraverso politiche di valorizzazione urbana e strategie di riuso adattivo
		Obiettivo 4.2: Tutelare e promuovere i servizi di prossimità	*Strategia: Garantire che i servizi essenziali siano accessibili a piedi per tutti i residenti*	Iniziativa 4 — Promuovere la prossimità garantendo in tutti i quartieri la presenza di Strategia: Sostenere il commercio e le attività locali
			Strategia: Sostenere il commercio e le attività locali	Iniziativa 5 — Tutelare e sostenere il commercio di vicinato, l'artigianato e le imprese sociali, in particolare quelle iscritte al Registro EPIC (Imprese di Interesse Collettivo), attraverso incentivi urbanistici e regolamentazioni, specie nelle centralità locali
			Strategia: Incentivare l'uso pubblico dei piani terra	Iniziativa 6 — Favorire l'attivazione dei piani terra con funzioni pubbliche attraverso meccanismi di tutela e incentivazione
		Obiettivo 4.3: Migliorare la pedonalità e la qualità dello spazio pubblico e delle strade	*Strategia: Riprogettare lo spazio pubblico per favorire la mobilità pedonale, la sicurezza e l'interazione sociale nelle centralità dei quartieri*	Iniziativa 7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze
				Iniziativa 8 — Promuovere l'inserimento di infrastrutture verdi nei quartieri, come alberature stradali, tetti verdi e giardini
		Obiettivo 4.4: Favorire la coesione sociale attraverso infrastrutture di comunità	*Strategia: Promuovere la creazione di centri di comunità accessibili, con servizi culturali, educativi e sociali*	Iniziativa 9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali

	5. Casa e inclusione	Obiettivo 5.1: Ampliare l'offerta di edilizia accessibile, sociale e diversificata	*Strategia: Garantire la produzione di alloggi accessibili nei nuovi interventi e nelle aree di rigenerazione*	Iniziativa 1 — Prevedere quote obbligatorie e permanenti di edilizia accessibile nei nuovi interventi residenziali, con particolare attenzione all'affitto.
				Iniziativa 2 — Rispondere alle esigenze abitative in modo adattivo e mirato attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.
				Iniziativa 3 — Integrare pianificazione urbana e politiche della casa nella cornice del Piano dell'Abitare per lo sviluppo della Città.
			Strategia: Incentivare il recupero degli alloggi vuoti	Iniziativa 4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.
				Iniziativa 5 — Aumentare il valore sociale ed economico degli alloggi vuoti migliorando la mobilità, i servizi e gli spazi pubblici in tutti i quartieri.
			Strategia: Riqualificare e ampliare il patrimonio di edilizia pubblica e sociale	Iniziativa 6 — Promuovere la riqualificazione e valorizzazione del patrimonio pubblico esistente.
		Obiettivo 5.2: Promuovere la diversità abitativa in tutti i quartieri	*Strategia: Favorire una gamma più ampia di tipologie abitative per rispondere a bisogni diversi*	Iniziativa 7 — Adattare le norme urbanistiche per permettere un ventaglio più ampio di soluzioni abitative.
		Obiettivo 5.3: Integrare l'abitare con servizi, spazi pubblici e mobilità	*Strategia: Inserire i nuovi alloggi in quartieri con funzioni miste, connessi e ricchi di servizi*	Iniziativa 8 — Integrare servizi pubblici e spazi verdi nei nuovi interventi abitativi, garantendo accessibilità pedonale a parchi, infrastrutture di mobilità e servizi di prossimità.
				Iniziativa 9 — Promuovere l'abitare a maggiore densità e a uso misto intorno ai nodi del trasporto pubblico, in coerenza con gli obiettivi climatici e per ridurre la dipendenza dall'auto.
				Iniziativa 10 — Garantire l'accesso equo alle aree di sviluppo più servite dal trasporto pubblico (Transit-Oriented Development) richiedendo quote di edilizia accessibile e a mix sociale nei nuovi insediamenti.
	6. Cultura, Sport e Tempo Libero	Obiettivo 6.1: Rafforzare il ruolo di Torino come capitale culturale internazionale	*Strategia: Potenziare le infrastrutture per ospitare grandi eventi culturali, di intrattenimento e sportivi*	Iniziativa 1 — Promuovere spazi pubblici flessibili e attrezzati per eventi con infrastrutture integrate (illuminazione, energia, attrezzature) per festival, mercati, spettacoli e incontri di comunità.
				Iniziativa 2 — Sostenere lo sviluppo di spazi multifunzionali nelle aree in trasformazione, capaci di ospitare eventi culturali, sportivi, ricreativi e legati all'innovazione con configurazioni flessibili.
		Obiettivo 6.2: Promuovere lo sport e la cultura come parte integrante della cultura urbana e della vita quotidiana	*Strategia: Sostenere la diffusione di presìdi culturali locali in ogni quartiere*	Iniziativa 3 — Creare e integrare servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.
				Iniziativa 4 — Riconvertire e adattare immobili sottoutilizzati in spazi culturali e creativi multifunzionali.
			Strategia: Promuovere una distribuzione capillare degli impianti sportivi	Iniziativa 5 — Sviluppare e riqualificare una rete di centri sportivi avanzati, accessibili e multifunzionali nelle aree meglio servite dal trasporto pubblico e dalle reti ciclabili.
				Iniziativa 6 — Estendere le dotazioni sportive e i relativi servizi in ogni quartiere per garantire un accesso equo e diffuso.
			Strategia: Integrare sport e cultura e tempo libero nella vita urbana quotidiana	Iniziativa 7 — Attrezzare spazi pubblici, parchi urbani, corridoi verdi e sponde fluviali con infrastrutture per attività sportive, culturali e ricreative.
		Obiettivo 6.3: Sviluppare distretti tematici per	*Strategia: Favorire la nascita di distretti culturali e creativi*	Iniziativa 8 — Designare e sostenere distretti tematici dedicati a cultura, sport, innovazione e creatività.

		l'innovazione, lo sport, l'arte e la cultura	*vivaci che concentrino funzioni e talenti*	Iniziativa 9 — Promuovere distretti misti per la creatività e l'innovazione, che combinino spazi di lavoro accessibili, residenze, spazi espositivi e luoghi per eventi culturali.
				Iniziativa 10 — Integrare arte pubblica, murales, installazioni luminose e performance temporanee per la riqualificazione dello spazio pubblico, specie nelle centralità di quartiere.
				Iniziativa 11— Attrezzare i centri di quartiere e i servizi di interesse pubblico per la vita notturna, migliorando le connessioni del trasporto pubblico nelle fasce serali e notturne.
CITTÀ COME ECOSISTEMA	7. Salute, sostenibilità e Resilienza	Obiettivo 7.1: Garantire un sistema di servizi sanitari diffuso, accessibile e avanzato	*Strategia: Promuovere un'infrastruttura sanitaria urbana efficiente e diffusa*	Iniziativa 1 — Integrare la pianificazione urbanistica e la programmazione dei servizi ospedalieri garantendo la presenza di centri avanzati in aree ad alta accessibilità.
				Iniziativa 2 — Promuovere servizi sanitari locali in tutti i quartieri.
		Obiettivo 7.2: Promuovere la sostenibilità nei progetti di sviluppo urbano e rigenerazione	*Strategia: Integrare obiettivi di sostenibilità in tutti i processi di pianificazione e trasformazione urbana*	Iniziativa 3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.
				Iniziativa 4 — Promuovere alti livelli di efficienza energetica tramite regolamentazioni, incentivi e supporto a progetti a emissioni zero, sia nel pubblico che nel privato.
		Obiettivo 7.3: Rafforzare la resilienza climatica attraverso infrastrutture verdi e natura urbana	*Strategia: Utilizzare soluzioni naturali e adattive per ridurre i rischi climatici e migliorare la qualità della vita*	Iniziativa 5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.
				Iniziativa 6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.
			Strategia: Garantire la resilienza climatica attraverso una gestione sostenibile dell'acqua	Iniziativa 7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.
				Iniziativa 8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.
			Strategia: Garantire la qualità dell'aria come bene primario per la salute pubblica	Iniziativa 9 — Ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria allineando la pianificazione urbana agli obiettivi ambientali e di mitigazione, integrando in particolare il Piano d'Azione del Climate City Contract.
				Iniziativa 10 — Coordinare la pianificazione urbanistica con lo sviluppo del trasporto pubblico per ridurre l'inquinamento derivante dalla mobilità privata.
		Obiettivo 7.4: Promuovere l'economia circolare e la riduzione dei rifiuti	*Strategia: Integrare i sistemi alimentari urbani nella pianificazione e nello sviluppo della città*	Iniziativa 11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica
	8. Parchi e spazi pubblici	Obiettivo 8.1: Connettere parchi e spazi pubblici attraverso una rete verde urbana	*Strategia: Favorire la connettività mediante parchi lineari, viali alberati e aree pedonali*	Iniziativa 1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani
				Iniziativa 2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo
			Strategia: Promuovere la forestazione urbana	Iniziativa 3 — Estendere la piantumazione di alberi, con particolare attenzione alle isole di calore, alle aree a bassa densità arborea e lungo strade, viali e assi del trasporto pubblico
		Obiettivo 8.2: Promuovere nuovi usi e modalità di progettazione degli spazi verdi	*Strategia: Valorizzare le sponde fluviali per*	Iniziativa 4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico

			usi pubblici ed ecosistemici	
			Strategia: Integrare i servizi ecosistemici nella pianificazione urbana	Iniziativa 5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città
			Strategia: Promuovere l'agricoltura urbana e le aree ecologiche	Iniziativa 6 — Tutelare e valorizzare l'agricoltura urbana, le zone ecologiche e gli orti comunitari, per rafforzare la resilienza e la coesione sociale
		Obiettivo 8.3: Integrare il verde in ogni quartiere	*Strategia: Garantire l'accesso a spazi pubblici aperti a distanza pedonale*	Iniziativa 7 — Garantire in tutti i quartieri la presenza di spazi pubblici verdi entro 10 minuti a piedi, utilizzando dati per individuare le aree più carenti e garantire un'equa distribuzione degli spazi di qualità
				Iniziativa 8 — Favorire il riuso adattivo degli spazi aperti sottoutilizzati con usi sostenibili, anche temporanei.
			Strategia: Favorire l'inserimento di infrastrutture verdi nei progetti urbani	Iniziativa 9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazione per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti
				Iniziativa 10 —Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.
		Obiettivo 8.4: Migliorare la qualità e l'uso quotidiano di parchi e spazi pubblici	*Strategia: Attrezzare gli spazi pubblici per il benessere quotidiano*	Iniziativa 11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto
		Obiettivo 8.5: Valorizzare i paesaggi culturali e storici come parte dell'identità urbana	*Strategia: Tutelare e promuovere parchi, giardini e piazze di valore storico*	Iniziativa 12 — Introdurre meccanismi di tutela e valorizzazione del patrimonio per conservare il disegno e l'integrità paesaggistica di parchi e giardini storici.

Fonte: Elaborazione propria

Nel complesso, il piano comprende 82 iniziative. Queste non sono state concepite come elementi isolati o rigidamente associati a un singolo obiettivo, ma piuttosto come strumenti flessibili e integrati, in grado di contribuire simultaneamente al raggiungimento di più strategie e obiettivi. Tale impostazione evidenzia la natura fortemente interconnessa delle politiche urbanistiche proposte, mettendo in luce le sinergie e le interrelazioni tra diversi ambiti di intervento.

Queste sovrapposizioni e connessioni emergono in modo chiaro nella matrice di coerenza interna, che restituisce una lettura sistematica dei legami tra iniziative, strategie e obiettivi, evidenziando il grado di integrazione e complementarità dell'intero impianto progettuale.

Quando messe in relazione con i componenti ambientali, le iniziative evidenziano un marcato carattere trasversale. Molte di esse, infatti, agiscono simultaneamente su più dimensioni dell'ambiente urbano - quali la qualità dell'aria, la gestione delle risorse, il paesaggio e la vivibilità - dimostrando una capacità diffusa di incidere in modo integrato sul sistema complessivo. Non si tratta quindi di interventi settoriali, ma di azioni che intersecano ambiti diversi, generando effetti sinergici e contribuendo a una visione più ampia e coordinata della trasformazione urbana.

Questa trasversalità costituisce un elemento centrale per la comprensione dell'impatto complessivo del piano. Attraverso di essa emerge chiaramente come le singole iniziative, pur mantenendo una propria specificità, partecipino in maniera coordinata al raggiungimento di obiettivi molteplici, rafforzando l'efficacia complessiva delle strategie delineate.

Le tabelle che seguono sono strutturate per restituire in modo sistematico questa complessità. Esse consentono di leggere e interpretare le relazioni tra iniziative, strategie, obiettivi e componenti ambientali, evidenziando connessioni, sovrapposizioni e ambiti di interazione. In questo modo, offrono uno strumento di analisi chiaro e articolato, utile a comprendere il quadro progettuale nella sua interezza e nelle sue molteplici interdipendenze.

Per approfondire la lettura delle iniziative e valutarne l'effettivo impatto, si fa riferimento alla matrice c8 di coerenza interna e alla matrice c9 dello scenario strategico. Questi strumenti consentono di analizzare in modo sistematico e comparabile il contributo delle singole azioni, restituendo anche una dimensione quantitativa dell'analisi.

In particolare, l'impatto delle iniziative viene misurato in funzione del numero di componenti ambientali su cui ciascuna di esse incide. Questo approccio permette di evidenziare non solo la presenza o meno di effetti, ma anche la loro estensione, offrendo così una lettura articolata del grado di trasversalità.

Dall'analisi emergono alcune iniziative caratterizzate da un impatto particolarmente significativo, in quanto capaci di incidere simultaneamente su un numero più elevato di componenti ambientali. Questo si traduce in una maggiore capacità di azione trasversale e in effetti più estesi sul sistema urbano nel suo complesso.

Tra queste, si segnalano in particolare quelle riportate di seguito, che risultano connotate da un'elevata incidenza su molteplici componenti ambientali e da un marcato carattere specificamente ambientale:

- ➔ 1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana.
- ➔ 2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.
- ➔ 2.11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.
- ➔ 3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.
- ➔ 7.5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.
- ➔ 8.7 — Garantire in tutti i quartieri la presenza di spazi pubblici verdi entro 10 minuti a piedi, utilizzando dati per individuare le aree più carenti e garantire un'equa distribuzione degli spazi di qualità.

8. COERENZA INTERNA

La verifica della coerenza interna della Variante Generale al Piano Regolatore Generale della Città di Torino è finalizzata a valutare il grado di allineamento e di integrazione tra gli obiettivi generali della Variante, nonché la loro capacità di concorrere in modo unitario al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti nel processo di Valutazione Ambientale Strategica. Tale analisi consente di verificare l'assenza di contraddizioni o incoerenze tra le diverse componenti del Piano e di accertare che le scelte di trasformazione territoriale risultino tra loro compatibili e reciprocamente rafforzative.

Nel contesto della Variante Generale, che interviene in maniera sistemica sul quadro strutturale e normativo del PRG vigente, la coerenza interna assume particolare rilevanza in quanto le previsioni di piano incidono su ambiti e tematiche differenti – insediative, infrastrutturali, ambientali e paesaggistiche – richiedendo un elevato livello di coordinamento tra indirizzi strategici, discipline urbanistiche e criteri di tutela. La verifica di coerenza interna costituisce pertanto un passaggio essenziale per garantire che le scelte pianificatorie contribuiscano in modo efficace e non conflittuale al miglioramento della qualità ambientale, urbana e territoriale della città.

La verifica della coerenza interna è stata condotta mediante una matrice che riporta, in ordinata, le iniziative di piano riferite alle strategie attivate dalla Variante e, in ascissa, gli obiettivi connessi ai temi e alle macro-strategie del Piano. La tabella consente di illustrare e analizzare le strategie e le relative iniziative in relazione agli obiettivi prefissati. Pur essendo state elaborate nell'ambito di specifici obiettivi, le iniziative evidenziano una significativa capacità di incidere trasversalmente su più ambiti strategici, come emerge chiaramente dalla lettura della matrice.

Esse comprendono sia azioni puntuali, prevalentemente riconducibili a un singolo obiettivo di riferimento, sia interventi di carattere integrato e sistemico. Tra questi ultimi si annovera, ad esempio, la progettazione di corridoi verdi finalizzati a connettere gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, contribuendo al miglioramento della qualità della vita e della salute urbana. Tali interventi incidono su obiettivi afferenti a diverse aree tematiche, tra cui innovazione, infrastrutture e mobilità, abitare, salute, parchi e spazi pubblici.

Dalla lettura della matrice di coerenza interna non emergono situazioni di particolare criticità. Gli interventi previsti dal Piano, derivanti dalle macro-strategie e dai relativi obiettivi, risultano complessivamente coerenti con il quadro strategico di riferimento e, in molti casi, mostrano coerenze anche rispetto a obiettivi afferenti ad altre macro-strategie e ambiti tematici.

La maggior parte degli interventi presenta un carattere trasversale, incidendo contemporaneamente su una pluralità di temi e obiettivi differenti. Tra questi, quelli che evidenziano un impatto maggiore in termini di numero di obiettivi coinvolti sono riportati di seguito:

- ➔ 1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana
- ➔ 3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.
- ➔ 6.3 — Creare e integrare servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.
- ➔ 8.11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto

Matrice c8 – Coerenza interna

	MACROSTRATEGIA	Città come innovazione															Città come welfare									Città come ecosistema											
	TEMA	1. Centro internazionale per l'innovazione, la formazione e lo sviluppo economico				2. Infrastrutture e mobilità						3. Riuso e Rigenerazione					4. Quartieri e Comunità				5. Casa e inclusione			6. Cultura, Sport e Tempo Libero			7. Salute, sostenibilità e Resilienza				8. Parchi e spazi pubblici						
	OBIETTIVI DELLA VARIANTE	1.1: Posizionare Torino come Città dell' Innovazione e delle Opportunità	1.2: Promuovere la produzione avanzata, radicandola nel DNA manifatturiero della città	1.3: Valorizzare le Università come Motori di Innovazione	1.4: Integrare Innovazione, Sostenibilità e Inclusione	2.1: Promuovere Torino come centro di un sistema di connessioni internazionali	2.2: Estendere e rafforzare le reti di trasporto multimodale	2.3: Aumentare la densità urbana e promuovere funzioni strategiche intorno ai nodi infrastrutturali	2.4: Integrare densità urbana, mobilità e sostenibilità nei nuovi sviluppi	2.5: Promuovere la mobilità attiva e la sicurezza delle infrastrutture ciclabili	2.6: Riqualificare lo spazio pubblico e la qualità urbana delle strade	3.1: Favorire la trasformazione delle aree industriali dismesse in poli di produzione avanzata e ricerca	3.2: Rigenerare le aree periferiche e in transizione	3.3: Promuovere il riuso degli edifici esistenti rispetto alle nuove costruzioni	3.4: Promuovere la diversificazione funzionale e sociale del tessuto urbano	3.5: Attivare spazi sottoutilizzati attraverso usi temporanei	4.1: Rafforzare l' identità dei quartieri e i centri urbani locali	4.2: Tutelare e promuovere i servizi di prossimità	4.3: Migliorare la pedonalità e la qualità dello spazio pubblico e delle strade	4.4: Favorire la coesione sociale attraverso infrastrutture di comunità	5.1: Ampliare l' offerta di edilizia accessibile, sociale e diversificata	5.2: Promuovere la diversità abitativa in tutti i quartieri	5.3: Integrare l' abitare con servizi, spazi pubblici e mobilità	6.1: Rafforzare il ruolo di Torino come capitale culturale internazionale	6.2: Promuovere lo sport e la cultura come parte integrante della cultura urbana e della vita quotidiana	6.3: Sviluppare distretti tematici per l' innovazione, lo sport, l' arte e la cultura	7.1: Garantire un sistema di servizi sanitari diffuso, accessibile e avanzato	7.2: Promuovere la sostenibilità nei progetti di sviluppo urbano e rigenerazione	7.3: Rafforzare la resilienza climatica attraverso infrastrutture verdi e natura urbana	7.4: Promuovere l' economia circolare e la riduzione dei rifiuti	8.1: Connettere parchi e spazi pubblici attraverso una rete verde urbana	8.2: Promuovere nuovi usi e modalità di progettazione degli spazi verdi	8.3: Integrare il verde in ogni quartiere	8.4: Migliorare la qualità e l' uso quotidiano di parchi e spazi pubblici	8.5: Valorizzare i paesaggi culturali e storici come parte dell' identità urbana	Impatto delle iniziative
STRATEGIA	INIZIATIVE																																				
Rafforzare l'identità di Torino come capitale dell'innovazione	1.1 — Identificare e promuovere aree a vocazione innovativa, favorendo l'insediamento di università, centri di ricerca, startup e produzione avanzata.	X	X	X	X							X														X											6
	1.2 — Introdurre una zonizzazione flessibile, favorendo spazi ibridi che integrino formazione e industria, coworking e infrastrutture per startup.	X	X		X				X			X		X	X											X											8
Attrarre e trattenere talenti	1.3 — Integrare qualità della vita e lavoro, con alloggi accessibili.	X			X			X	X	X	X				X								X														8
Promuovere cluster industriali orientati all'innovazione	1.4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.	X	X		X							X		X		X																					6
	1.5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione	X	X	X												X											X											5
Attivare le università e gli istituti di ricerca locali come catalizzatori per innovazione, imprenditorialità e formazione	1.6— Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione	X	X	X	X							X			X						X		X					X									9
Rafforzare i corridoi economici strategici	1.7 — Potenziare le connessioni tra poli strategici e nuovi corridoi dell'innovazione, integrando trasporti pubblici e mix funzionale	X		X		X	X	X	X													X	X														8
Includere spazi verdi e pubblici come elementi fondanti nella pianificazione delle aree dell'innovazione	1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana				X		X		X	X	X								X				X						X		X	X	X	X		12
Rendere l'innovazione accessibile a tutti - collegando le comunità locali alle nuove opportunità	1.9 — Pianificare alloggi a canone accessibile e spazi commerciali sostenibili per mantenere le comunità esistenti e supportare le piccole imprese				X				X									X				X	X	X													6
Rafforzare la posizione di Torino come nodo internazionale per la	2.1 — Sostenere il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale					X	X																														2

mobilità e lo sviluppo economico	2.2 — Integrare il sistema di trasporti a tutte le scale con sistemi di mobilità urbana sostenibile.					X	X			X									X													X					5
Potenziare le infrastrutture del trasporto pubblico e migliorare la connettività tra i quartieri	2.3 — Dare priorità ai collegamenti tra i quartieri e verso il centro (con servizi frequenti ed equamente distribuiti)						X			X			X																							3
	2.4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.					X	X																													2
	2.5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.						X																													1
Favorire lo sviluppo urbano a maggiore densità e uso misto nei pressi dei principali hub del trasporto pubblico	2.6 — Promuovere uno sviluppo integrato con il sistema di trasporto pubblico mediante strumenti urbanistici che permettano maggiore densità, funzioni miste e minori requisiti di parcheggio.							X	X		X												X													4
Collocare funzioni urbane strategiche in prossimità dei nodi di mobilità	2.7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.				X			X	X	X	X							X					X				X								8
Progettare la mobilità, lo spazio pubblico e l'abitare in modo integrato nei nuovi insediamenti	2.8 — Promuovere forme urbane compatte e pedonali nelle nuove aree di sviluppo, per un uso efficiente del suolo e una minore dipendenza dall'auto privata.							X	X		X								X									X			X					6
Estendere e connettere la rete ciclabile cittadina	2.9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.									X	X								X													X				4
	2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.									X									X										X	X		X	X	X			7
Riqualificare lo spazio pubblico per la sicurezza e l'adattamento climatico	2.11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi e nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.									X	X								X										X		X	X	X	X			8
Riconvertire le aree industriali dismesse per l'economia del XXI secolo, sostenendo i cluster tecnologici e della manifattura avanzata	3.1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.	X	X		X							X		X			X								X							X		8
Governare i progetti di trasformazione per creare quartieri sostenibili e multifunzionali garantendo spazi pubblici connessi e di qualità	3.2 — Consentire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.				X							X			X	X		X						X	X	X									8
Individuare figure strategiche per promuovere uno sviluppo coordinato e adattivo	3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.							X	X		X		X	X	X	X	X		X					X		X				X		X		X	X		15
Coordinare interventi pubblici e privati attraverso quadri comuni di rigenerazione	3.4 — Sviluppare linee guida e incentivi per la rigenerazione, allineando gli investimenti privati agli obiettivi pubblici (es. housing accessibile, infrastrutture verdi, progettazione integrata dello spazio pubblico).										X		X	X										X					X				X	X			7
Promuovere una gestione efficace e flessibile dei processi di rigenerazione	3.5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.										X		X															X								3

Sostenere il riuso adattivo come strumento prioritario di sviluppo urbano	3.6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.										X		X		X																					3
Incentivare il mix funzionale nei quartieri esistenti	3.7 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione della città esistente per consentire combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative.												X	X			X					X		X												5
	3.8 — Favorire attività produttive e artigianali anche in aree centrali e a uso misto, adeguando la normativa acustica e urbanistica.				X				X				X	X																						4
	3.9 — Tutelare le funzioni fragili (es. commercio di prossimità) e regolamentare le funzioni più espulsive (es. AirBnB) per garantire un equilibrato mix funzionale nel centro urbano.													X			X			X	X	X														5
Trasformare immobili vuoti o in disuso in catalizzatori di rigenerazione urbana	3.10 — Incentivare usi temporanei e culturali degli spazi in disuso attraverso permessi semplificati e facilitazione del matching tra proprietari e iniziative locali.														X																					1
Riconoscere e valorizzare l'identità dei quartieri esistenti	4.1 — Definire i perimetri dei quartieri come riferimento per analisi quali e quantitative e individuare punti di riferimento e risorse locali significative, basandosi sulla percezione delle comunità															X																				1
Individuare e potenziare le centralità di ogni quartiere come poli di vita comunitaria	4.2 — Introdurre strumenti urbanistici specifici per favorire funzioni pubbliche e collettive nelle centralità locali: esercizi commerciali di vicinato, servizi di prossimità, spazi comunitari e attività culturali															X	X	X	X			X									X	X				7
	4.3 — Tutelare e valorizzare luoghi simbolici come mercati rionali, edifici storici e strade iconiche, attraverso politiche di valorizzazione urbana e strategie di riuso adattivo										X		X			X	X					X												X		6
Garantire che i servizi essenziali siano accessibili a piedi per tutti i residenti	4.4 —Promuovere la prossimità garantendo in tutti i quartieri la presenza di servizi essenziali e aree ricreative entro 10 minuti a piedi											X					X	X				X				X					X	X	X	X	8
Sostenere il commercio e le attività locali	4.5 — Tutelare e sostenere il commercio di vicinato, l'artigianato e le imprese sociali, in particolare quelle iscritte al Registro EPIC (Imprese di Interesse Collettivo), attraverso incentivi urbanistici e regolamentazioni, specie nelle centralità locali															X	X		X																	3
Incentivare l'uso pubblico dei piani terra	4.6 — Favorire l'attivazione dei piani terra con funzioni pubbliche attraverso meccanismi di tutela e incentivazione											X	X	X			X	X				X														6
Riprogettare lo spazio pubblico per favorire la mobilità pedonale, la sicurezza e l'interazione sociale nelle centralità dei quartieri	4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze									X	X							X												X	X	X	X		7
	4.8 — Promuovere l'inserimento di infrastrutture verdi nei quartieri, come alberature stradali, tetti verdi e giardini										X							X										X				X	X		5
Promuovere la creazione di centri di comunità accessibili, con servizi culturali, educativi e sociali	4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali														X				X																2
Garantire la produzione di alloggi accessibili nei nuovi interventi e nelle aree di rigenerazione	5.1 — Prevedere quote obbligatorie e permanenti di edilizia accessibile nei nuovi interventi residenziali, con particolare attenzione all'affitto.																			X	X															2
	5.2 — Rispondere alle esigenze abitative in modo adattivo e mirato attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.																			X	X															2
	5.3 — Integrare pianificazione urbana e politiche della casa nella cornice del Piano dell'Abitare per lo sviluppo della Città.																			X																1

Incentivare il recupero degli alloggi vuoti	5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.													X		X					X															3
	5.5 — Aumentare il valore sociale ed economico degli alloggi vuoti migliorando la mobilità, i servizi e gli spazi pubblici in tutti i quartieri.											X	X	X		X	X			X		X					X					X				9
Riqualificare e ampliare il patrimonio di edilizia pubblica e sociale	5.6 — Promuovere la riqualificazione e valorizzazione del patrimonio pubblico esistente.										X		X	X		X	X		X		X											X				X	9
Favorire una gamma più ampia di tipologie abitative per rispondere a bisogni diversi	5.7 — Adattare le norme urbanistiche per permettere un ventaglio più ampio di soluzioni abitative.																					X														1
Inserire i nuovi alloggi in quartieri con funzioni miste, connessi e ricchi di servizi	5.8 — Integrare servizi pubblici e spazi verdi nei nuovi interventi abitativi, garantendo accessibilità pedonale a parchi, infrastrutture di mobilità e servizi di prossimità.									X	X								X				X					X	X		X	X	X			9
	5.9 — Promuovere l'abitare a maggiore densità e a uso misto intorno ai nodi del trasporto pubblico, in coerenza con gli obiettivi climatici e per ridurre la dipendenza dall'auto.					X	X	X													X	X	X													6
	5.10 — Garantire l'accesso equo alle aree di sviluppo più servite dal trasporto pubblico (Transit-Oriented Development) richiedendo quote di edilizia accessibile e a mix sociale nei nuovi insediamenti.					X	X	X													X	X	X													6
Potenziare le infrastrutture per ospitare grandi eventi culturali, di intrattenimento e sportivi	6.1 — Promuovere spazi pubblici flessibili e attrezzati per eventi con infrastrutture integrate (illuminazione, energia, attrezzature) per festival, mercati, spettacoli e incontri di comunità.										X								X	X			X	X	X	X						X		X		9
	6.2 — Sostenere lo sviluppo di spazi multifunzionali nelle aree in trasformazione, capaci di ospitare eventi culturali, sportivi, ricreativi e legati all'innovazione con configurazioni flessibili.										X		X			X							X	X	X							X				7
Sostenere la diffusione di presidi culturali locali in ogni quartiere	6.3 — Creare e integrare servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.						X	X		X		X		X									X	X	X						X		X	X	11
	6.4 — Riconvertire e adattare immobili sottoutilizzati in spazi culturali e creativi multifunzionali.												X		X				X				X	X										X	6
Promuovere una distribuzione capillare degli impianti sportivi	6.5 — Sviluppare e riqualificare una rete di centri sportivi avanzati, accessibili e multifunzionali nelle aree meglio servite dal trasporto pubblico e dalle reti ciclabili.						X	X	X	X													X	X							X				7
	6.6 — Estendere le dotazioni sportive e i relativi servizi in ogni quartiere per garantire un accesso equo e diffuso.																				X		X					X		X	X				5
Integrare sport e cultura e tempo libero nella vita urbana quotidiana	6.7 — Attrezzare spazi pubblici, parchi urbani, corridoi verdi e sponde fluviali con infrastrutture per attività sportive, culturali e ricreative.										X							X	X				X				X	X		X		X			8
Favorire la nascita di distretti culturali e creativi vivaci che concentrino funzioni e talenti	6.8 — Designare e sostenere distretti tematici dedicati a cultura, sport, innovazione e creatività.																					X		X											2
	6.9 — Promuovere distretti misti per la creatività e l'innovazione, che combinino spazi di lavoro accessibili, residenze, spazi espositivi e luoghi per eventi culturali.													X					X	X		X	X	X	X										7
	6.10 — Integrare arte pubblica, murales, installazioni luminose e performance temporanee per la riqualificazione dello spazio pubblico, specie nelle centralità di quartiere.														X	X			X			X	X		X								X		7
	6.11— Attrezzare i centri di quartiere e i servizi di interesse pubblico per la vita notturna, migliorando le connessioni del trasporto pubblico nelle fasce serali e notturne.						X	X														X			X								X			5

Promuovere un'infrastruttura sanitaria urbana efficiente e diffusa	7.1 — Integrare la pianificazione urbanistica e la programmazione dei servizi ospedalieri garantendo la presenza di centri avanzati in aree ad alta accessibilità.																									X											1
	7.2 — Promuovere servizi sanitari locali in tutti i quartieri.																						X				X										2
Integrare obiettivi di sostenibilità in tutti i processi di pianificazione e trasformazione urbana	7.3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.				X																						X					X	X			4
	7.4 — Promuovere alti livelli di efficienza energetica tramite regolamentazioni, incentivi e supporto a progetti a emissioni zero, sia nel pubblico che nel privato.				X																						X									2
Utilizzare soluzioni naturali e adattive per ridurre i rischi climatici e migliorare la qualità della vita	7.5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.									X								X										X		X	X	X	X			7
	7.6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.									X								X						X				X		X	X	X	X			8
Garantire la resilienza climatica attraverso una gestione sostenibile dell'acqua	7.7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.									X																		X		X	X	X	X			6
	7.8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.																											X			X					2
Garantire la qualità dell'aria come bene primario per la salute pubblica	7.9 — Ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria allineando la pianificazione urbana agli obiettivi ambientali e di mitigazione, integrando in particolare il Piano d'Azione del Climate City Contract.							X	X	X	X																	X				X				6
	7.10 — Coordinare la pianificazione urbanistica con lo sviluppo del trasporto pubblico per ridurre l'inquinamento derivante dalla mobilità privata.							X	X		X																	X								4
Integrare i sistemi alimentari urbani nella pianificazione e nello sviluppo della città	7.11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica																		X										X						2
Favorire la connettività mediante parchi lineari, viali alberati e aree pedonali	8.1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani									X	X																	X		X	X	X				6
	8.2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo							X	X																					X						3
Promuovere la forestazione urbana	8.3 — Estendere la piantumazione di alberi, con particolare attenzione alle isole di calore, alle aree a bassa densità arborea e lungo strade, viali e assi del trasporto pubblico									X								X										X		X	X	X	X			7
Valorizzare le sponde fluviali per usi pubblici ed ecosistemici	8.4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico																											X		X	X		X	X		5
Integrare i servizi ecosistemici nella pianificazione urbana	8.5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città																											X		X	X	X	X			5
Promuovere l'agricoltura urbana e le aree ecologiche	8.6 — Tutelare e valorizzare l'agricoltura urbana, le zone ecologiche e gli orti comunitari, per rafforzare la resilienza e la coesione sociale																		X										X		X			X		4

Garantire l'accesso a spazi pubblici aperti a distanza pedonale	8.7 — Garantire in tutti i quartieri la presenza di spazi pubblici verdi entro 10 minuti a piedi, utilizzando dati per individuare le aree più carenti e garantire un'equa distribuzione degli spazi di qualità										X								X				X						X		X	X	X	X	X	9
	8.8 — Favorire il riuso adattivo degli spazi aperti sottoutilizzati con usi sostenibili, anche temporanei.										X		X			X												X	X			X	X			7
Favorire l'inserimento di infrastrutture verdi nei progetti urbani	8.9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazione per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti																											X	X			X	X			4
	8.10 —Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.																																X			1
Attrezzare gli spazi pubblici per il benessere quotidiano	8.11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto									X	X								X	X			X		X				X		X		X	X		10
Tutelare e promuovere parchi, giardini e piazze di valore storico	8.12 — Introdurre meccanismi di tutela e valorizzazione del patrimonio per conservare il disegno e l'integrità paesaggistica di parchi e giardini storici.															X					X													X	X	4

9. CAPITOLO EFFETTI CUMULATIVI

9.1. SCENARIO STRATEGICO

L'analisi degli effetti cumulativi è volta a valutare gli impatti ambientali derivanti dalla sommatoria e dall'interazione delle scelte di piano, intese come scenario strategico, considerate nel loro insieme e in rapporto agli altri strumenti di pianificazione e programmazione vigenti a scala comunale, metropolitana e sovraordinata. Considerata la natura strutturale della Variante, che interviene in modo trasversale sugli assetti insediativi, infrastrutturali e funzionali della città, la valutazione degli effetti cumulativi riveste un ruolo centrale nel garantire la coerenza tra le trasformazioni previste e gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

In un contesto urbano consolidato come quello torinese, gli effetti cumulativi derivano principalmente da processi di rigenerazione e densificazione, dalla riconversione di ambiti dismessi o in trasformazione, nonché dall'evoluzione del sistema della mobilità e degli spazi pubblici, come descritto nella Relazione Illustrativa del nuovo Piano. Tali processi, pur orientati alla riqualificazione del tessuto urbano esistente e alla riduzione del consumo di suolo, possono generare pressioni cumulative su componenti ambientali quali la qualità dell'aria, il clima acustico, il microclima urbano, la rete idrografica e il sistema di drenaggio, la dotazione di verde e la continuità ecologica, oltreché sul paesaggio urbano e sulla qualità dell'abitare.

L'analisi considera le interazioni tra le previsioni della Variante Generale, con particolare riferimento alle aree di trasformazione previste dallo strumento.

Gli effetti cumulativi, riferiti allo scenario strategico e alle azioni che il piano può effettivamente e legittimamente governare, che prefigura l'attuazione della variante al PRG della Città di Torino in esame, determinano un bilancio complessivamente migliorativo, in quanto la sommatoria delle previsioni di piano concorre al miglioramento delle condizioni ambientali e territoriali, senza determinare incrementi significativi delle pressioni sulle componenti ambientali.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di piano è stata condotta mediante un approccio semiquantitativo, finalizzato a garantire una lettura sistematica e comparabile degli effetti sulle diverse componenti ambientali. Alla luce delle valutazioni sviluppate nelle analisi precedenti, il presente approfondimento è finalizzato a esaminare le potenziali ricadute delle iniziative previste dal piano sui diversi contesti territoriali e ambientali, già individuati e analizzati in modo puntuale nel capitolo secondo.

Le diverse componenti ambientali sono state sintetizzate all'interno di una tabella di valutazione – la matrice dello scenario strategico (matrice c9), nella quale ciascuna è stata messa in relazione con il proprio stato di criticità attuale, coincidente con quello dello scenario inerziale. Tale stato è stato rappresentato mediante una scala cromatica di tipo semaforico articolata su cinque livelli, dal rosso (condizione critica) al verde (condizione positiva).

Per ogni iniziativa di piano incidente su una determinata componente ambientale è stato attribuito un punteggio unitario, pari a +1 in presenza di ricadute positive e a –1 nel caso in cui siano state rilevate ricadute negative sulla componente stessa. Successivamente, per ciascuna componente ambientale è stata effettuata la somma algebrica dei punteggi complessivamente assegnati, al fine di restituire una valutazione sintetica dell'effetto complessivo delle iniziative.

I valori ottenuti sono stati quindi utilizzati per la valutazione dell'evoluzione del livello di criticità, secondo i seguenti criteri:

- ➔ per punteggi da 0 a 7 il livello di criticità rimane invariato;
- ➔ per punteggi da 8 a 15 si registra un miglioramento di un livello;
- ➔ per punteggi da 16 a 23 il miglioramento è pari a due livelli;
- ➔ per punteggi da 24 a 48 il miglioramento corrisponde a tre livelli;
- ➔ per punteggi oltre 48 il miglioramento corrisponde a quattro livelli.

Sulla base della variazione di livello riscontrata, gli effetti sono stati classificati in classi qualitative dal rosso al verde, consentendo una sintesi interpretativa dei risultati e un confronto trasversale tra le diverse componenti ambientali.

Tale metodologia, pur non sostituendo le analisi di dettaglio, consente di fornire un quadro coerente e trasparente degli effetti potenziali del piano, risultando adeguata alle finalità di supporto decisionale proprie della Valutazione Ambientale Strategica.

Tabella 77: Valutazione dello scenario strategico – effetti cumulativi del Piano

Valutazione	Colore
Critica	
Media	
Positiva	

Componenti ambientali	Componenti specifiche	Scenario inerziale	Scenario strategico
1. CONTESTO TERRITORIALE	1.1 PAESAGGIO E TERRITORIO, PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO DELLA CITTA'		
	1.2 SISTEMI INSEDIATIVI		
2. CONTESTO SOCIALE	2.1. POPOLAZIONE		
	2.2 CITY USERS		
	2.3 DIFFERENZE ECONOMICO-SOCIALI		
	2.4 SALUTE		
3. TURISMO	3.1 CONSEGUENZE SOCIALI		
	3.2 IMPATTO ECONOMICO		
4. CONTESTO ECONOMICO	4.1 PROFILO SOCIO ECONOMICO		
	4.2 SISTEMA PRODUTTIVO		
	4.3 AGRICOLTURA		
5. CONTESTO AMBIENTALE	5.1 AMBIENTE URBANO		
	5.2 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA		
6. SUOLO	6.1 AREE CONTAMINATE		
	6.2 IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEL SUOLO		
7. ACQUA	7.1 ACQUE SUPERFICIALI		
	7.2 ACQUE SOTTERRANEE		
	7.3 GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE		
	7.4 ACQUE METEORICHE - RETE DI DRENAGGIO URBANO		
8. ARIA	8.1 PARAMETRI METEOROLOGICI		
	8.2 PARTICOLATO ATMOSFERICO		
	8.3 CARICO EMISSIVO		
9. CLIMA	9.1 FATTORI CLIMATICI		
	9.2 ISOLA DI CALORE		
10. MOBILITÀ E TRAFFICO			
11. AGENTI FISICI	11.1 RADIAZIONI IONIZZANTI		
	11.2 RADIAZIONI NON IONIZZANTI		
	11.3 RUMORE		
	11.4 RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE		
	11.5 RISCHIO SISMICO		
12. RIFIUTI			
13. ENERGIA	13.1 PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI		
	13.2 EFFICIENZA ENERGETICA		

Dall'analisi della tabella di sintesi emerge che le iniziative previste dal piano, qualora attuate nella loro piena estensione, determinerebbero ricadute complessivamente molto positive sul patrimonio edilizio urbano e sulla popolazione residente. Tali effetti si tradurrebbero in un significativo miglioramento delle condizioni abitative e sociali, contribuendo in modo rilevante anche alla riduzione delle disuguaglianze socioeconomiche.

Le azioni di piano comporterebbero inoltre un marcato miglioramento della qualità dell'ambiente urbano nel suo complesso. Allo stesso modo anche la componente storico-paesaggistica e culturale risulterebbe interessata da effetti positivi, seppur di minore intensità, con potenziali benefici indiretti anche sul sistema turistico.

L'implemento della mobilità pubblica porta a un miglioramento della qualità della vita per i *city user* e una riduzione dei fattori di criticità associati alla qualità dell'aria e clima.

Effetti positivi si riscontrano anche per il contesto economico, in leggero miglioramento e per la componente ambientale legata alla biodiversità urbana, verosimilmente riconducibili agli interventi di deimpermeabilizzazione e di incremento delle superfici verdi, che incidono altresì sulla riduzione del consumo di suolo.

Gli effetti sulla componente salute umana, già caratterizzata da alcune condizioni di criticità, risultano nel complesso positivi, ma di entità limitata e non tali da determinare un significativo superamento delle problematiche esistenti. Le iniziative previste dal Piano incidono prevalentemente sulla qualità della vita, attraverso interventi volti all'innovazione, alla valorizzazione degli spazi condivisi e al rafforzamento dei servizi e delle dotazioni a supporto della comunità. In tale quadro, il PRG riconosce inoltre le iniziative già in corso o in fase di progettazione da parte della Città, tra cui la realizzazione del nuovo Ospedale Maria Vittoria e del Parco della Salute, della Ricerca e dell'Innovazione, comprendente anche spazi destinati alla ricerca, quali interventi di particolare rilevanza per il sistema dei servizi sanitari e per la salute pubblica.

Anche la componente rifiuti evidenzia potenziali miglioramenti, grazie alla promozione di pratiche di riuso adattivo del patrimonio esistente e all'adozione di principi di economia circolare e uso efficiente delle risorse.

Permangono, invece, sostanzialmente invariate rispetto agli obiettivi e alle iniziative del Piano le condizioni relative ai parametri meteorologici, radiazioni e rischio di incidente rilevante, rischio sismico, per le quali il nuovo Piano non introduce specifiche misure o azioni, ma rinvia alle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche di Attuazione, tra cui quelle relative agli interventi di mitigazione e compensazione ambientale, all'invarianza idraulica, al trattamento delle acque di prima pioggia, ai vincoli e alle fasce di rispetto e alle bonifiche, specificamente affrontate anche nelle Linee guida, con le misure quantitative previste.

Il regime meteorologico dell'agglomerato torinese - circolazione sinottica, frequenza delle inversioni termiche, condizioni di ristagno descritte al paragrafo 2.8.1, regime pluviometrico - è determinato da fattori strutturali di scala sovralocale, in primo luogo dalla conformazione orografica del bacino padano e dalle dinamiche climatiche di scala regionale e globale, e la loro evoluzione è indipendente dalle scelte pianificatorie.

Il Piano incide invece sui parametri meteorologici dello strato di rugosità urbano, ossia sulle condizioni di temperatura dell'aria, umidità relativa e ventilazione che si determinano al livello degli spazi aperti e che dipendono dall'assetto delle superfici e dalla dotazione di verde. Su queste condizioni il Piano dispone di un presidio esteso e documentato: l'incremento obbligatorio della superficie permeabile in tutti gli interventi che comportano trasformazione del suolo, le quote minime di permeabilità differenziate per area normativa e per area di trasformazione, la gestione delle acque meteoriche secondo i metodi del drenaggio urbano sostenibile, la continuità dei corridoi vegetati e l'estensione delle superfici alberate.

Per la componente rumore, il Piano prevede un insieme di misure finalizzate a contenere e ridurre le pressioni acustiche, delineando pertanto un quadro complessivamente positivo. Tra le principali misure rientrano i filtri verdi di mitigazione, che il Piano riconosce come interventi di mitigazione acustica e rende obbligatori nelle Aree di Trasformazione e negli interventi di ristrutturazione urbanistica. Un ulteriore contributo alla riduzione della pressione acustica deriva dalle misure finalizzate ad agire direttamente sulla principale fonte di rumore in ambito urbano, rappresentata dal traffico veicolare. In particolare, le iniziative del Piano promuovono la realizzazione di spazi pedonali, lo sviluppo della rete ciclabile, la pedonalizzazione di alcune strade, la riduzione del traffico e il coordinamento con il trasporto pubblico locale (TPL). Nel loro insieme, tali misure contribuiscono a intervenire sia sulla fonte del rumore sia sulla sua diffusione, favorendo al contempo una maggiore tutela della popolazione esposta.

Permangono tuttavia alcuni possibili effetti di segno negativo, seppure localizzati, associati a strategie volte a rafforzare la vitalità urbana, alla realizzazione di spazi multifunzionali destinati a eventi e manifestazioni e al mantenimento o all'insediamento di attività produttive e artigianali negli ambiti centrali. Tali effetti risultano potenzialmente circoscritti e

gestibili attraverso le misure di mitigazione previste dal Piano e mediante un adeguato monitoraggio della componente acustica.

Le iniziative del Piano relative alla componente rifiuti si concentrano principalmente sul riuso adattivo di aree ed edifici dismessi o sottoutilizzati, sulla rigenerazione urbana quale strumento per orientare gli investimenti verso obiettivi di sostenibilità e sul sostegno a modelli di economia circolare e di prossimità, anche attraverso iniziative legate all'agricoltura sociale ed ecosistemica. In tale quadro, il PRG contribuisce principalmente attraverso strumenti di pianificazione territoriale, con effetti indiretti sulla gestione dei rifiuti urbani.

Il Piano incide favorevolmente sulla componente rifiuti attraverso la possibilità di localizzare attrezzature per la raccolta differenziata e impianti dedicati nelle Aree per servizi di interesse generale e nelle Aree delle piattaforme, favorendo lo sviluppo della rete di raccolta e trattamento in coerenza con i criteri di localizzazione del PRUBAI. Analogamente, le aree a Parco Agrario Urbano (PAU) rappresentano un'opportunità per integrare pratiche di economia circolare, filiere corte e forme di compostaggio di prossimità, contribuendo alla prevenzione della produzione di rifiuti organici.

Per la componente energia, essendo uno strumento urbanistico, i consumi energetici non sono direttamente governabili dal PRG: il Piano può condizionarli attraverso le scelte di trasformazione urbana, le prescrizioni sull'edificato, gli incentivi alla rigenerazione e l'abilitazione di modelli come le CER, ma non può sostituirsi alle politiche di settore energetico. La decarbonizzazione del mix energetico (elettricità, gas, teleriscaldamento) rimane affidata ad altri livelli di governo. Nell'ambito delle proprie competenze, il nuovo PRG di Torino affronta la componente ambientale dell'energia attraverso un insieme di strategie e disposizioni volte a promuovere l'efficienza energetica, favorire l'integrazione delle fonti rinnovabili e contribuire agli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. In questa stessa logica si colloca il trattamento del crescente settore dei data center: trattandosi di attività particolarmente energivore e in attesa di una specifica disciplina regionale, il Piano indirizza tale funzione alle aree a destinazione produttiva, caratterizzate da una consolidata presenza di attività produttive e logistiche e da una maggiore compatibilità con usi di questo tipo.

Per quanto riguarda gli aspetti edilizi ed energetici, la disciplina di dettaglio è demandata all'Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio della Città di Torino, che costituisce il principale riferimento per la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica degli interventi edilizi. Il documento definisce un sistema articolato di requisiti obbligatori, finalizzati a garantire livelli minimi di prestazione in termini di risparmio energetico ed ecosostenibilità, e di requisiti volontari, orientati al conseguimento di standard qualitativi più elevati. Tra gli obblighi previsti per gli edifici di nuova costruzione rientrano, ove tecnicamente sostenibile, la predisposizione all'allacciamento alla rete di teleriscaldamento e l'installazione di sistemi centralizzati di raffrescamento per gli edifici con SLP superiore a 1.000 mq. È inoltre prescritta l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, compresi i sistemi solari. Qualora la copertura dell'edificio risulti parzialmente o totalmente ombreggiata da ostacoli esistenti o di progetto esterni all'edificio, rendendo impossibile il pieno soddisfacimento dei requisiti normativi, l'impianto dovrà comunque essere realizzato con la massima potenza installabile e con i migliori livelli di rendimento conseguibili, compatibilmente con le superfici effettivamente disponibili e non soggette a ombreggiamento. Inoltre, in conformità alla normativa sovraordinata vigente, è obbligatoria l'installazione di sistemi solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria. Nei casi in cui non sia tecnicamente possibile soddisfare integralmente la quota di copertura del fabbisogno prevista dalla normativa, l'impianto deve essere dimensionato in modo da garantire la massima copertura ottenibile in relazione alle caratteristiche del sito e alle condizioni di progetto.

Il raggiungimento dei requisiti volontari consente invece l'accesso a specifici incentivi, tra cui riduzioni degli oneri concessori, applicabili a interventi quali la realizzazione di coperture verdi, l'adozione di impianti centralizzati ad alta efficienza o la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

L'Allegato comprende inoltre un apparato di linee guida e indirizzi progettuali che orientano progettisti e operatori verso soluzioni costruttive sostenibili, fornendo indicazioni tecniche e buone pratiche coerenti con la normativa sovraordinata e con gli obiettivi ambientali progressivamente aggiornati. In questo quadro, il PRG può concentrarsi sulle proprie finalità di pianificazione territoriale e urbanistica, mentre il governo delle prestazioni energetico-ambientali degli edifici è affidato a uno strumento specialistico dedicato, costantemente aggiornato e adeguato alle più recenti disposizioni normative statali e regionali in materia di rendimento energetico nell'edilizia.

Per le Aree di Trasformazione, il Piano introduce obblighi prestazionali precisi che vanno oltre l'enunciazione di indirizzi generali. Tutti gli interventi sono tenuti a prevedere soluzioni specifiche per minimizzare le emissioni di CO_2, con l'efficienza energetica configurata come requisito minimo inderogabile.

Il patrimonio pubblico è trattato come motore della transizione energetica urbana. Il Piano prevede regolamentazioni e incentivi dedicati a progetti a emissioni zero sia di promozione pubblica sia privata, e individua nella riqualificazione e nel

riuso adattivo del patrimonio esistente, ex scuole, depositi e altri immobili dismessi, la via privilegiata per conseguire il miglioramento delle prestazioni energetiche senza ricorrere a nuove trasformazioni. I soggetti gestori di servizi di interesse generale sono tenuti al rispetto di standard di qualità che includono l'efficienza delle dotazioni tecnologiche.

Sul piano delle infrastrutture e degli impianti, le reti energetiche sono classificate come sistemi fisici essenziali per la collettività, la cui realizzazione è compatibile con tutte le aree del Piano in ragione della loro natura di interesse pubblico primario. L'installazione di impianti da fonti rinnovabili, fotovoltaico in primo luogo, è ammessa sulle coperture ma disciplinata in modo da non interferire con le visuali panoramiche né risultare visibile da spazi pubblici con rilevanza paesaggistica; gli apparati tecnologici devono essere inseriti prioritariamente nei piani interrati o all'interno degli edifici per minimizzare l'impatto visivo sul paesaggio urbano, con prescrizioni più restrittive nelle aree dei tessuti storici e negli ambiti storico-ambientali. Nelle zone a potenziale archeologico le fonti rinnovabili sono ammesse esclusivamente se integrate nelle strutture edilizie esistenti, mentre per la produzione idroelettrica lungo i corsi d'acqua si richiede il rispetto del valore scenico del fiume e dei contesti architettonici di pregio.

La matrice c9 dello scenario strategico riporta l'insieme delle iniziative in relazione alle diverse componenti ambientali, evidenziandone le correlazioni, le interazioni e le eventuali criticità o interferenze ambientali.

Per le componenti in condizione media e critica, il conseguimento di più favorevoli condizioni di sostenibilità ambientale è demandato a quanto previsto nel Capitolo 10 del Rapporto Ambientale in materia di misure di mitigazione e compensazione ambientale e le relative Linee Guida attuative.

9.2. LE TRASFORMAZIONI URBANISTICHE PREVISTE DAL NUOVO PIANO

Le analisi degli impatti ambientali connessi alle trasformazioni urbanistiche previste consentono una valutazione sistematica degli effetti potenziali sul sistema territoriale, con riferimento alle componenti ambientali coinvolte e alle relative analisi del Rapporto.

Il Piano si fonda sul principio del consumo di suolo zero. In coerenza con gli indirizzi regionali e metropolitani, il PRG non prevede nuove urbanizzazioni limitando gli interventi agli ambiti della città consolidata. Conseguentemente, l'applicazione delle misure di compensazione ambientale di cui all'art. 35 della L.R. 7/2022, connesse all'occupazione di nuovo suolo libero in ambito agricolo, risulta ridotta per effetto della scelta strategica di non estendere il perimetro urbanizzato. Le trasformazioni previste sono pertanto orientate alla rigenerazione urbana, al riuso del patrimonio edilizio esistente e alla densificazione selettiva di ambiti già urbanizzati o compromessi.

Le trasformazioni previste dal Piano non sono configurate come addizioni di nuovo suolo, ma come processi di sostituzione e densificazione qualificata all'interno della città esistente, dove la compensazione ambientale è garantita dal rafforzamento delle reti ecologiche, dall'obbligo di invarianza idraulica e dalla creazione di nuovi servizi ecosistemici attraverso il meccanismo della perequazione.

Il nuovo Piano Regolatore Generale della Città di Torino segna un significativo cambiamento rispetto al PRG del 1995, superando il modello espansivo fondato sulle Zone Urbane di Trasformazione. L'analisi dello stato di attuazione del precedente Piano ha evidenziato come una parte rilevante delle trasformazioni previste non sia mai stata realizzata, mostrando i limiti di un modello rigido e non più coerente con le dinamiche economiche e territoriali contemporanee. Il nuovo Piano riduce pertanto in modo significativo il numero delle aree di trasformazione, confermando soltanto gli ambiti considerati strategici o caratterizzati da condizioni di degrado urbano.

La strategia del nuovo PRG si basa sul principio della "città che cresce su sé stessa", privilegiando il recupero delle aree dismesse, la riqualificazione del tessuto urbano consolidato e la densificazione controllata, senza prevedere nuove espansioni su suoli agricoli o naturali. In questo quadro, il Piano assume il contenimento del consumo di suolo come uno degli obiettivi centrali della propria impostazione strategica.

Le trasformazioni urbanistiche previste dal Piano trovano attuazione attraverso un insieme di strumenti e modalità operative, tra cui le Figure di Ricomposizione Urbana (FRU), le Aree di Trasformazione (AT) e gli interventi di densificazione negli ambiti ad alta accessibilità.

9.2.1. FIGURE DI RICOMPOSIZIONE URBANA (FRU)

Le Figure di Ricomposizione Urbana (FRU) individuano otto sistemi urbani strategici (tra cui Porta Nord, Dora Verde e Mirafiori), caratterizzati da un elevato potenziale di trasformazione. Le FRU funzionano come quadri di riferimento per la ricomposizione delle trame edilizie, degli spazi aperti e delle reti della mobilità attualmente frammentate, orientando gli

interventi, in particolare quelli di iniziativa privata, verso il miglioramento della qualità ambientale e la qualificazione dello spazio pubblico.

Le Figure interessano le aree individuate dal piano come Aree di Trasformazione (AT), localizzate al di fuori del centro storico, fornendo indirizzi e criteri operativi per gli interventi. In questo quadro, evidenziano inoltre le opportunità legate a misure di compensazione e mitigazione ambientale, finalizzate a garantire una trasformazione urbana più equilibrata e sostenibile.

Le FRU sono accompagnate da un sistema coordinato di criteri morfologici, finalizzati a orientare la qualità urbana e paesaggistica degli interventi. Tra questi rientrano le indicazioni relative alle connessioni strategiche, agli assi strategici, ai nuovi spazi pubblici urbani, ai nuovi spazi pubblici verdi e ai filtri verdi di mitigazione, che nelle Aree di Trasformazione assumono carattere prescrittivo.

I filtri verdi di mitigazione costituiscono elementi strategici finalizzati alla riduzione degli impatti generati da infrastrutture, impianti o insediamenti. Essi prevedono la realizzazione di barriere vegetali con funzione di mitigazione visiva, acustica e atmosferica, contribuendo al miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica dei contesti interessati.

9.2.2. AREE DI TRASFORMAZIONE

Le Aree di Trasformazione (AT) sono gli ambiti nei quali il Piano concentra gli interventi di nuova edificazione, riuso e rigenerazione urbana. Rispetto al PRG 1995, il numero delle AT risulta ridotto, in coerenza con l'obiettivo di privilegiare il recupero dei tessuti esistenti. Ciascuna AT è disciplinata da apposita scheda normativa, che definisce i parametri urbanistico-edilizi, la capacità insediativa massima, le destinazioni d'uso ammesse e le quote minime di superfici da cedere o asservire per la realizzazione delle dotazioni territoriali.

Le Aree di Trasformazione del Nuovo Piano si concentrano sulla città consolidata, intervenendo su suolo consumato. Si tratta in prevalenza di aree dismesse: ex complessi industriali, scali ferroviari, cantieri e zone soggette a precedenti processi di industrializzazione; che in molti casi presentano anche problemi di contaminazione e richiedono interventi di bonifica ambientale. Tali superfici, indipendentemente dal loro stato di degrado o dall'eventuale necessità di risanamento, rientrano a pieno titolo nella categoria del suolo già consumato.

Il nuovo Piano Regolatore Generale della Città di Torino assume il principio del consumo di suolo zero quale fondamento della propria strategia insediativa, in coerenza con gli indirizzi dell'art. 31 del Piano Territoriale Regionale (PTR) in materia di contenimento dell'artificializzazione e di miglioramento della qualità dell'occupazione territoriale. La strategia pianificatoria si fonda sul principio della "città che cresce su sé stessa": le trasformazioni previste non si configurano come addizioni di nuovo suolo, ma come processi di sostituzione, densificazione qualificata e rigenerazione all'interno della città esistente, con l'obiettivo di ridurre i fenomeni di dispersione insediativa e di frammentazione del territorio.

A tal fine, il Piano conferisce priorità al recupero e alla riqualificazione delle aree urbanizzate, dismesse, sottoutilizzate o in trasformazione — in primo luogo le ex aree industriali e gli scali ferroviari che caratterizzano la struttura urbana torinese — limitando il ricorso a nuove espansioni e orientando la capacità edificatoria verso ambiti già compromessi. In conformità alle disposizioni del PTR, non sono previste nuove urbanizzazioni residenziali isolate rispetto al sistema insediativo consolidato; le Aree di Trasformazione (AT) individuate dal Piano si collocano in continuità con la città esistente e con le infrastrutture già presenti.

Conseguentemente, l'applicazione delle misure di compensazione ambientale ai sensi dell'art. 35 della L.R. 7/2022 — connesse all'occupazione di nuovo suolo libero in ambito agricolo — risulta significativamente ridotta per effetto di questa scelta strategica. Laddove le trasformazioni determinano comunque pressioni sulle componenti ambientali, il Piano promuove il ricorso a misure di compensazione ecologica, anche attraverso strumenti perequativi, al fine di garantire un equilibrio tra trasformazioni territoriali e tutela delle risorse ambientali, con particolare riferimento al rafforzamento delle reti ecologiche, all'obbligo di invarianza idraulica e alla creazione di nuovi servizi ecosistemici.

Le Aree di Trasformazione individuate nel nuovo Piano risultano coerenti con gli obiettivi di contenimento del consumo di suolo definiti dal PTR e non determinano un consumo di suolo aggiuntivo rispetto a quanto già previsto dal PRG vigente del 1995. Le Aree di Trasformazione previste dal PRG95 che, allo stato attuale, ricadono su suolo agricolo o naturale ammontano a circa 72,04 ha. Il nuovo Piano conferma una sola di tali aree, AT17 Stazione Stura, per una superficie di 2,74 ha. Si tratta di un'area già prevista per trasformazione nell'ambito del PRG95, rimasta non attuata: la sua reintroduzione configura la fattispecie di previsione vigente non attuata, esclusa dal computo della soglia del 3% della superficie

urbanizzata ai sensi delle NdA del PTR. Le restanti AT già previste dal PRG95 su suolo agricolo o naturale, per circa 69,3 ha, non vengono confermate dal nuovo Piano, determinando una riduzione sostanziale delle previsioni di consumo di suolo rispetto al quadro programmatico precedente. Il nuovo Piano si configura pertanto come uno strumento che riduce in modo significativo il perimetro delle trasformazioni attese su suolo non urbanizzato, in piena coerenza con gli obiettivi del PTR in materia di contenimento del consumo di suolo.

PTR, Norme di Attuazione, adottato con DGR n. 4-8689 del 3 giugno 2024

Articolo 31. Contenimento del consumo di suolo

[1] Il PTR, in coerenza con le politiche dell'Unione europea, riconosce la valenza strategica della risorsa suolo, in quanto risorsa non rinnovabile che concorre alla tutela della biodiversità e del patrimonio naturale, rurale e paesaggistico e che garantisce la fornitura dei servizi ecosistemici, per il quale promuove politiche di tutela e salvaguardia, volte al contenimento del suo consumo. La tutela e conservazione del suolo, anche attraverso il mantenimento della funzionalità degli ecosistemi, costituisce, altresì, misura prioritaria per la mitigazione e per l'adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici.

[2] Il consumo di suolo è l'insieme degli usi del suolo che comportano l'occupazione di superficie libera, producendo come risultato una superficie artificializzata ed è causato dall'espansione delle aree urbanizzate, dalla realizzazione di infrastrutture, dalla distribuzione sul territorio delle diverse funzioni o da altri usi che non generano necessariamente impermeabilizzazione permanente (attività estrattive, aree sportive-ricreative, cantieri, ecc.) e che comportano la perdita dei caratteri naturali e della funzionalità ecosistemica dei suoli.

[3] La compensazione al nuovo suolo consumato rappresenta una modalità per limitare la perdita della funzionalità ecosistemica dei suoli, destinando a finalità di carattere ecologico, ambientale e paesaggistico, alcune porzioni di territorio.

Indirizzi
[4] Gli strumenti per il governo del territorio assumono come obiettivo strategico la tutela e la conservazione del suolo e dei servizi ecosistemici connessi, il miglioramento qualitativo del suo utilizzo in ragione delle esigenze ecologiche, sociali ed economiche dei diversi territori interessati, contribuendo al progressivo raggiungimento dell'obiettivo del bilancio di consumo di suolo pari a zero in coerenza con le politiche dell'Unione europea in materia di tutela e uso efficiente di tale risorsa.

[5] La pianificazione e la programmazione settoriale, in coerenza con le finalità del PTR, definiscono politiche volte a contenere il consumo di suolo e a migliorare la sua funzionalità ecosistemica, a limitare la frammentazione del territorio derivante dalle azioni oggetto delle proprie competenze, anche attraverso il prioritario riuso, la sostituzione e la rigenerazione delle infrastrutture esistenti, che presenti idonee caratteristiche funzionali in relazione alle destinazioni d'uso previste.

[6] La pianificazione locale definisce politiche di trasformazione volte a:
a) garantire un uso parsimonioso del suolo contrastando il fenomeno della dispersione insediativa e favorendo un equilibrato sviluppo interno agli insediamenti, attribuendo priorità assoluta al riuso e alla rigenerazione delle aree urbanizzate dismesse ed evitando altresì l'eccessiva densificazione degli insediamenti, favorendo la conservazione e il recupero di superfici permeabili che concorrono al miglioramento della qualità ambientale delle aree urbanizzate;
b) limitare il consumo di suolo agendo sull'insediato esistente (trasformazione e riqualificazione), tutelando il patrimonio storico e naturale e le vocazioni agricole ed ambientali del territorio, anche mediante misure di compensazione ecologica;
c) ridurre all'indispensabile gli interventi di nuova edificazione, demolizione e ricostruzione di edifici nelle aree rurali se non strettamente funzionali all'esercizio dell'attività agro-silvo-pastorale e delle attività integrative.

Direttive
[7] Il monitoraggio del consumo di suolo è lo strumento conoscitivo di riferimento per le politiche regionali in materia di tutela e conservazione del suolo, anche in coerenza con gli obiettivi del Piano paesaggistico regionale; per il monitoraggio del consumo di suolo, la Giunta regionale predispone strumenti atti a realizzare un sistema informativo coerente e condiviso aggiornabile almeno ogni cinque anni, nonché criteri e metodologie per il controllo e il contenimento del consumo di suolo (banche dati, linee guida, buone pratiche), garantendo il necessario coordinamento con le province e con la Città metropolitana che collaborano alla predisposizione di tale sistema.

[8] Il piano territoriale provinciale e della Città metropolitana, anche sulla base delle indicazioni di cui al comma 6, definisce soglie massime di consumo di suolo per categorie di comuni ed in ragione delle seguenti caratteristiche:
a) superficie complessiva del territorio comunale;
b) fascia altimetrica;
c) classi demografiche;
d) superficie del territorio comunale che non può essere oggetto di trasformazione a causa della presenza di vincoli o in relazione a particolari caratteristiche morfologiche, paesaggistiche, naturalistiche, rurali e ai livelli di densità insediativa;
e) superficie urbanizzata;
f) dinamiche evolutive del consumo di suolo nell'ultimo decennio o quinquennio;
g) densità del consumo di suolo in relazione alle diverse destinazioni d'uso.

[9] La pianificazione locale, al fine di contenere il consumo di suolo rispetta le seguenti direttive:

a) i nuovi impegni di suolo a fini insediativi e infrastrutturali possono prevedersi solo quando sia dimostrata l'inesistenza di alternative di riuso e di riorganizzazione degli insediamenti e delle infrastrutture esistenti. In particolare è da dimostrarsi l'effettiva domanda previa valutazione del patrimonio edilizio esistente e non utilizzato, di quello sotto-utilizzato e di quello da recuperare;
b) non è ammessa la previsione di nuovi insediamenti residenziali su territori isolati dagli insediamenti urbani esistenti. Il nuovo insediato deve porsi in aree limitrofe ed organicamente collegate alla città già costruita, conferendo a quest'ultima anche i vantaggi dei nuovi servizi e delle nuove attrezzature, concorrendo così alla riqualificazione dei sistemi insediativi e degli assetti territoriali nel loro insieme;
c) quando le aree di nuovo insediamento risultino alle estreme propaggini dell'area urbana, esse sono da localizzare ed organizzare in modo coerente con i caratteri delle reti stradali e tecnologiche e concorrere, con le loro morfologie compositive e le loro tipologie, alla risoluzione delle situazioni di frangia e di rapporto col territorio aperto evitando fratture, anche formali, con il contesto urbano. Nella scelta delle tipologie del nuovo edificato sono da privilegiare quelle legate al luogo ed alla tradizione locale;
d) promuove il ricorso alla compensazione ecologica con soluzioni basate sulla natura (NBS), anche utilizzando tecniche perequative;
e) promuove il miglioramento della funzionalità degli ecosistemi interferiti attraverso il potenziamento delle infrastrutture verdi e blu urbane e periurbane nonché il miglioramento della connettività ecologica e della biodiversità.

[10] In assenza della definizione delle soglie di cui al comma 8, le nuove previsioni di incremento di consumo di suolo urbanizzato consentito ai comuni per ogni quinquennio, localizzate in zone con destinazione agricola dalla pianificazione locale, non possono superare il 3% della superficie urbanizzata esistente.

[11] La soglia di cui al comma 10, quando le previsioni siano coerenti con le indicazioni e prescrizioni del PTR e del PPR, potrà essere superata:
a) per la realizzazione di opere pubbliche non diversamente localizzabili;
b) per la realizzazione di interventi di livello sovralocale, mediante il ricorso a sistemi perequativi e compensativi, in caso di accordo tra Regione, provincia, Città metropolitana e comuni o nel caso di piani intercomunali o di singoli piani redatti sulla base di accordi e/o intese con i comuni contermini;
c) per ampliamenti di attività economiche esistenti e già riconosciute con destinazione propria dal Prg, che non possono essere localizzati altrove e che sono oggetto di procedimenti autorizzativi.

[12] Non contribuisce al calcolo del 3%:
a) la rilocalizzazione, all'interno della medesima variante, di previsioni vigenti non attuate, comprensive di quelle in contrasto con nuovi vincoli o limitazioni alle trasformazioni;
b) la deimpermeabilizzazione compensativa di nuove previsioni con bilancio di impermealizzazioni pari a zero.

La mappa e la tabella riportate di seguito presentano le Aree di Trasformazione (AT), restituendone una lettura articolata secondo il sistema di classificazione adottato dal Monitoraggio del Consumo di Suolo della Regione Piemonte. Per ciascuna area sono inoltre riportate le informazioni relative all'eventuale presenza di contaminazione del suolo, gli interventi di bonifica, al fine di fornire un quadro conoscitivo completo delle condizioni territoriali e ambientali degli ambiti interessati dalle trasformazioni.



Tabella 78: Consumo del suolo secondo classificazione Regione

AT	Bonifica	Consumo di suolo esistente	ZUT/ATS in PRG95
ATcs 01	-	100%	ATS
ATcs 02	-	100%	ATS
ATcs 03	-	100%	ATS
ATcs 04	-	100%	ATS
ATcs 05	438	100%	ATS
ATcs 06	-	100%	ATS
ATcs 07	-	100%	ATS
Atcs 08	-	100%	ATS

ATcs 09	-	100%	-
ATcs 10	-	100%	ATS
ATcs 11	-	100%	ATS
ATcs 12	-	100%	ATS
ATcs 13	-	100%	ATS
AT 01	-	100%	ZUT
AT 02	039, 037	100%	ZUT
AT 03	441	100%	ZUT
AT 04	033	100%	ZUT
AT 05	-	100%	ZUT
AT 06	133	100%	ZUT
AT 07	030	100%	ZUT
AT 08	-	100%	ZUT
AT 09	035	100%	ZUT
AT 10	-	100%	ZUT
AT 11	269	100%	ZUT
AT 12	-	100%	ZUT
AT 13	-	100%	ZUT
AT 14	236	100%	ZUT
AT 15	419	100%	ZUT
AT 16	190, 233	100%	ZUT
AT 17	-	0%	ZUT
AT 18	396	100%	ZUT

L'analisi delle Aree di Trasformazione (AT e ATcs) dal punto di vista del consumo di suolo evidenzia che la totalità degli ambiti individuati dal Piano — ad eccezione dell'AT 17 Stazione Stura — si colloca su suolo già consumato, in coerenza con quanto classificato dal Monitoraggio del Consumo di Suolo della Regione Piemonte e con il principio del consumo di suolo zero assunto dal Piano. Le trasformazioni previste non determinano pertanto, nella quasi totalità dei casi, nuova occupazione di suolo agricolo o naturale né attivano l'obbligo di compensazione ambientale di cui all'art. 35 della L.R. 7/2022.

L'unica eccezione è rappresentata dall'AT 17 Stazione Stura, che presenta allo stato attuale un'area agricola. Si tratta tuttavia di una previsione non introdotta ex novo dal presente Piano: l'ambito era già disciplinato dal PRG 1995 e viene confermato dal Nuovo Piano in quanto ritenuto strategico per il sistema insediativo e infrastrutturale della città. Sotto il profilo della localizzazione, l'area si inserisce in un contesto già fortemente urbanizzato, compresa tra suoli interamente consumati, in prossimità della stazione ferroviaria di Stura, in un nodo ad elevata accessibilità al trasporto pubblico. L'analisi della Rete Ecologica Comunale non assegna all'area allo stato attuale valore ecologico rilevante né la identifica come componente delle connessioni ecologiche esistenti.

Ai sensi dell'art. 35 della L.R. 7/2022, le soglie di consumo di suolo di cui all'art. 31 delle NdA del PTR costituiscono riferimento per le nuove previsioni che occupano superfici libere localizzate esternamente alle aree già previste dalla pianificazione vigente e che necessitano di variante agli strumenti di pianificazione urbanistica adottata dopo l'entrata in vigore della medesima legge. L'AT 17 Stazione Stura non soddisfa tale condizione: essa era già individuata dal PRG95 come area per trasformazione e rientra pertanto tra le previsioni vigenti non attuate reintrodotte dal nuovo Piano. Non configura dunque una nuova previsione di occupazione di superficie libera ai sensi del comma 1 del medesimo articolo.

Ne consegue che non sussiste, per tale AT, l'obbligo di compensazione della perdita irreversibile di suolo di cui al comma 2 dell'art. 7 L.R. 56/1977, il quale si applica alle medesime "nuove previsioni" definite dal comma 1 e non alle previsioni vigenti confermate. A ulteriore conferma della coerenza del Piano con gli obiettivi di contenimento del consumo di suolo del PTR, si rileva che le Aree di Trasformazione previste dal PRG95 su suolo oggi agricolo o naturale ammontavano complessivamente a circa 72,04 ha. Il nuovo Piano ne conferma soltanto 2,74 ha, determinando una riduzione delle previsioni di consumo di suolo di circa 69,3 ha rispetto al quadro programmatico precedente.

Il Rapporto Ambientale approfondisce di seguito lo scenario strategico con specifico riferimento alle singole Aree di Trasformazione (AT), declinando per ciascuna di esse l'analisi delle potenziali ricadute sulle componenti ambientali e delle relative interazioni con le previsioni della Variante Generale, in coerenza con la metodologia semiquantitativa adottata per

la valutazione degli effetti cumulativi. Le matrici delle Aree di Trasformazione (AT) sono riportate di seguito e nell'allegato al Rapporto Ambientale, denominato 'Schede di analisi delle Aree di Trasformazione'.

Le schede per le ATcs definiscono e riportano i seguenti elementi: il nome e il codice dell'Ambito di Trasformazione, l'indirizzo o la localizzazione e il quartiere di appartenenza.

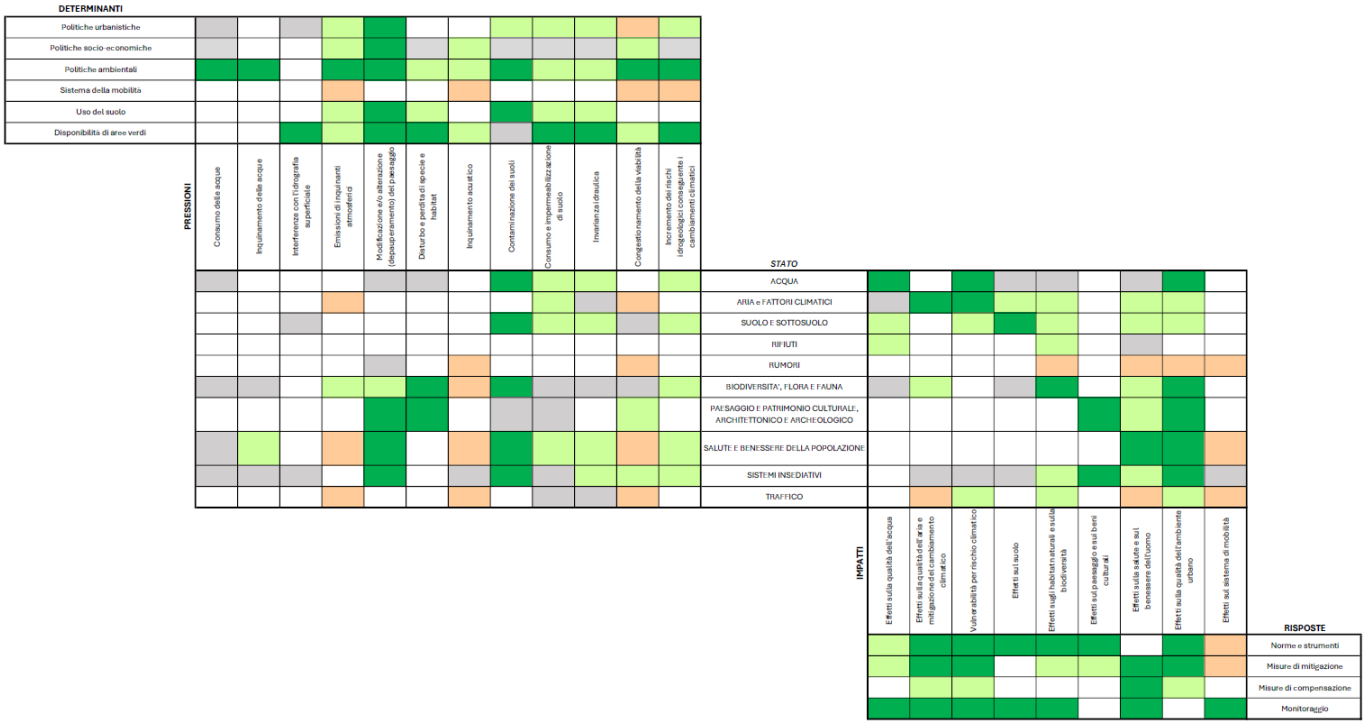
Le schede per le AT definiscono e riportano i seguenti elementi: il nome e il codice dell'Ambito di Trasformazione, l'indirizzo o la localizzazione, il quartiere di appartenenza, la Figura di Ricomposizione Urbana, la Superficie Territoriale, l'Indice Base, la Capienza Edificatoria Massima, le Destinazioni d'uso, la Superficie minima da cedere o assoggettare, la Carta di sintesi idrogeologica e la Classe acustica.

Legenda delle matrici:

LEGENDA	
Incidenza/impatto positivo	
Incidenza/impatto positivo moderato	
Incidenza/impatto neutro	
Incidenza/impatto negativo moderato	
Incidenza/impatto negativo	
Incidenza/impatto inesistente	

AT 01 - Ex Tecumseh

Lo scenario strategico evidenzia una netta prevalenza di impatti positivi o trascurabili, soprattutto su suolo, paesaggio, biodiversità e qualità urbana, grazie a strategie di rigenerazione, riuso e infrastrutture verdi. Le politiche integrate e le misure di mitigazione condizionano le trasformazioni, riducendo le pressioni su consumo di suolo e migliorando la resilienza climatica. Tuttavia, permangono criticità residue su traffico e rumori, che richiedono interventi più incisivi sulla mobilità sostenibile e sulla riduzione delle emissioni. In termini strategici, questo scenario rappresenta l'unico approccio capace di invertire la tendenza e orientare gli impatti verso esiti prevalentemente positivi, a condizione di una governance efficace e di risorse adeguate all'attuazione.



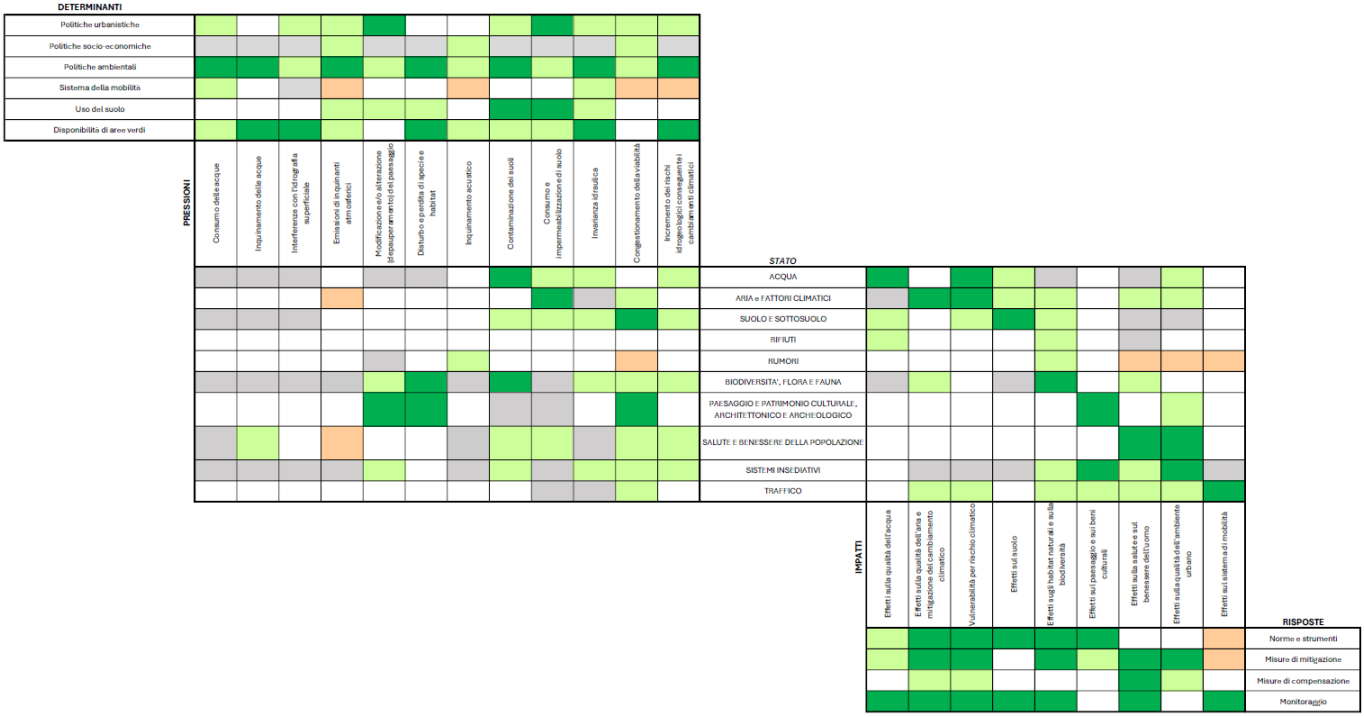
AT 05 - San Paolo

La matrice dello scenario strategico evidenzia una netta prevalenza di impatti positivi o trascurabili, soprattutto su suolo, paesaggio, biodiversità e qualità urbana, grazie a strategie di rigenerazione, riuso e infrastrutture verdi. Le politiche integrate e le misure di mitigazione condizionano le trasformazioni, riducendo le pressioni su consumo di suolo e migliorando la resilienza climatica. Tuttavia, permangono criticità residue su traffico e rumore, che richiedono interventi più incisivi sulla mobilità sostenibile e sulla riduzione delle emissioni. In termini strategici, questo scenario rappresenta l'unico approccio capace di invertire la tendenza e orientare gli impatti verso esiti prevalentemente positivi, a condizione di una governance efficace e di risorse adeguate all'attuazione.



AT 08 - Porta Susa

Lo scenario strategico evidenzia un netto miglioramento del quadro complessivo, con una riduzione significativa delle incidenze negative e una più ampia presenza di effetti positivi e neutri. Le pressioni ambientali legate a traffico, consumo di suolo, emissioni e rumore risultano meglio governate attraverso un rafforzamento delle politiche e degli strumenti di piano. Si osservano benefici sullo stato delle componenti ambientali, in particolare per qualità urbana, salute della popolazione, paesaggio e sistema della mobilità. Le criticità connesse alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico sono affrontate in modo più strutturato, con misure orientate all'adattamento e alla resilienza. Le azioni di mitigazione, compensazione e monitoraggio assumono un ruolo centrale e coerente. Nel complesso, lo scenario esprime una chiara discontinuità migliorativa, indirizzando le trasformazioni verso obiettivi di sostenibilità e qualità ambientale più elevata.

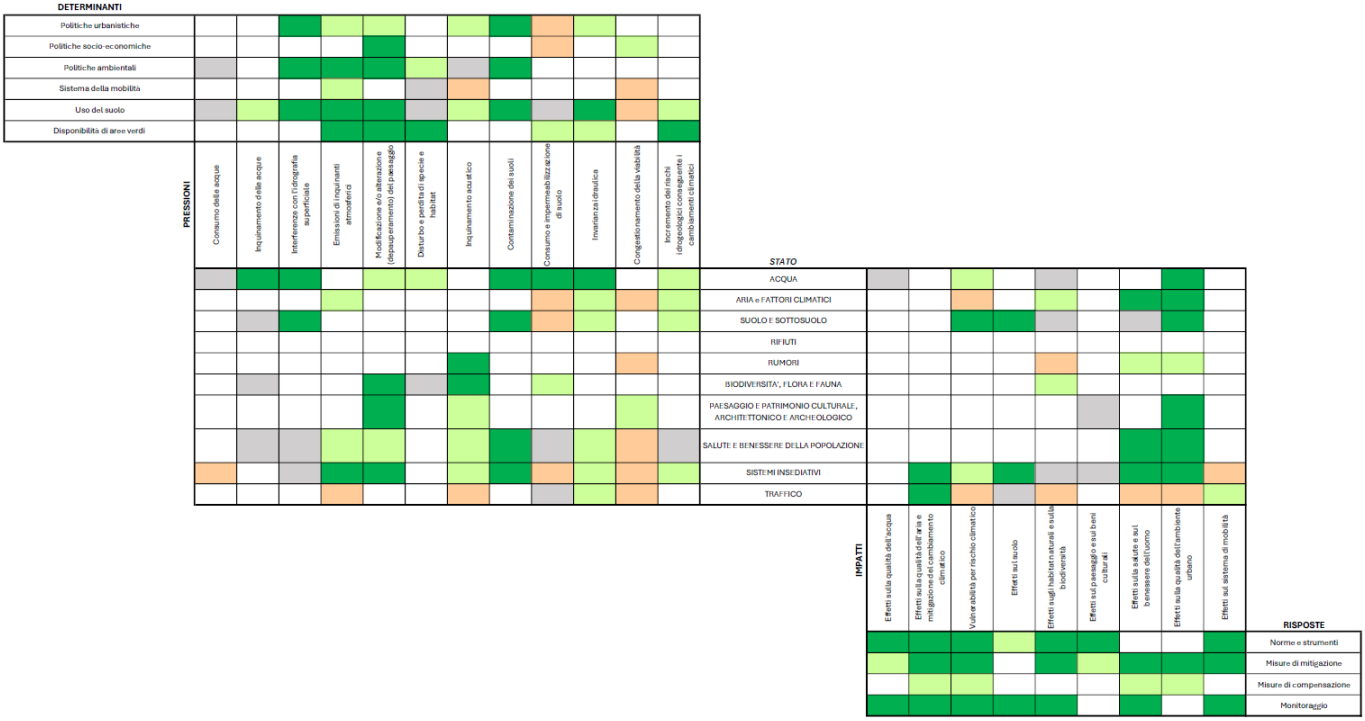


AT 09 – Marche

Lo scenario strategico evidenzia un deciso riequilibrio degli impatti ambientali, con una netta riduzione delle incidenze negative e una maggiore presenza di effetti positivi e neutri. Le pressioni su traffico, consumo di suolo, emissioni e rumore risultano meglio governate grazie a un rafforzamento delle politiche e degli strumenti di intervento. Si riscontrano miglioramenti sullo stato delle componenti ambientali, in particolare per qualità urbana, salute della popolazione, paesaggio e mobilità. Le criticità legate alla vulnerabilità climatica e al rischio idrogeologico sono affrontate in modo più strutturato, con misure orientate alla resilienza. Le azioni di mitigazione, compensazione e monitoraggio assumono un ruolo centrale e coerente. Nel complesso, lo scenario orienta le trasformazioni verso prestazioni ambientali più elevate e durature, superando le logiche di mera continuità.

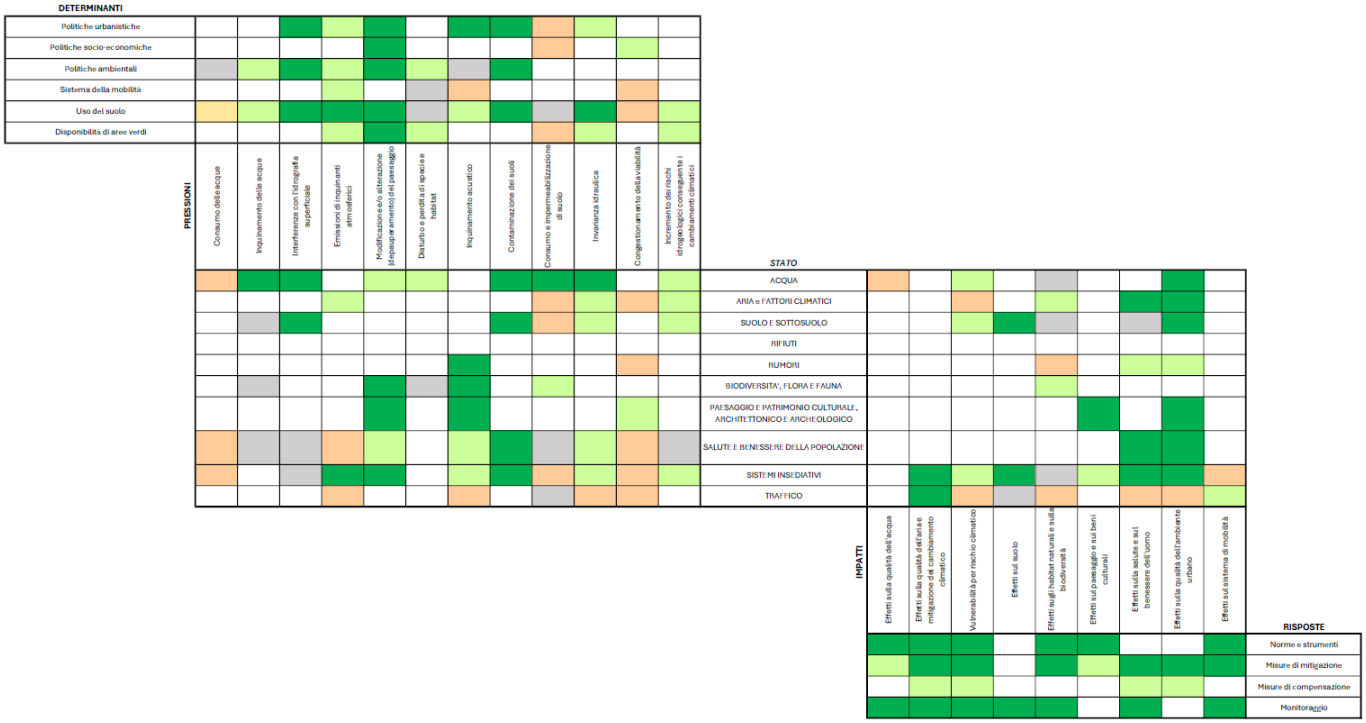
AT 10 – Oddone

Lo scenario strategico, fondato sul nuovo PRG, segna un cambio di paradigma: le trasformazioni sono condizionate da risposte integrate (norme, mitigazioni, monitoraggio) e orientate a obiettivi di sostenibilità. La matrice evidenzia una prevalenza di impatti positivi o trascurabili, soprattutto su suolo, paesaggio, biodiversità e qualità urbana, grazie a strategie di rigenerazione, riuso e infrastrutture verdi. Tuttavia, permangono criticità su traffico e rumore, che richiedono interventi più incisivi sulla mobilità e sulla riduzione delle emissioni. Il punto di forza dello scenario strategico è la sua intenzionalità preventiva: non si limita a compensare gli effetti delle trasformazioni, ma li governa ex ante con standard prestazionali e obiettivi misurabili. La sfida è nell'attuazione: senza risorse e governance efficace, il potenziale di questo scenario rischia di ridursi a risultati solo parziali.



AT 11 - Thyssen Krupp - Regina Margherita

Lo scenario strategico, fondato sull'attuazione del nuovo PRG della Città di Torino, rappresenta un cambio di paradigma rispetto ai modelli precedenti. Le determinanti non si limitano a generare trasformazioni fisiche, ma mirano a riequilibrare le pressioni attraverso politiche urbanistiche, ambientali e di mobilità integrate. La matrice evidenzia la volontà di misurare l'efficacia delle norme, delle misure di mitigazione e compensazione e dei sistemi di monitoraggio come parte di un disegno unitario. Tale approccio consente, in linea teorica, di ridurre le emissioni e la congestione, contenere il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo e migliorare la qualità urbana e la resilienza climatica, spostando l'attenzione dalla compensazione ex post alla prevenzione ex ante.



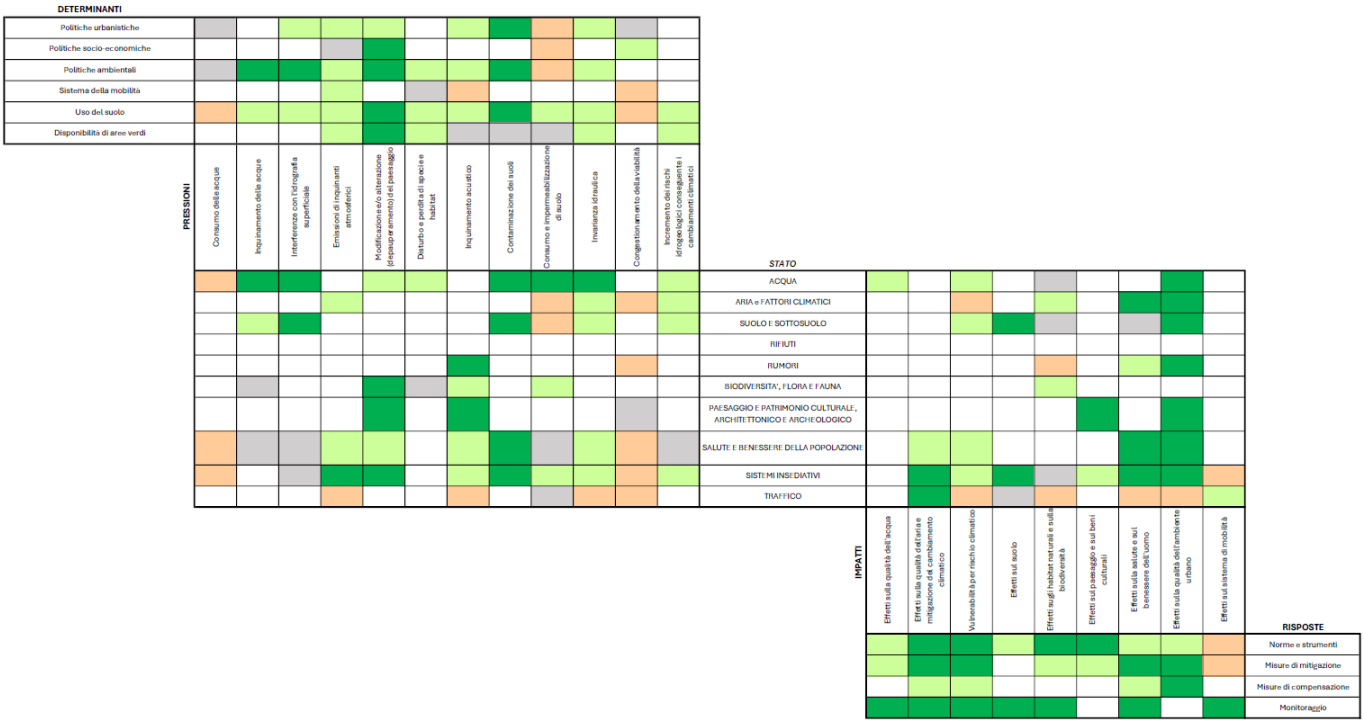
AT 12 – Cimarosa - AT 13 - M.Ar.Di.Chi.

Lo scenario strategico si concentra sulla rigenerazione ecologica e sull'integrazione di Nature-Based Solutions per ridurre le pressioni ambientali e migliorare la resilienza climatica. La matrice evidenzia impatti positivi su suolo e paesaggio, grazie alla creazione di infrastrutture verdi e blu, corridoi ecologici e sistemi di drenaggio sostenibile che garantiscono l'invarianza idraulica. L'obiettivo è trasformare un'area oggi frammentata in un polo urbano resiliente, capace di coniugare mobilità sostenibile, spazi pubblici e biodiversità. Restano sfide su traffico e rumore, ma il piano punta a mitigare tali criticità con soluzioni integrate e monitoraggio costante. In sintesi, è uno scenario che non si limita alla riqualificazione fisica, ma promuove una transizione verde coerente con le strategie del nuovo PRG.



AT 17 – Stazione Stura

Lo scenario strategico punta a trasformare Stazione Stura in una porta metropolitana sostenibile, coerente con il nuovo PRG: riduzione del consumo di suolo, tutela dell'invarianza idraulica e incremento delle aree verdi. La matrice evidenzia impatti positivi su paesaggio e qualità urbana, grazie a interventi di riuso e corridoi ecologici, e su mobilità, con il potenziamento dell'intermodalità e del trasporto pubblico. Restano criticità su traffico e rumore, che richiedono soluzioni più incisive. Nel complesso, è l'unico scenario che orienta le trasformazioni verso obiettivi di sostenibilità e resilienza, trasformando un nodo marginale in un polo intermodale e verde.



Aree di Trasformazione già sottoposte a procedure attuative e a valutazione ambientale

Per le Aree di Trasformazione AT 02 (Scalo Lingotto), AT 03 (Orbassano), AT 04 (Giordano Bruno), AT 14 (Cigna), AT 15 (Venezia), AT 16 (Cascinette) e AT 18 (Romania), già sottoposte a procedure attuative e a valutazione ambientale, lo scenario strategico coincide con lo scenario tendenziale, come illustrato nel Capitolo 3. Al fine di evitare duplicazioni, si rimanda alle matrici dello scenario tendenziale/strategico di cui al Capitolo 6, nelle sezioni relative alle singole Aree di Trasformazione.

Impatti ambientali rilevati dall'analisi delle Aree di Trasformazione (matrice parziale delle schede AT)

L'analisi delle Aree di Trasformazione (AT) evidenzia la presenza di impatti ambientali. Le principali criticità riguardano le componenti aria e fattori climatici, rumore, traffico, sistema insediativo, acqua e rifiuti, con effetti che interessano prevalentemente la salute e il benessere della popolazione, la qualità dell'ambiente urbano, il sistema della mobilità, nonché gli habitat naturali e la biodiversità.

Si rilevano impatti sulla componente "rumore" nelle aree AT 01, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 14, 15, 16, 17 e 18, riconducibili prevalentemente agli effetti sulla salute e sul benessere umano, sulla qualità dell'ambiente urbano e, in taluni casi, sugli habitat naturali e sulla biodiversità.

Si rilevano impatti sulla componente "traffico" nelle aree AT 01–18. Tali effetti sono prevalentemente associati alla qualità dell'aria, alla mitigazione del cambiamento climatico, alla qualità dell'ambiente urbano e al sistema della mobilità. In alcune aree, il traffico contribuisce inoltre all'aumento della vulnerabilità ai rischi climatici e agli impatti sulla salute della popolazione.

Si rilevano impatti sulla componente "aria e fattori climatici" nelle aree AT 02, 03, 04, 09, 10, 11, 16, 17 e 18, con effetti principalmente riferiti alla qualità dell'aria, alla mitigazione del cambiamento climatico e all'incremento della vulnerabilità ai rischi climatici. Le trasformazioni previste possono altresì determinare effetti su habitat naturali e biodiversità, nonché sul benessere della popolazione e sulla qualità dell'ambiente urbano.

Si rilevano impatti sul "sistema insediativo" nelle aree AT 09, 11, 14, 15, 16 e 18, con effetti prevalentemente connessi alla qualità dell'ambiente urbano, al sistema della mobilità e alla pressione sugli ecosistemi naturali e sulla biodiversità. Per la componente "acqua" si rilevano impatti nell'AT 11, con possibili effetti sulla qualità delle acque e sugli ecosistemi correlati.

Impatti relativi alla componente "rifiuti" si rilevano nelle aree AT 14 e AT 15, con potenziali effetti sulla qualità dell'ambiente urbano, sulla qualità dell'aria, sulla mitigazione del cambiamento climatico, sugli habitat naturali e sul benessere della popolazione.

Nel complesso, le analisi evidenziano come le trasformazioni previste possano determinare effetti ambientali cumulativi, in particolare con riferimento a traffico, rumore e qualità dell'aria, con ricadute sulla salute umana, sulla vivibilità urbana e sulla resilienza climatica del territorio.

Gli impatti ambientali rilevati costituiscono un elemento conoscitivo essenziale per la definizione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale riportate nel capitolo successivo, finalizzate alla prevenzione, riduzione e compensazione dei potenziali effetti negativi derivanti dall'attuazione delle trasformazioni previste.

9.2.3. DENSIFICAZIONE NEGLI AMBITI AD ALTA ACCESSIBILITA

La strategia di densificazione selettiva adottata dal Piano mira a determinare benefici ambientali misurabili, riconducibili a tre principali ambiti.

Contenimento del consumo di suolo. Orientando la trasformazione verso gli ambiti già urbanizzati e meglio serviti dalla rete di trasporto pubblico, il Piano riduce la pressione edificatoria sulle aree libere, agricole e di pregio ambientale ai margini della città, preservando un capitale naturale non riproducibile.

Riduzione delle emissioni e miglioramento della qualità dell'aria. L'effetto atteso principale è il riequilibrio modale: rendendo il trasporto pubblico più competitivo e favorendo la mobilità attiva, il Piano riduce la dipendenza dall'automobile privata e concorre direttamente alla riduzione delle emissioni climalteranti.

Efficienza del metabolismo urbano. Una città densa attorno ai nodi di trasporto è intrinsecamente più efficiente dal punto di vista energetico. La concentrazione delle funzioni e la razionalizzazione della mobilità riducono gli sprechi legati alla dispersione insediativa.

In coerenza con il quadro sulla mobilità torinese presentato in capitolo 2, che registra nel 2022 una marcata contrazione sia della quota modale che del numero assoluto di utenti del trasporto pubblico, il Piano individua nuovi ambiti di densificazione caratterizzati da un'elevata accessibilità alla rete del trasporto collettivo esistente, in corso di potenziamento o in fase di progettazione.

Gli ambiti ad alto livello di accessibilità sono perimetrati sulla base di soglie pedonali misurabili:

- ➔ raggio di 400 metri dalle stazioni della metropolitana e del Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM), corrispondenti a circa 5 minuti di cammino;
- ➔ raggio di 200 metri dalle fermate delle linee tranviarie in sede protetta, pari a circa 2-3 minuti a piedi.

All'interno di tali ambiti, le Norme di Attuazione (art. 9) prevedono un incremento della Capacità Edificatoria Massima fino a 1,70 mq/mq. La perimetrazione distingue le infrastrutture esistenti o finanziate da quelle in progetto, fondando le scelte del Piano su un quadro infrastrutturale reale e verificabile.

Negli Ambiti ad Alta Accessibilità individuati dal Piano sono ammesse molteplici destinazioni d'uso; conseguentemente, in questa fase di pianificazione non risulta possibile prevedere con sufficiente attendibilità il mix funzionale che sarà effettivamente attuato. Ai fini della valutazione delle potenziali ricadute ambientali associate alle trasformazioni previste, è stata preliminarmente stimata la Superficie Lorda (SL) complessivamente edificabile negli Ambiti ad Alta Accessibilità, pari a 2.649.200 m².

SCENARI MONOFUNZIONALI

Considerato che, in applicazione del principio del mix funzionale, non è possibile prevedere a priori l'effettiva distribuzione delle destinazioni d'uso, la valutazione ambientale è stata impostata mediante un approccio di analisi per scenari monofunzionali. Per ciascuna delle destinazioni d'uso ammesse dalle Norme di Attuazione (NdA) del Piano, è stato ipotizzato che l'intera capacità edificatoria disponibile venga destinata esclusivamente a quella specifica funzione. Tale metodologia configura uno scenario cautelativo di massima pressione insediativa (*worst-case scenario*), finalizzato a individuare le componenti ambientali potenzialmente più sensibili e le principali criticità associate a ciascuna destinazione d'uso, nonché a fornire un quadro comparativo omogeneo a supporto della definizione delle misure di mitigazione e delle prescrizioni attuative.

Le destinazioni d'uso considerate nell'analisi corrispondono a quelle definite dalle Norme di Attuazione (NdA) del Piano e comprendono: 1) Residenziale; 2) Turistico-ricettiva; 3.1a) Attività di produzione o trasformazione; 3.1b) Artigianato di prossimità; 3.1c) Attività produttive a vocazione innovativa; 3.1d) Logistica e depositi; 3.2a) Direzionale in sede propria; 3.2b) Terziario di prossimità; 4) Commerciale – economia di prossimità.

Ai fini della valutazione degli impatti ambientali, tali destinazioni d'uso sono state ricondotte a tre macrocategorie funzionali, sulla base delle caratteristiche insediative e dei potenziali effetti ambientali omogenei. In particolare:

- Residenziale, comprendente le destinazioni d'uso residenziale e turistico-ricettiva;
- Produttivo, comprendente le attività di produzione o trasformazione (3.1a) e logistica e depositi (3.1d), caratterizzate da un potenziale impatto più elevato, nonché l'artigianato di prossimità (3.1b) e le attività produttive a vocazione innovativa (3.1c), generalmente associate a impatti medio-bassi;
- Commerciale, comprendente le destinazioni direzionale in sede propria (3.2a), terziario di prossimità (3.2b) e commerciale – economia di prossimità (4).

Tale aggregazione consente di semplificare le analisi valutative, mantenendo una classificazione coerente con le caratteristiche funzionali delle destinazioni d'uso previste dal Piano e con i relativi profili di impatto ambientale.

I risultati della valutazione sono sintetizzati nella seguente matrice qualitativa a semaforo, nella quale i livelli di criticità ambientale sono rappresentati mediante una classificazione graduata, al fine di consentire una lettura immediata delle principali interazioni tra destinazioni d'uso e componenti ambientali considerate.

Tabella 79: Matrice degli impatti potenziali per scenari monofunzionali

Componenti ambientali	Macrocategorie funzionali			
	Residenziale	Produttivo		Commerciale
		Impatto medio-basso	Impatto alto	
Acqua				
Aria e fattori climatici				
Suolo e sottosuolo				
Rifiuti				
Rumori				
Biodiversità, flora e fauna				
Salute e benessere della popolazione				
Sistemi insediativi				
Traffico				
Energia				

Legenda

Impatto positivo	
Impatto moderatamente positivo	
Impatto moderatamente negativo	
Impatto negativo	
Impatto neutro	
Impatto inesistente	

Si evidenzia che gli scenari analizzati non rappresentano una previsione attuativa del Piano, bensì una simulazione metodologica finalizzata alla valutazione degli effetti potenziali. Nella fase di attuazione, infatti, la strategia di mix funzionale promossa dal Piano determinerà una distribuzione diversificata delle destinazioni d'uso, con conseguenti effetti cumulativi e pressioni ambientali inferiori rispetto a quelli derivanti dagli scenari monofunzionali assunti a fini valutativi.

1) Residenziale

La macrocategoria Residenziale comprende le destinazioni d'uso residenziale e turistico-ricettiva. La decisione di fare quel tipo di assimilazione deriva dalla specifica caratteristica del cambiamento di turismo, che in città diventa sempre più vicino alla residenza tradizionale, domestica, dove gli appartamenti privati, case private sono messe in uso turistico. Nello scenario di utilizzo esclusivamente residenziale, la SL di 2.649.200 m² genererebbe una capacità insediativa teorica di circa 58.871 nuovi abitanti o utenti, assumendo un parametro insediativo medio di 45 m² di SL per abitante o utente. La localizzazione di funzioni residenziali negli Ambiti ad Alta Accessibilità risulta complessivamente coerente con gli obiettivi del Piano, in quanto favorisce l'insediamento della popolazione e dei turisti in contesti caratterizzati da una buona accessibilità al trasporto pubblico locale e contribuisce al riequilibrio modale, riducendo la dipendenza dall'automobile privata rispetto a localizzazioni periferiche.

Le principali criticità ambientali associate alla funzione residenziale riguardano il fabbisogno aggiuntivo di acqua potabile, la produzione di rifiuti urbani e il consumo energetico, direttamente correlati alla presenza di nuovi residenti. Sul fronte energetico, la domanda aggiuntiva è legata principalmente al riscaldamento, al raffrescamento e agli usi domestici; l'impatto risulta tuttavia gestibile attraverso l'applicazione degli standard prestazionali previsti dalla normativa vigente in materia di efficienza energetica degli edifici. Gli impatti paesaggistici e acustici risultano generalmente moderati.

Nel complesso, la macrocategoria residenziale risulta compatibile con gli Ambiti ad Alta Accessibilità, con criticità principalmente connesse alla domanda di risorse e ai consumi energetici, gestibili attraverso adeguati standard edilizi, infrastrutturali e ambientali.

2) Produttivo

La macrocategoria produttivo comprende le attività di produzione o trasformazione (3.1a) e logistica e depositi (3.1d), caratterizzate da un potenziale impatto ambientale più elevato, nonché l'artigianato di prossimità (3.1b) e le attività

produttive a vocazione innovativa (3.1c), generalmente associate a impatti medio-bassi. Il profilo ambientale della macrocategoria risulta pertanto fortemente differenziato in funzione della tipologia di attività insediata.

Le attività di produzione e trasformazione e quelle logistiche rappresentano le funzioni maggiormente critiche. Le prime possono determinare pressioni elevate sulle componenti aria e fattori climatici, rifiuti, rumore e salute della popolazione, anche in relazione alla presenza di processi produttivi continuativi e alla produzione di rifiuti speciali. I consumi energetici possono inoltre risultare particolarmente intensivi e concentrati nei cicli di lavorazione. La logistica e i depositi generano invece rilevanti flussi di veicoli pesanti, con effetti sulla mobilità, sulla qualità dell'aria, sul rumore e sulla salute della popolazione, oltre a possibili criticità paesaggistiche legate alle grandi volumetrie edilizie. Anche il fabbisogno energetico può risultare significativo, soprattutto per la climatizzazione di grandi volumi, l'illuminazione e, nel caso di depositi a temperatura controllata, la refrigerazione.

Alla luce di tali caratteristiche, le attività produttive e logistiche a maggiore intensità risultano non coerenti con l'insediamento negli Ambiti ad Alta Accessibilità in forma monofunzionale, in quanto le pressioni generate possono eccedere quelle ordinariamente gestibili attraverso gli strumenti di pianificazione e regolazione urbanistica. Per tali funzioni, il Piano ne limita pertanto la localizzazione alle aree delle piattaforme, caratterizzate da una consolidata presenza di attività produttive e logistiche e da una maggiore compatibilità con tali usi.

Diverso è il profilo dell'artigianato di prossimità e delle attività produttive a vocazione innovativa, che presentano generalmente impatti medio-bassi e risultano maggiormente compatibili con il tessuto urbano. L'artigianato di prossimità contribuisce alla vitalità dei quartieri, al rafforzamento del tessuto economico locale e al mantenimento della mixité funzionale, favorendo al contempo l'accessibilità dei lavoratori e degli utenti attraverso il TPL e la mobilità attiva. Tali attività risultano inoltre generalmente compatibili con il riuso di edifici esistenti e di aree già urbanizzate, contribuendo al contenimento del consumo di suolo. Permangono criticità locali legate soprattutto alle emissioni acustiche e alla produzione di rifiuti, generalmente gestibili attraverso adeguate misure di controllo e mitigazione.

Le attività produttive a vocazione innovativa presentano il profilo ambientale più favorevole all'interno della macrocategoria. Laboratori di ricerca, startup tecnologiche e attività produttive a bassa intensità emissiva determinano generalmente criticità basse o trascurabili sulle diverse componenti ambientali e risultano particolarmente coerenti con la localizzazione in prossimità dei nodi del TPL. Anche i consumi energetici risultano generalmente più contenuti rispetto alle attività produttive tradizionali, con maggiori opportunità di integrazione con sistemi di produzione da fonti rinnovabili.

Nel complesso, la macrocategoria Produttivo presenta quindi un livello di compatibilità differenziato: le attività a maggiore intensità produttiva e logistica risultano da limitare alle aree delle piattaforme, mentre l'artigianato di prossimità e le attività produttive a vocazione innovativa risultano compatibili con gli Ambiti ad Alta Accessibilità, purché inserite in contesti urbani adeguati e accompagnate dalle necessarie misure di mitigazione.

3) Commerciale

La macrocategoria commerciale comprende le destinazioni direzionale in sede propria (3.2a), terziario di prossimità (3.2b) e commerciale – economia di prossimità (4). Nel complesso, tali funzioni presentano un profilo ambientale favorevole e risultano particolarmente coerenti con la strategia degli Ambiti ad Alta Accessibilità, in quanto caratterizzate da una significativa domanda di mobilità e dalla possibilità di concentrare attività, servizi e funzioni commerciali in contesti serviti dal trasporto pubblico locale. Si tratta infatti di funzioni prevalentemente integrate nel tessuto urbano, caratterizzate da una significativa domanda di mobilità e dalla possibilità di essere raggiunte attraverso il trasporto pubblico locale, la mobilità pedonale e ciclabile. La loro concentrazione in prossimità dei principali nodi del TPL può contribuire a ridurre l'utilizzo dell'automobile privata e le relative emissioni, favorendo al contempo una maggiore prossimità tra luoghi di vita, lavoro, servizi e attività commerciali e contribuendo alla costruzione di un modello urbano più compatto e orientato alla "città dei 15 minuti".

Gli impatti ambientali risultano generalmente contenuti, pur con alcune differenze tra le diverse funzioni. Per le attività direzionali, le principali pressioni sono associate ai flussi pendolari concentrati nelle fasce orarie di punta, che possono determinare incrementi localizzati della domanda di trasporto e fenomeni di saturazione dei nodi maggiormente attrattivi. Il terziario di prossimità e il commercio di prossimità presentano invece una più limitata generazione di traffico veicolare e una distribuzione più diffusa degli accessi nell'arco della giornata. Nel caso del commercio, possono permanere flussi veicolari connessi alle operazioni di rifornimento e una maggiore produzione di rifiuti da imballaggio, generalmente gestibili attraverso adeguate modalità organizzative e logistiche.

La presenza diffusa di terziario e commercio di prossimità contribuisce inoltre alla vitalità degli spazi urbani, al rafforzamento della mixité funzionale ed economica e all'accessibilità ai servizi quotidiani, riducendo la necessità di

spostamenti su lunga distanza. Tali caratteristiche risultano particolarmente coerenti con gli obiettivi del Piano e con la strategia di concentrazione delle funzioni negli Ambiti ad Alta Accessibilità.

Dal punto di vista energetico, i consumi risultano generalmente contenuti o moderati e differenziati in funzione della tipologia di attività. Nel direzionale sono principalmente legati alla climatizzazione e al funzionamento degli impianti degli edifici per uffici, con consumi concentrati nelle fasce orarie lavorative; nel terziario di prossimità risultano generalmente più bassi e distribuiti nell'arco della giornata; nel commercio sono associati soprattutto all'illuminazione e, per alcune tipologie di esercizi, alla refrigerazione delle merci. Tali consumi possono essere ulteriormente contenuti attraverso strategie di progettazione bioclimatica, efficientamento energetico e adeguate soluzioni impiantistiche.

Nel complesso, queste destinazioni risultano pienamente compatibili con gli Ambiti ad Alta Accessibilità e contribuiscono al rafforzamento della mixité funzionale, dell'accessibilità ai servizi e del riequilibrio modale, con impatti ambientali generalmente contenuti e gestibili attraverso adeguate misure di pianificazione e progettazione.

MIX FUNZIONALE

La lettura comparativa degli scenari monofunzionali evidenzia un quadro complessivamente positivo, confermando l'elevato livello di compatibilità della maggior parte delle destinazioni d'uso previste dal Piano con gli Ambiti ad Alta Accessibilità e con il modello di sviluppo urbano sostenibile da essi promosso.

Si precisa, tuttavia, che le destinazioni d'uso non risultano uniformemente insediabili in tutti gli Ambiti ad Alta Accessibilità, in quanto l'ammissibilità delle diverse funzioni è subordinata alla disciplina urbanistica specifica delle singole aree normative. La tabella seguente riporta il quadro delle destinazioni d'uso ammesse per ciascuna tipologia di area normativa interessata dagli Ambiti ad Alta Accessibilità.

Tabella 80: Aree normative e destinazioni d'uso

Aree normative	Destinazione d'uso								
	1)	2)	3.1a)	3.1b)	3.1c)	3.1d)	3.2a)	3.2b)	4)
Cortina continua	x	x		x	x		x	x	x
Palazzina su lotto	x	x		x	x		x	x	x
Edilizia aperta	x	x		x	x		x	x	x
Prevalenza verde	x			x			x	x	x
Edificazione diffusa	x			x				x	x
Impianto rurale	x	x	x	x				x	x
Piattaforme			x	x	x	x	x	x	x

In questo quadro, il Nuovo Piano promuove un modello insediativo fondato sulla mixité funzionale, intesa come compresenza equilibrata di residenza, servizi, commercio di prossimità, attività produttive compatibili e spazi pubblici all'interno dei medesimi ambiti di trasformazione. La diversificazione funzionale costituisce un elemento della strategia di sostenibilità ambientale del Piano, in coerenza con la visione di Torino come città ecosistemica delineata nella Relazione Illustrativa. La compresenza di funzioni diverse consente infatti di distribuire più efficacemente i flussi di mobilità nel tempo e nello spazio, ridurre le pressioni associate agli assetti monofunzionali, favorire la prossimità tra luoghi di vita, lavoro e servizi e rafforzare l'accessibilità attraverso il trasporto pubblico e la mobilità attiva, contribuendo a una maggiore vitalità urbana nell'arco dell'intera giornata.

Riduzione della mobilità motorizzata e qualità dell'aria. Avvicinare le funzioni della vita quotidiana, abitare, lavorare, accedere ai servizi, significa ridurre strutturalmente il numero e la lunghezza degli spostamenti necessari. Garantire in tutti i quartieri la presenza di servizi essenziali entro dieci minuti a piedi, come previsto dalle strategie del Piano, costituisce uno degli strumenti più efficaci per ridurre la dipendenza dall'automobile privata e, con essa, le emissioni climalteranti e l'inquinamento atmosferico, in coerenza con gli obiettivi del Climate City Contract a cui Torino ha aderito.

Contenimento del consumo di suolo. Il mix funzionale, associato alla strategia di densificazione selettiva negli ambiti ad alta accessibilità, concentra la crescita sul suolo già urbanizzato, riducendo la pressione edificatoria sulle aree libere, agricole e di pregio ambientale ai margini della città. La crescita avviene su tessuto esistente, preservando il capitale naturale non riproducibile.

Efficienza energetica e metabolismo urbano. La diversificazione delle funzioni all'interno degli stessi ambiti distribuisce i profili di utilizzo degli edifici e degli spazi pubblici nel corso della giornata, riducendo i picchi di consumo energetico tipici dei quartieri monofunzionali. Una città densa e mista è, strutturalmente, una città più efficiente.

Qualità ecologica e spazio pubblico. La presenza di funzioni diverse anima gli spazi aperti lungo tutto l'arco della giornata, incentivandone la manutenzione e la qualità. Il Piano promuove l'attivazione dei piani terra con funzioni pubbliche e il potenziamento delle centralità di quartiere, integrando verde, servizi e mobilità in un sistema coerente che contribuisce alla mitigazione dell'effetto isola di calore e al benessere degli abitanti.

Recupero degli edifici e degli ambiti dismessi. Il Piano introduce un nuovo sistema di zonizzazione che consente combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative, tutelando al contempo le funzioni fragili, come il commercio di vicinato, da dinamiche di sostituzione legate alla valorizzazione fondiaria. Il mix funzionale viene adottato come strumento strategico per favorire il recupero degli edifici, degli alloggi e delle aree dismesse attraverso il principio di indifferenza funzionale, volto ad agevolare la riconversione degli spazi dismessi e a riattivare il patrimonio edilizio abbandonato o degradato. La commistione di funzioni diverse all'interno degli stessi ambiti urbani permette di rendere più attrattivi e sostenibili gli interventi di recupero, facilitando la riconversione di edifici e aree che hanno perso la loro funzione originaria. In questo modo, il mix funzionale non è solo uno strumento di vitalità urbana, ma diventa una politica concreta per contrastare il degrado e l'abbandono, riducendo al contempo la pressione sul suolo non urbanizzato.

La strategia di mix funzionale deve tuttavia essere accompagnata da una verifica della compatibilità delle singole destinazioni d'uso rispetto alle caratteristiche specifiche dei diversi ambiti. Il Piano demanda pertanto alla fase attuativa la valutazione puntuale delle funzioni ammissibili e dei relativi impatti, attraverso gli strumenti e le procedure previsti dalle Norme di Attuazione, assicurando un adeguato controllo degli effetti ambientali e territoriali delle trasformazioni e orientando le funzioni a maggiore intensità di impatto verso i contesti maggiormente idonei ad accoglierle.

L'attuazione del principio di mix funzionale è attesa produrre effetti positivi sulla mobilità, sul contenimento del consumo di suolo, sull'efficienza energetica, sulla qualità ecologica, sulla qualità dello spazio pubblico e sul recupero del patrimonio edilizio degradato e dismesso. Tali effetti, allo stato attuale, non sono tuttavia quantificabili con precisione, anche in relazione alla capacità insediativa, che varia in funzione della destinazione d'uso considerata ed è espressa in termini di abitanti, utenti o addetti.

La capacità insediativa varia in funzione della destinazione d'uso e viene espressa in termini di abitanti, utenti o addetti, a seconda della funzione considerata. Per la destinazione residenziale è stato assunto il parametro convenzionale di 45 m² di Superficie Lorda (SL) per abitante o utente. Per le destinazioni produttive, commerciali, direzionali e terziarie, la capacità insediativa è stata invece stimata in termini di addetti, utilizzando coefficienti di conversione (m²/addetto) definiti sulla base della classificazione della densità occupazionale riportata nel Fascicolo degli Oneri di Urbanizzazione della Città di Torino, integrata con riferimenti desunti dalla normativa, dalla letteratura tecnica e da dati statistici di settore. La tabella seguente riporta i coefficienti adottati per ciascuna destinazione d'uso, utilizzati per la stima del carico insediativo teorico e per la successiva valutazione dei potenziali impatti del Piano.

Tabella 81: Capacità insediativa

Funzione		SL	Parametro insediativo	Capacità insediativa
1) Residenziale		2.649.200 m^2	45 m^2 / abitante o utente	58.871
2) Produttivo	Impatto medio-basso		65 m^2 / addetto	40.757
	Impatto alto		175 m^2 / addetto	15.138
3) Commerciale			35 m^2 / addetto	75.691

Al fine di ipotizzare uno scenario di sviluppo il più possibile coerente con le caratteristiche del tessuto urbano esistente, è stata condotta un'analisi della distribuzione attuale delle destinazioni d'uso e del relativo mix funzionale. L'analisi ha consentito di definire uno scenario di riferimento basato sulla composizione funzionale attualmente presente nella città, assumendo che l'attuazione del Piano possa svilupparsi, in linea generale, mantenendo invariata la proporzione tra le diverse funzioni. Tale impostazione risponde anche alla necessità di disporre di una base quantitativa coerente per la valutazione degli effetti derivanti dai nuovi insediamenti e dai processi di densificazione urbana. Numerosi parametri e dati utilizzati per la stima degli impatti sono infatti disponibili, o risultano maggiormente attendibili, in relazione alla composizione funzionale attualmente esistente. Per tale ragione, le valutazioni quantitative sono state effettuate assumendo, nello scenario di riferimento, il mantenimento dell'attuale mix funzionale, applicando alle nuove superfici insediate le medesime percentuali di distribuzione tra le diverse destinazioni d'uso rilevate nel tessuto urbano esistente.

La ricostruzione del mix funzionale esistente è stata effettuata a partire dai dati catastali, attraverso l'elaborazione del *Mosaico catastale per cellule* della Città di Torino, aggiornato al 2021. Il dataset copre circa l'81% del territorio comunale, con esclusione delle superfici non accatastate, quali alcune infrastrutture viarie, aree demaniali e superfici occupate dalle acque.

L'analisi ha previsto la classificazione delle cellule catastali sulla base della categoria catastale prevalente, individuata considerando la maggiore superficie delle unità immobiliari (SUP_UI) tra le categorie presenti nella cella. La superficie delle unità immobiliari è stata quindi utilizzata per individuare la funzione prevalente, mentre la superficie territoriale della cella (SUP_CELLULA) è stata utilizzata per ponderare il dato e calcolare la distribuzione percentuale delle diverse destinazioni d'uso. In presenza di categorie catastali appartenenti al gruppo D, relative a immobili a destinazione industriale e speciale, è stata applicata una specifica correzione metodologica al fine di garantire che la funzione produttiva fosse adeguatamente rappresentata anche nei casi in cui tali categorie risultassero prive di una superficie catastale significativa.

Le categorie catastali così individuate sono state successivamente ricondotte alle tre macrocategorie funzionali utilizzate per le successive valutazioni — Residenziale, Produttivo e Commerciale — mediante una tabella di corrispondenza con le categorie funzionali di cui all'art. 5.02 delle Norme di Attuazione (NdA) del Piano. Le celle corrispondenti a grandi spazi aperti, quali parchi, aree verdi e aree agricole, sono state invece ricondotte alla classe "Non classificato", anche in presenza di edifici o manufatti di piccola dimensione, al fine di non attribuire un carattere edificato a superfici prevalentemente non edificate. Analogamente, la classe "Servizi e attrezzature collettive" è stata mantenuta esclusivamente ai fini della determinazione della superficie complessivamente analizzata e non concorre alla definizione del mix funzionale delle tre macrocategorie.

Il dato è stato quindi aggregato alle diverse scale territoriali, fino alla scala comunale, attraverso l'intersezione delle cellule catastali con i confini dei quartieri. Le cellule ricadenti a cavallo di più unità territoriali sono state suddivise in corrispondenza dei relativi confini, consentendo di attribuire a ciascun quartiere la sola porzione di superficie effettivamente ricadente al suo interno. Le percentuali delle destinazioni d'uso sono state infine calcolate sulla base della superficie territoriale delle cellule, ottenendo una rappresentazione della distribuzione delle destinazioni prevalenti nel territorio comunale. Il risultato costituisce pertanto una stima del mix funzionale esistente basata sulle destinazioni d'uso prevalenti registrate catastalmente e non una misura diretta della superficie fisicamente occupata dagli edifici o della copertura del suolo. L'intera superficie della cella viene infatti attribuita alla destinazione prevalente, comprendendo anche eventuali cortili, pertinenze e aree scoperte. Il dato è quindi utilizzato come indicatore della struttura funzionale prevalente del tessuto urbano e come base per la costruzione dello scenario di riferimento.

A tal fine, il territorio comunale è stato analizzato secondo le tre macrocategorie di destinazione d'uso individuate per le successive valutazioni - residenziale, produttivo e commerciale - escludendo dal calcolo le aree non edificate, gli spazi verdi, i giardini e le aree destinate a servizi e attrezzature collettive. Considerando esclusivamente le superfici riferibili alle tre macrocategorie funzionali, la distribuzione complessiva sul territorio comunale risulta pari al 66% per la componente residenziale, al 9,5% per quella commerciale e al 24,5% per quella produttiva. Quest'ultima è ulteriormente articolata in 21,8% a elevato impatto e 2,7% a basso impatto, come riportato nella tabella seguente.

Tabella 82: Mix funzionale esistente in città

Macrocategoria		Superficie in mq	% sulla città
Residenziale		32 044 575	66 %
Commerciale		4 644 269	9,5%
Produttivo	Impatto alto	10 620 842	21,8%
	Impatto medio-basso	1 344 827	2,7%
Totale		48 654 513	100%

La distribuzione percentuale è stata successivamente confrontata con quella rilevata negli Ambiti di Alta Accessibilità, verificando la sostanziale coerenza della composizione funzionale rispetto a quella complessivamente presente nel tessuto urbano, che presenta la tabella seguente.

Tabella 83: Mix funzionale esistente negli Ambiti di Alta Accessibilità

Macrocategoria		Superficie in mq	% sulla città
Residenziale		12 306 394	57,3%
Commerciale		2 162 949	10,1%
Produttivo	Impatto alto	6 180 752	28,8%
	Impatto medio-basso	823 454	3,8%
Totale		21 473 549	100%

Sulla base di tale impostazione, la Superficie Lorda (SL) potenzialmente insediabile negli Ambiti di Alta Accessibilità, pari complessivamente a 2.649.200 m², è stata ripartita secondo le medesime proporzioni del mix funzionale esistente, presente in tabella seguente.

Tabella 84: Capacità insediativa negli Ambiti di Alta Accessibilità in previsione di mix funzionale esistente

Macrocategoria		% sulla città	Superficie in mq	numero ab/addetti
Residenziale		57,3%	1.517.991	33.733
Commerciale		10,1%	267.569	7.645
Produttivo	Impatto alto	28,8%	762.970	4.360
	Impatto medio-basso	3,8%	100.670	1.549
Totale		100%	2.649.200	47.287

Le superfici così attribuite alle diverse destinazioni d'uso sono state quindi convertite in capacità insediativa teorica, mediante l'applicazione dei coefficienti di riferimento specifici per ciascuna funzione, e successivamente utilizzate per la valutazione dei potenziali effetti sulle diverse componenti ambientali.

L'assunzione del mantenimento dell'attuale mix funzionale costituisce pertanto uno scenario di riferimento, finalizzato a stimare gli effetti potenziali dell'attuazione del Piano in coerenza con la struttura funzionale attualmente rilevata, senza introdurre a priori variazioni nella composizione delle destinazioni d'uso. Tale approccio consente di rapportare la stima delle nuove superfici insediabili alla struttura urbana esistente e di adottare un criterio omogeneo per la successiva valutazione quantitativa dei potenziali effetti ambientali derivanti dall'attuazione del Piano.

Sulla base del mix funzionale esistente è stata quindi stimata la distribuzione delle nuove superfici insediabili tra le diverse macrocategorie di destinazione d'uso. In particolare, l'ipotesi di destinazione a uso residenziale di 1.517.991 m² di nuova SL determina, assumendo un parametro di 45 m² di SL per abitante, una capacità insediativa teorica pari a circa 33.733 nuovi abitanti. Tale valore costituisce il parametro quantitativo di riferimento per le successive valutazioni degli effetti ambientali connessi all'incremento della popolazione potenzialmente insediabile negli Ambiti ad Alta Accessibilità.

IMPATTI POTENZIALI E MISURE DI ATTENZIONE

Accanto ai benefici attesi, la densificazione in contesti già urbanizzati richiede alcune attenzioni progettuali che il Piano intende affrontare in modo integrato. È stata effettuata una valutazione dei possibili impatti sulle componenti ambientali risultate più critiche e rilevanti per le scelte di Piano.

Acque

A Torino, il consumo idrico pro capite si attesta mediamente intorno a 266 litri al giorno per abitante. Considerando il volume complessivamente immesso nella rete acquedottistica, il valore raggiunge circa 358 litri per abitante al giorno, mentre il consumo effettivamente registrato e fatturato per gli usi civili-domestici risulta pari a circa 186 litri per abitante al giorno, secondo i dati ufficiali ISTAT (2025). La differenza tra i volumi immessi in rete e quelli effettivamente erogati e contabilizzati è riconducibile, tra l'altro, alle perdite della rete di distribuzione, che a Torino risultano inferiori alla media nazionale e si attestano indicativamente nell'ordine del 25-30%.

Dati e indicatori principali

- Acqua immessa in rete pro capite: circa 358 litri/giorno per abitante a Torino, corrispondenti complessivamente a circa 110 813 milioni di litri/anno immessi nella rete.
- Acqua erogata per usi autorizzati: circa 266 litri/giorno per abitante, corrispondenti complessivamente a circa 82 441 milioni di litri/anno erogati.
- Consumo domestico effettivo: circa 186 litri/giorno per abitante, che rappresentano la quota principale degli usi civili gestiti da SMAT – Società Metropolitana Acque Torino, pari a circa 74 715 milioni di litri/anno.
- Perdite della rete di distribuzione: le perdite idriche si attestano indicativamente intorno al 25–30% dell'acqua immessa in rete, risultando inferiori alla media nazionale. In termini assoluti, tale quota corrisponde a circa 28 372 milioni di litri/anno.

Sulla base di tali parametri, l'incremento di 33 733 abitanti, associato allo scenario definito sulla base dell'attuale mix funzionale, determinerebbe un fabbisogno aggiuntivo stimato in circa 9 milioni di litri/giorno di acqua erogata per gli usi complessivi, di cui circa 6,3 milioni di litri/giorno riconducibili al consumo domestico effettivo.

Tale incremento va rapportato all'attuale volume complessivo di acqua immessa in rete e alle perdite che interessano il sistema di distribuzione, quantificate in circa 28.372 milioni di litri/anno, corrispondenti a circa 77,7 milioni di litri/giorno. Il fabbisogno aggiuntivo di circa 9 milioni di litri/giorno rappresenta pertanto circa l'11,6% del volume giornaliero attualmente perso nella rete. Ne consegue che, a parità delle attuali condizioni di efficienza della rete e senza una riduzione delle perdite, l'incremento della domanda determinato dalla nuova capacità insediativa comporterebbe un aumento relativamente contenuto del volume complessivo di acqua da immettere in rete. Inoltre, considerato che lo scenario di Piano è prevalentemente orientato alla densificazione e alla trasformazione del tessuto urbano esistente, anziché all'espansione su nuove aree, gli interventi di riqualificazione e adeguamento delle infrastrutture esistenti possono rappresentare un'opportunità per incrementare progressivamente l'efficienza della rete e ridurne le perdite. Il miglioramento dell'efficienza del sistema di distribuzione potrebbe quindi contribuire a mitigare l'incremento dei fabbisogni connesso alla nuova popolazione insediabile.

Ai fini della valutazione della sostenibilità delle trasformazioni previste dal nuovo PRG, sono state inoltre considerate le informazioni fornite da SMAT – Società Metropolitana Acque Torino S.p.A. in merito alla capacità e alla potenzialità residua delle infrastrutture del servizio idrico integrato. Con riferimento alla rete di adduzione e distribuzione dell'acqua potabile, SMAT evidenzia che la rete cittadina presenta nel complesso un buon livello di ridondanza e diametri medi delle condotte adeguati a gestire eventuali incrementi della domanda connessi alla realizzazione di nuovi complessi edilizi, alla riqualificazione di aree esistenti o all'insediamento di nuove attività. Sulla base di tale valutazione complessiva, non sono state rilevate particolari limitazioni alla capacità della rete tali da precludere, in linea generale, l'attuazione delle trasformazioni urbanistiche previste dal Piano. La disponibilità effettiva della risorsa e l'adeguatezza delle infrastrutture dovranno tuttavia essere verificate puntualmente in relazione a ciascun intervento, considerando la specifica dotazione idrica richiesta e le caratteristiche delle condotte presenti nell'ambito interessato.

L'incremento del fabbisogno idrico connesso all'aumento della capacità insediativa prevista dal Piano non appare tale da generare criticità significative per il sistema acquedottistico locale. La rete cittadina di adduzione e distribuzione presenta infatti caratteristiche dimensionali e livelli di ridondanza generalmente adeguati a sostenere gli incrementi di domanda associati a nuovi interventi edilizi, processi di riqualificazione urbana e nuovi insediamenti. Una quota della maggiore richiesta potrà inoltre essere compensata attraverso interventi di efficientamento della rete e di riduzione delle perdite idriche, con conseguente recupero di volumi attualmente dispersi. Resta comunque necessario, in sede attuativa, verificare puntualmente la disponibilità della risorsa e la capacità delle infrastrutture esistenti in relazione alle specifiche condizioni dei singoli ambiti di intervento.

Per quanto riguarda il sistema fognario, SMAT sottolinea la necessità di adottare, per i nuovi interventi e per gli interventi di riqualificazione, una rigorosa separazione tra la raccolta delle acque reflue nere e quella delle acque meteoriche, evitando nuovi allacciamenti che determinino il convogliamento congiunto dei due flussi nella rete fognaria mista. Per la rete nera, eventuali incrementi dei reflui derivanti dall'aumento della capacità insediativa dovranno essere oggetto di verifiche specifiche in relazione alla capacità residua dei singoli collettori e alla loro capacità di raccolta e trasporto. In ogni caso, non dovrà essere consentito lo scarico di acque meteoriche nella rete di fognatura nera. Particolare attenzione deve essere posta alla gestione delle acque meteoriche. La rete di fognatura bianca presenta infatti criticità localizzate in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, riconducibili sia alle caratteristiche morfologiche e funzionali della rete sia all'incremento delle superfici impermeabilizzate determinato dalle trasformazioni urbane intervenute nel corso dei decenni, oltre che alla maggiore intensità degli eventi meteorici associata ai cambiamenti climatici. Per tale ragione, il Piano indica l'applicazione del principio di invarianza idraulica sull'intero territorio comunale per gli interventi di nuova realizzazione e per gli interventi di riqualificazione che comportino modifiche al regime delle acque meteoriche.

In particolare, la gestione delle acque meteoriche dovrà privilegiare il mantenimento e il ripristino della capacità di infiltrazione dei suoli e, ove tecnicamente possibile, il recapito verso corpi recettori alternativi alla rete fognaria bianca. Laddove tale soluzione non sia praticabile, dovranno essere valutate, in relazione alle caratteristiche del singolo intervento, specifiche misure di laminazione e limiti alle portate scaricate, verificando preventivamente la capacità residua delle reti e dei relativi recapiti. Qualora le infrastrutture esistenti non presentino una capacità sufficiente, gli eventuali interventi di potenziamento necessari dovranno essere individuati e, ove previsto, posti a carico del soggetto attuatore. Anche nelle limitate porzioni del territorio comunale ancora servite da reti fognarie miste, dovranno essere condotti specifici approfondimenti finalizzati a convogliare prioritariamente i reflui nella rete nera, evitando di incrementare i carichi sulle reti miste esistenti. In assenza di reti separate, dovrà essere applicato rigorosamente il principio di invarianza idraulica, perseguendo progressivamente la separazione dei flussi e garantendo il corretto funzionamento delle reti e degli impianti.

In questo quadro, assumono particolare rilevanza gli interventi di potenziamento e adeguamento delle infrastrutture esistenti. Tra questi rientra il nuovo Collettore Mediano "Idropolitana", sviluppato per circa 14 km sul territorio comunale e caratterizzato da una capacità di accumulo superiore a 70 000 m^3, che contribuisce al miglioramento della gestione delle portate meteoriche e alla regolazione dei flussi diretti verso il depuratore di Castiglione Torinese. Quest'ultimo dispone di

una capacità di trattamento pari a circa 3,8 milioni di abitanti equivalenti, a fronte di un carico attualmente stimato in circa 2 milioni di abitanti equivalenti, evidenziando un significativo margine di capacità residua.

Nel complesso, le informazioni fornite da SMAT evidenziano l'assenza di particolari limitazioni di carattere generale per quanto riguarda la capacità della rete acquedottistica a sostenere gli incrementi di domanda connessi alle trasformazioni previste dal Piano. La sostenibilità degli interventi dovrà tuttavia essere verificata puntualmente in fase attuativa, in relazione alla capacità delle singole infrastrutture e alle specifiche caratteristiche degli ambiti di trasformazione. Per quanto riguarda il sistema fognario, la principale condizione di sostenibilità è rappresentata dalla corretta gestione dei reflui e, soprattutto, delle acque meteoriche, attraverso la separazione delle reti, l'applicazione del principio di invarianza idraulica, la riduzione delle superfici impermeabili e il ricorso prioritario a sistemi di infiltrazione, riuso e laminazione.

Tale impostazione risulta coerente con le strategie del Piano, orientate alla rigenerazione e alla riqualificazione del tessuto urbano esistente. La concentrazione delle trasformazioni all'interno degli ambiti già urbanizzati consente infatti di limitare l'incremento del consumo di suolo e dell'impermeabilizzazione, riducendo la necessità di realizzare nuove infrastrutture e favorendo, al contempo, l'efficientamento e l'adeguamento delle reti esistenti. L'integrazione tra infrastrutture verdi, sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS), soluzioni basate sulla natura e tutela delle superfici permeabili contribuisce inoltre a ridurre il deflusso superficiale, favorire la ricarica delle falde e diminuire il carico sulle reti fognarie, aumentando la resilienza del sistema urbano rispetto agli eventi meteorologici estremi.

Particolare rilevanza assume, infine, la tutela e la valorizzazione degli ecosistemi fluviali e delle reti verdi, che contribuiscono alla regolazione del ciclo idrologico locale, alla laminazione naturale delle piene, al miglioramento della qualità delle acque e al rafforzamento della biodiversità. Nel loro insieme, il potenziamento delle infrastrutture esistenti, la rigenerazione urbana, il contenimento del consumo di suolo e l'adozione di sistemi sostenibili per la gestione delle acque costituiscono elementi complementari di una strategia volta a garantire nel lungo periodo la sostenibilità del sistema idrico, la sicurezza idraulica e la resilienza del territorio.

Aria e fattori climatici

Tra le componenti ambientali sensibili alla densificazione, l'isola di calore urbana è una di quelle su cui la trasformazione può incidere in misura rilevante. La nuova superficie utile lorda, anche quando è realizzata sopra o entro l'edificato esistente e anche quando il consumo di suolo è contenuto attraverso il mantenimento di adeguate quote di superficie permeabile, introduce comunque un incremento di calore antropico. Tale calore è direttamente correlato alla popolazione insediata: la SUL di progetto, pari a 2.649.200 m², corrisponde a un ordine di grandezza di circa 33.733 nuovi abitanti nell'ipotesi di mix funzionale basato sulle proporzioni esistenti. La valutazione è riferita alle condizioni climatiche di Torino nei mesi estivi (giugno-luglio-agosto), stagione nella quale gli effetti del fenomeno isola di calore urbana raggiungono la massima intensità. Il calcolo si fonda sui tre flussi del bilancio energetico superficiale sui quali gli interventi edilizi possono agire: la radiazione solare riflessa dalla superficie, il flusso di energia dissipato in forma di calore latente di evaporazione e la produzione di energia termica di origine antropica.

La radiazione solare riflessa è modellata attraverso il coefficiente di albedo (α), compreso tra 0 e 1, dove il valore 0 corrisponde all'assorbimento del 100% della radiazione incidente e il valore 1 alla sua totale riflessione. La misura standardizzata e normata di α è la Solar Reflectance (SR). All'aumentare della SR diminuisce l'energia solare assorbita dalla superficie e, di conseguenza, la quota di calore sensibile ceduta all'atmosfera. L'evapotraspirazione è il processo con cui l'acqua passa dalla fase liquida alla fase di vapore, direttamente dal suolo per evaporazione o per traspirazione della vegetazione. Il calore latente sottratto alla superficie durante il cambiamento di fase non si trasferisce all'aria come calore sensibile, ma viene impiegato nel passaggio acqua-vapore: a parità di energia incidente, il flusso di calore sensibile verso l'atmosfera si riduce. L'efficacia di questo raffrescamento dipende dalla disponibilità idrica e, quindi, dalla permeabilità delle superfici e dalla loro irrigazione. Il calore antropico è l'energia termica immessa direttamente nell'ambiente dalle attività umane. Esso deriva principalmente da tre macro-settori: gli edifici, in cui il riscaldamento invernale e la climatizzazione estiva, insieme agli elettrodomestici e all'illuminazione, producono calore poi veicolato all'esterno; i trasporti, poiché i motori a combustione e la dissipazione dei freni cedono calore sensibile all'ambiente stradale; l'industria, i cui processi produttivi disperdono calore di scarto verso l'esterno. Nell'ambito degli interventi edilizi la componente prevalente e direttamente governabile è la prima, ricondotta al calore rigettato in atmosfera dagli impianti di raffrescamento estivo.

Tutti e tre i flussi si riferiscono alle variazioni che si producono nelle aree oggetto di densificazione, e ciascuno dipende da grandezze fisiche distinte. La radiazione riflessa dipende dai metri quadri di coperture e pavimentazioni orizzontali: le superfici verticali non sono computate, poiché la radiazione che riflettono viene in larga misura riassorbita dalle superfici circostanti poste a quota inferiore. Il raffrescamento evaporativo dipende dalla permeabilità e dalla dotazione di verde delle superfici. Il calore antropico dipende dal numero di nuovi abitanti insediati e dalla superficie climatizzata di progetto. I meccanismi descritti si traducono in valori di riferimento per unità di trasformazione, riferiti allo scenario climatico estivo di

Torino e allo scenario impiantistico di progetto (fabbisogno di raffrescamento dell'involucro EP_c,nd ≈ 20 kWh/m²·anno, efficienza stagionale SEER = 5). Le stime hanno valore di ordine di grandezza.

Per ogni nuovo abitante insediato, il condizionamento estivo determina l'immissione in atmosfera di una potenza termica media di circa 532 W nel trimestre giugno-luglio-agosto, corrispondente a un consumo energetico giornaliero di circa 13 kWh nei mesi estivi. Rapportando il medesimo flusso alla nuova SL climatizzata, si ottiene una potenza termica media di circa 11,8 W/m², in quanto il contributo è associato all'uso e alla climatizzazione degli edifici e non alla loro superficie coperta. Applicando tali parametri allo scenario derivante dal mantenimento dell'attuale mix funzionale, la nuova popolazione teoricamente insediabile, pari a 33.733 abitanti, determinerebbe un'immissione in atmosfera di una energia termica aggiuntiva di circa 438.529 kWh/giorno. Considerando invece l'intera nuova SL prevista dallo scenario, pari a 2.649.200 m², la potenza termica media associata al condizionamento estivo risulterebbe pari a circa 31,3 MW. Tale valore rappresenta la potenza termica media complessivamente immessa in atmosfera dal funzionamento dei sistemi di climatizzazione estiva della nuova SL.

Per ogni metro quadro di copertura, la scelta del materiale determina uno scarto di circa 80 W/m² tra una copertura scura (SR ≈ 0,07) e un cool roof certificato (SR ≈ 0,70). Ogni metro quadro di copertura riflettente, rispetto a una copertura scura, riflette una quota maggiore di radiazione solare invece di assorbirla, che può creare un risparmio per ~80 W/m².

Sul piano del potenziale di riscaldamento globale, l'impatto si esprime invece in termini di emissioni di gas serra lungo l'intero ciclo di vita, misurate in $kgCO_2e$ per metro quadro di superficie costruita. Ogni nuovo metro quadro comporta un carbonio incorporato — le emissioni di produzione dei materiali, trasporto, cantiere e sostituzioni, che per una nuova costruzione residenziale ben progettata è dell'ordine di 800 $kgCO_2e/m^2$, e può salire fino a circa 1.750 $kgCO_2e/m^2$ in assenza di misure di riduzione. A tale incremento corrisponde un'emissione iniziale stimata nell'ordine di 36 tCO_2e per abitante insediato, assumendo una dotazione di 45 m² di SL per abitante. Per i 33.733 nuovi abitanti previsti dallo scenario, l'emissione complessiva risulterebbe pertanto pari a circa 1,21 milioni di tCO_2e. A questo si aggiunge un carbonio operativo, legato ai consumi energetici d'uso, dell'ordine di 10 $kgCO_2e/m^2$ all'anno con l'attuale mix di rete, pari a circa 450 $kgCO_2e$ per abitante ogni anno e a circa 26.000 tCO_2e all'anno per l'intero intervento, destinato a ridursi progressivamente con la decarbonizzazione del vettore elettrico. Considerando un periodo di riferimento di sessant'anni, l'impronta whole life carbon complessiva risulta dell'ordine di 1.400 $kgCO_2e/m^2$ (circa 23 $kgCO_2e/m^2$ all'anno), equivalenti a circa 63 tCO_2e per abitante e a un totale dell'ordine di 3,7 milioni di tonnellate di CO_2e sull'intero ciclo di vita.

I valori riportati sopra rappresentano una stima massima teorica. Sono infatti calcolati considerando tutta la nuova Superficie Lorda ammissibile, pari a 2.649.200 m², come se fosse completamente utilizzata e come se tutte le superfici fossero climatizzate in estate. Non rappresentano quindi l'effetto che ci si aspetta realmente dal Piano, ma indicano il caso massimo di riferimento rispetto al quale il Piano introduce misure di riduzione. Per quanto riguarda il carbonio, la stima considera un periodo di 60 anni e corrisponde a circa 23 $kgCO_2e/m^2$ all'anno. Poco più della metà deriva dal carbonio incorporato, cioè dalle emissioni legate alla costruzione e ai materiali, che non possono essere recuperate durante la fase di utilizzo dell'edificio. Per ridurre questa componente, il Piano prevede la valutazione delle emissioni lungo l'intero ciclo di vita dell'edificio, l'attribuzione della Classe Climatica per le nuove costruzioni e per gli interventi di demolizione e ricostruzione e il calcolo del Carbon Payback Period per gli interventi di riqualificazione.

La differenza tra un valore di carbonio incorporato di circa 800 $kgCO_2e/m^2$, associato a una progettazione che applica misure di riduzione, e un valore di circa 1.750 $kgCO_2e/m^2$, riferito a interventi privi di tali misure, corrisponde, considerando l'intero scenario, a circa 2,5 milioni di tonnellate di CO_2e. Questo intervallo mostra la rilevanza delle misure previste dal Piano per ridurre le emissioni associate alle nuove trasformazioni. Anche la potenza termica media stimata rappresenta un valore di riferimento per valutare gli effetti del Piano. Quest'ultimo prevede infatti il confronto tra la situazione successiva all'intervento e una situazione di riferimento e stabilisce, per le nuove costruzioni, le demolizioni e ricostruzioni e gli ampliamenti, il raggiungimento di una prestazione energetica minima.

A questa riduzione contribuiscono inoltre diverse misure previste dal Piano: l'utilizzo di coperture e pavimentazioni con maggiore capacità di riflettere la radiazione solare, la presenza di superfici permeabili e vegetate, i filtri verdi e il riuso delle acque meteoriche. Queste misure contribuiscono a ridurre il riscaldamento delle superfici e a migliorare la capacità degli spazi urbani di adattarsi alle condizioni climatiche.

Complessivamente questi impatti non sono intrinsecamente negativi: la loro entità dipende in misura decisiva dalle scelte progettuali. Il modello per sopraelevazione risulta il più favorevole sotto entrambe le prospettive, poiché non aumenta l'impronta a terra né consuma nuovo suolo, preserva le superfici permeabili, offre l'occasione di rinnovare le coperture con soluzioni ad alta riflettanza e riusa fondazioni e strutture esistenti, riducendo il carbonio incorporato per unità di superficie aggiunta. Gli impatti potenziali della densificazione risultano pertanto ampiamente governabili attraverso

l'efficienza energetica del costruito, l'impiego di materiali riflettenti e a bassa impronta di carbonio, il mantenimento e l'irrigazione del verde e il ricorso a fonti rinnovabili.

Il trattamento quantitativo sviluppato nei paragrafi che precedono riguarda le grandezze del bilancio energetico superficiale e il potenziale di riscaldamento globale, per le quali il Piano governa direttamente i parametri di calcolo: superficie climatizzata, dotazione di superficie permeabile e vegetata, caratteristiche radiative delle superfici orizzontali, superficie costruita. Sugli inquinanti locali il Piano agisce attraverso quelle medesime grandezze, poiché le determinanti prevalenti del carico emissivo urbano — il traffico veicolare e la combustione per la climatizzazione degli edifici — sono governate dai parametri che il Piano conforma: la localizzazione della capacità insediativa rispetto all'accessibilità al trasporto pubblico e la prestazione energetica dell'edificato.

Sulla prima determinante opera la struttura stessa dello scenario di densificazione. La capacità insediativa aggiuntiva è collocata negli Ambiti ad Alta Accessibilità, definiti in ragione della prossimità ai nodi e ai corridoi del trasporto pubblico: nel caso della linea tranviaria esaminata al presente paragrafo le aree di densificazione ricadono interamente entro una fascia di duecento metri dal tracciato. A parità di popolazione insediata, tale collocazione riduce la domanda di mobilità motorizzata privata rispetto a una localizzazione periferica, e con essa la principale sorgente del carico emissivo urbano. Nella medesima direzione operano il modello di prossimità dei servizi essenziali raggiungibili entro dieci minuti a piedi, il completamento della rete ciclabile e l'estensione delle strade a traffico ridotto.

Sulla seconda determinante opera l'apparato prestazionale descritto al Capitolo 10. La valutazione delle emissioni lungo l'intero ciclo di vita dell'organismo edilizio e l'attribuzione della Classe Climatica incorporano il carbonio operativo, connesso ai consumi energetici d'uso e quindi alla combustione in sito; la disciplina della permeabilità e del verde determina la dotazione di superfici vegetate; la predisposizione all'allacciamento alla rete di teleriscaldamento e l'installazione di impianti da fonti rinnovabili sono prescritte per la nuova costruzione. La riduzione del fabbisogno di climatizzazione e la sostituzione dei vettori di combustione con vettori elettrici e di rete incidono in senso riduttivo sulle emissioni di ossidi di azoto e di particolato primario da riscaldamento. Vi si aggiunge la mitigazione locale affidata ai filtri verdi, qualificati dal Piano come misura di mitigazione anche atmosferica, le cui superfici vegetate concorrono alla deposizione del particolato lungo gli assi di maggiore esposizione.

La disciplina delle concentrazioni in aria ambiente e il conseguimento dei valori limite di cui al D.Lgs. 155/2010 appartengono, per l'agglomerato torinese, al Piano Regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'Aria. L'efficacia delle determinanti governate dal Piano è verificata nel tempo dal Programma di Monitoraggio, che assume a tal fine gli indicatori relativi alle emissioni da trasporto su strada dell'inventario INEMAR, alla concentrazione media annua di biossido di azoto e di PM10 e al numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10, riferiti ai valori iniziali riportati al Capitolo 2.

Suolo e sottosuolo

La densificazione negli ambiti caratterizzati da elevata accessibilità risulta complessivamente coerente con gli obiettivi di contenimento del consumo di suolo e di razionalizzazione dell'assetto infrastrutturale. Gli interventi previsti si collocano all'interno del tessuto urbano già consolidato e urbanizzato e si configurano principalmente come trasformazioni in elevazione, senza determinare un incremento della superficie di suolo impermeabilizzata. Anche per quanto riguarda il sottosuolo, gli interventi si inseriscono in un contesto urbano già dotato di reti e infrastrutture. Le eventuali opere necessarie sarebbero pertanto prevalentemente riconducibili al potenziamento, all'adeguamento e alla riqualificazione delle infrastrutture esistenti, piuttosto che alla realizzazione di nuove reti e infrastrutture in aree precedentemente non urbanizzate. Tale impostazione consente di limitare le nuove interferenze con il suolo e il sottosuolo e di valorizzare le infrastrutture già presenti nel tessuto urbano consolidato.

Rifiuti

Alla luce dei dati regionali relativi alla produzione di rifiuti urbani nella Città di Torino, pari nel 2024 a circa 508 kg/abitante, e considerando l'incremento demografico ipotizzato nelle aree caratterizzate da maggiore accessibilità, si stima un aumento della produzione annua di rifiuti pari a circa 17.136 tonnellate, con una conseguente produzione complessiva che raggiungerebbe circa 449.545 tonnellate annue.

Sebbene tale incremento rappresenti un possibile effetto dell'aumento della capacità insediativa prevista, occorre evidenziare come la pianificazione regionale e comunale individui nella prevenzione e nella riduzione della produzione dei rifiuti le principali strategie per governare la crescita dei quantitativi prodotti. In tale contesto, il PRUBAI e le linee di indirizzo della Città di Torino definiscono obiettivi particolarmente ambiziosi al 2035, orientati alla progressiva transizione verso un modello di economia circolare. Tra questi si evidenziano la riduzione della produzione di rifiuti urbani a valori inferiori a 448

kg/abitante, la realizzazione di almeno 30 centri del riuso, finalizzati a prolungare il ciclo di vita dei beni e a limitare la generazione di nuovi rifiuti, nonché il raggiungimento di una percentuale di raccolta differenziata pari almeno all'82% a livello regionale.

Parallelamente, la programmazione prevede una riduzione di almeno il 50% della produzione di rifiuti urbani residui pro capite rispetto ai livelli del 2019, con l'obiettivo di attestarsi sotto la soglia di 90 kg/abitante annui a livello di subambito di area vasta. A tali azioni si affiancano interventi volti a incrementare il recupero di materia ed energia, tra cui l'aumento di almeno il 20% della produzione di biogas e biometano derivante dalla digestione anaerobica della frazione organica raccolta in modo differenziato e l'incremento del 50% della produzione di energia termica da termovalorizzazione rispetto ai valori del 2019.

Alla luce di tali obiettivi, l'aumento atteso della produzione complessiva di rifiuti deve essere valutato nel quadro di una strategia che punta prioritariamente alla riduzione dei quantitativi generati e all'incremento delle quote avviate a recupero. Per quanto riguarda, invece, la gestione della frazione indifferenziata residua, il sistema impiantistico esistente offre adeguate garanzie di capacità e continuità operativa.

Un ruolo centrale è svolto dal termovalorizzatore del Gerbido (TRM), infrastruttura di riferimento per il trattamento dei rifiuti urbani residui dell'area metropolitana. Nel 2016 presso l'impianto sono state conferite 439.405 tonnellate di rifiuti, con una produzione complessiva di 340.062 MWh di energia elettrica, di cui 279.272 MWh immessi in rete. L'impianto può operare sia in modalità di sola produzione elettrica sia in assetto cogenerativo, generando contemporaneamente energia elettrica e calore per il teleriscaldamento. In quest'ultima configurazione è in grado di fornire energia termica sufficiente a riscaldare circa 17.000 abitazioni da 100 m² e di produrre energia elettrica per circa 160.000 famiglie, contribuendo inoltre a un risparmio di circa 70.000 tonnellate annue di combustibili fossili.

A supporto di tale sistema, la quarta linea del termovalorizzatore del Gerbido operativa dal 2031 consentirà un ulteriore incremento della capacità di trattamento, pari a circa 280.000 tonnellate annue, rafforzando la capacità del territorio di gestire i futuri flussi di rifiuti indifferenziati e riducendo ulteriormente il ricorso allo smaltimento in discarica.

Rumori

Per quanto riguarda la componente acustica, questa risulta strettamente correlata al sistema della mobilità e alla distribuzione delle merci. La principale sorgente di rumore sul territorio è infatti rappresentata dal traffico veicolare, responsabile di circa il 95% dell'esposizione della popolazione al rumore ambientale.

Con specifico riferimento agli ambiti ad alta accessibilità, il Piano orienta lo sviluppo urbano secondo un modello volto a ridurre la dipendenza dall'automobile privata, favorendo l'utilizzo del trasporto pubblico locale e delle forme di mobilità sostenibile. In tale direzione si inseriscono sia la futura realizzazione della Linea 2 della metropolitana, sia il progressivo potenziamento della rete ciclabile e degli spazi destinati alla mobilità pedonale, interventi che contribuiranno a rendere più attrattive le modalità di spostamento alternative all'auto.

Inoltre, la promozione di un modello urbano basato sulla prossimità dei servizi essenziali, raggiungibili entro circa 10 minuti a piedi, è finalizzata a contenere la domanda di mobilità motorizzata e a incentivare gli spostamenti pedonali e ciclabili. Tale assetto territoriale è quindi suscettibile di determinare una riduzione del traffico veicolare e, conseguentemente, dei livelli di rumorosità ad esso associati, contribuendo al miglioramento della qualità dell'ambiente urbano e delle condizioni di benessere della popolazione residente.

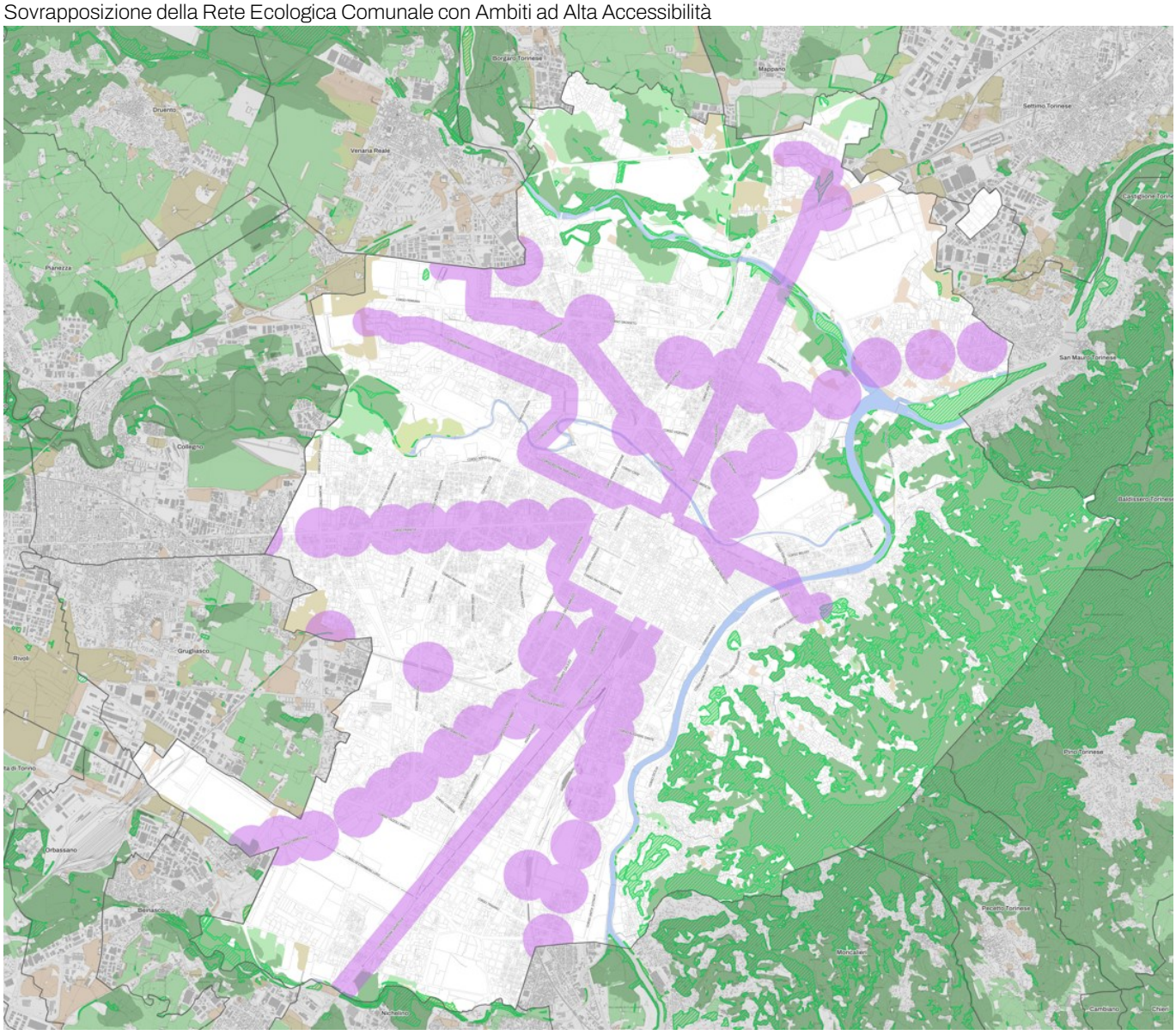
Biodiversità, flora e fauna

L’analisi dei potenziali effetti sulla biodiversità, sulla flora e sulla fauna evidenzia un quadro complessivamente positivo, in quanto lo scenario di densificazione non interessa direttamente le aree già caratterizzate da valore ecologico o da funzione di connettività ecologica. Come evidenziato dalla mappatura riportata di seguito, le aree individuate nell’ambito della Rete Ecologica Comunale non risultano interessate dalle principali trasformazioni connesse alla densificazione nelle aree caratterizzate da elevata accessibilità. Le nuove capacità insediative sono infatti localizzate all’interno del tessuto urbano consolidato e già urbanizzato, limitando il consumo di suolo e l’interferenza diretta con gli elementi della rete ecologica. In tale configurazione, non si rilevano effetti diretti significativi sulla biodiversità, sulla flora e sulla fauna connessi alla localizzazione delle nuove volumetrie.

Inoltre, l’accesso alla capacità edificatoria aggiuntiva del CEM è subordinato all’applicazione dei meccanismi di perequazione urbanistica, che possono contribuire a sostenere obiettivi di riequilibrio territoriale e di sostenibilità ambientale, attraverso il trasferimento o la concentrazione della capacità edificatoria nelle aree maggiormente idonee alla

trasformazione e la contestuale valorizzazione e/o salvaguardia delle aree di interesse ecologico. Nel complesso, la strategia di densificazione risulta pertanto coerente con gli obiettivi di tutela e implementazione della rete ecologica comunale, in quanto concentra le trasformazioni nel tessuto urbano già consolidato e riduce la pressione insediativa sulle aree con maggiore rilevanza ecologica.

Sovrapposizione della Rete Ecologica Comunale con Ambiti ad Alta Accessibilità



Fonte: Elaborazione propria

Salute e benessere della popolazione

In tema salute della popolazione assume particolare rilevanza la realizzazione del nuovo Ospedale Maria Vittoria, destinato a costituire uno dei principali poli sanitari della città. La nuova struttura, con oltre 500 posti letto e l'integrazione di funzioni ospedaliere avanzate, consentirà un potenziamento dell'offerta sanitaria e una maggiore capacità di risposta ai bisogni di salute della popolazione, contribuendo al miglioramento dell'accessibilità ai servizi di cura e alla qualità complessiva dell'assistenza. L'intervento è stato inoltre progettato secondo criteri di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica, attraverso l'impiego di tecnologie innovative a basso impatto ambientale e l'integrazione di spazi verdi, percorsi pedonali e soluzioni per la mobilità sostenibile.

L'opera potrebbe determinare un incremento dei flussi veicolari associati agli utenti, ai visitatori e al personale sanitario, con potenziali effetti localizzati sulle emissioni atmosferiche. Tuttavia, la previsione di collegamenti con il trasporto pubblico, infrastrutture dedicate alla mobilità ciclabile, parcheggi per veicoli elettrici e una localizzazione interna al tessuto urbanizzato consolidato rappresentano elementi in grado di mitigare tali effetti. Inoltre, l'area del Parco della Pellerina non verrà intaccata, mentre la piantumazione di 151 nuovi alberi e la presenza diffusa di aree verdi contribuiranno al miglioramento del microclima urbano, all'assorbimento di parte degli inquinanti atmosferici e all'incremento del benessere ambientale e percettivo degli utenti e dei residenti.

Energia

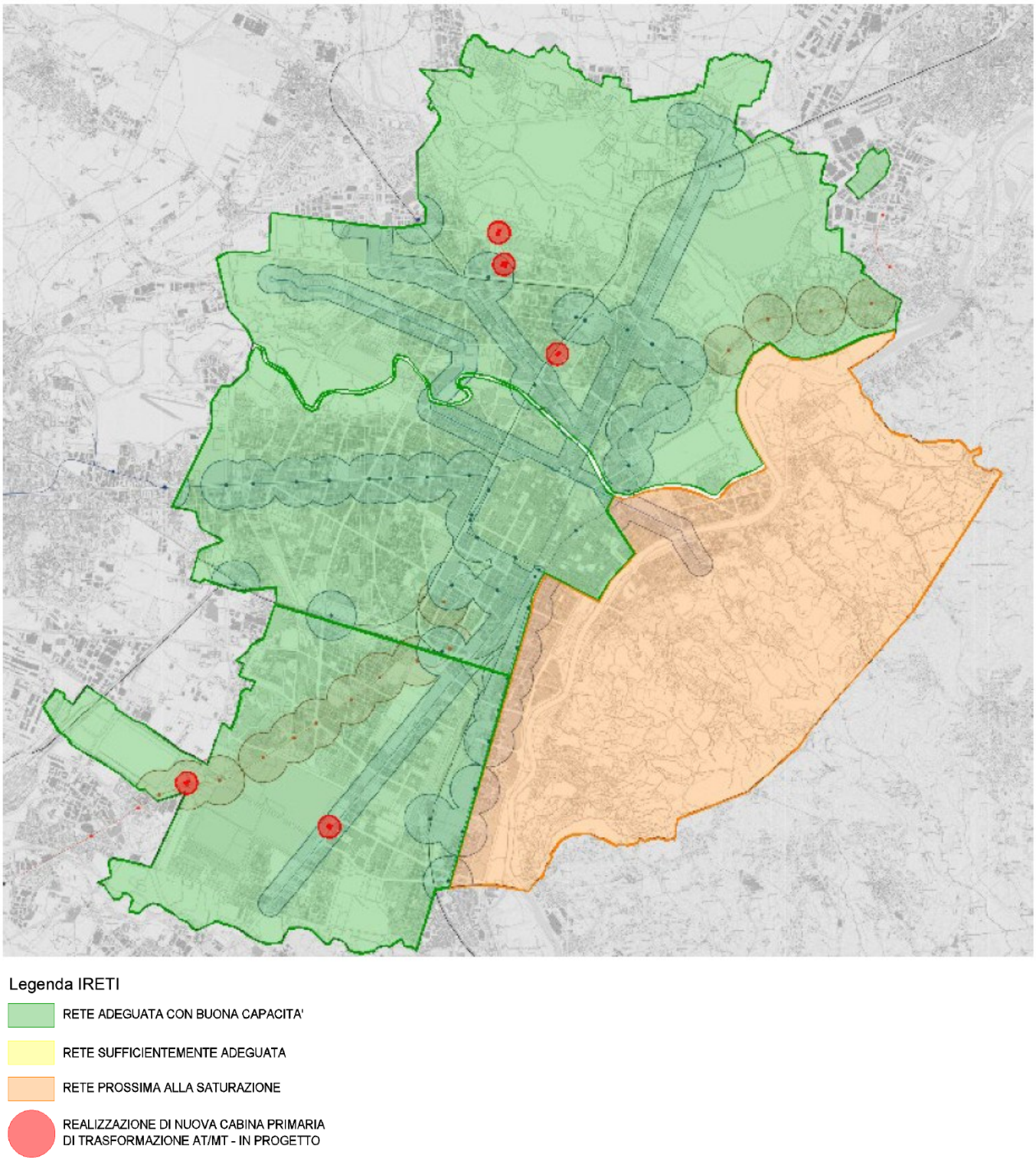
Dal punto di vista energetico, il Piano promuove un modello di sviluppo urbano sostenibile, consentendo di valorizzare infrastrutture e reti esistenti, riducendo il fabbisogno energetico associato a nuove urbanizzazioni e limitando le emissioni climalteranti. In coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale e con gli indirizzi del Climate City Contract, il Piano favorisce l'introduzione di standard prestazionali elevati per le trasformazioni urbane, promuovendo interventi caratterizzati da elevata efficienza energetica, integrazione delle fonti energetiche rinnovabili, riduzione dei consumi e adozione di soluzioni a basse o nulle emissioni di carbonio. L'applicazione di tali criteri, sia negli interventi pubblici sia in quelli privati, contribuisce a diminuire la domanda energetica complessiva del sistema urbano e a migliorarne le prestazioni ambientali nel lungo periodo.

La concentrazione delle trasformazioni nel tessuto urbano consolidato favorisce inoltre una città più compatta ed efficiente, capace di sostenere la mobilità pubblica, ciclabile e pedonale, con conseguente riduzione dei consumi energetici e miglioramento della qualità dell'aria. Nel complesso, le scelte di rigenerazione urbana, contenimento del consumo di suolo e concentrazione delle trasformazioni negli ambiti già urbanizzati risultano pienamente coerenti con gli obiettivi di efficienza energetica, riduzione delle emissioni, miglioramento della qualità dell'aria e transizione climatica, contribuendo alla costruzione di un modello territoriale più sostenibile, resiliente e a basse emissioni di carbonio.

Il modello insediativo delineato dal Nuovo Piano, fondato sulla densificazione delle aree ad alta accessibilità, comporta tuttavia una specifica attenzione alla capacità delle reti di distribuzione di sostenere i nuovi carichi: si stima infatti che, assumendo un consumo pro capite di energia elettrica pari a 2.764 kWh/anno (ISTAT, 2022), l'incremento della capacità insediativa prevista determinerà un fabbisogno aggiuntivo di energia elettrica di circa 93 GWh annui.

Le valutazioni condotte da IRETI Distribuzione Energia Elettrica, considerando l'evoluzione dei fabbisogni energetici connessa sia allo sviluppo urbanistico sia al progressivo incremento dei consumi elettrici, consentono di delineare il possibile scenario evolutivo della rete nelle macroaree del territorio comunale, valutandone la capacità di sostenere i potenziali incrementi delle richieste di fornitura da parte di soggetti pubblici e privati. Tali valutazioni evidenziano la necessità di prevedere un progressivo potenziamento delle infrastrutture di distribuzione presenti sul territorio comunale e la realizzazione di nuovi impianti. In particolare, al fine di garantire adeguati livelli di qualità del servizio, nonché continuità di esercizio e disponibilità di potenza in relazione alle future richieste di connessione, si rileva la necessità di realizzare nuove linee in Media Tensione (MT) e nuove cabine primarie di trasformazione Alta Tensione/Media Tensione. Dette infrastrutture risultano strategiche per il rafforzamento della rete esistente e per l'incremento della capacità di alimentazione. Tale esigenza risulta particolarmente rilevante nella zona collinare e precollinare e nella porzione sud-est del territorio comunale, dove l'attuale configurazione della rete, anche in ragione dell'assenza di cabine primarie, potrebbe presentare maggiori criticità nel far fronte agli eventuali incrementi di carico derivanti dalle future trasformazioni urbanistiche. Si osserva, al riguardo, che le aree di densificazione individuate dal nuovo PRG si collocano prevalentemente nella città piana. Ne consegue che gli incrementi delle potenzialità insediative interessano in misura marginale il quadrante nel quale il gestore segnala le maggiori criticità di rete, e che l'esigenza di nuovi impianti in tale contesto appare riconducibile in prevalenza all'evoluzione strutturale dei consumi elettrici, più che alle specifiche previsioni del nuovo PRG. Ciò premesso, si ritiene comunque opportuno che, nell'ambito del nuovo PRG e con particolare riferimento agli ambiti ad alta accessibilità interessati da densificazione vengano tenute in considerazione le esigenze infrastrutturali, prevedendo adeguati spazi idonei alla localizzazione di nuovi impianti primari e delle relative opere di connessione.

Capacità della rete di energia elettrica: possibile scenario evolutivo post-intervento di potenziamento



Fonte: IRETI – Raffronto capacità rete di distribuzione energia elettrica della Città di Torino

Alla luce di quanto sopra, si individuano le seguenti misure di attenzione, che potranno trovare specificazione nelle fasi di attuazione del Piano:

a) Spazi per gli impianti primari. Nella definizione degli assetti urbanistici delle aree interessate da modifiche delle destinazioni d'uso o da incrementi delle potenzialità insediative, sono da prevedere superfici idonee alla localizzazione di nuove cabine primarie AT/MT e delle relative opere di connessione, con caratteristiche dimensionali e di accessibilità compatibili con i requisiti tecnici del gestore.

b) Verifica di capacità in fase attuativa. Per gli ambiti di trasformazione e per gli interventi di densificazione di rilevanza sovralocale, è opportuno prevedere, in fase attuativa, un confronto con il gestore della rete di distribuzione, finalizzato a verificare la disponibilità di potenza e gli eventuali interventi di adeguamento necessari, in coerenza con la programmazione delle opere di potenziamento della rete.

c) Contenimento degli impatti localizzativi. La realizzazione delle nuove linee MT è da prevedere in cavo interrato lungo la viabilità esistente; per gli impianti primari sono da privilegiare soluzioni di integrazione architettonica e mitigazione vegetazionale, con localizzazioni che assicurino il rispetto degli obiettivi di qualità in materia di campi elettromagnetici e la tutela dei valori paesaggistici nel contesto.

d) Riduzione del fabbisogno alla fonte. L'efficientamento energetico del patrimonio edilizio, l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili in sito, la diffusione di configurazioni di autoconsumo collettivo e delle comunità energetiche rinnovabili, nonché la gestione della domanda nei periodi di picco, rappresentano misure in grado di contenere l'incremento del fabbisogno energetico associato alla densificazione, contribuendo al mantenimento della sostenibilità energetica delle trasformazioni previste dal Piano.

e) Coordinamento programmatico. È opportuno mantenere un confronto costante tra la Città e il gestore della rete, così da coordinare gli investimenti necessari con le fasi di attuazione del PRG, soprattutto negli ambiti localizzati nelle macroaree con minore capacità residua.

Sistema di trasporto pubblico

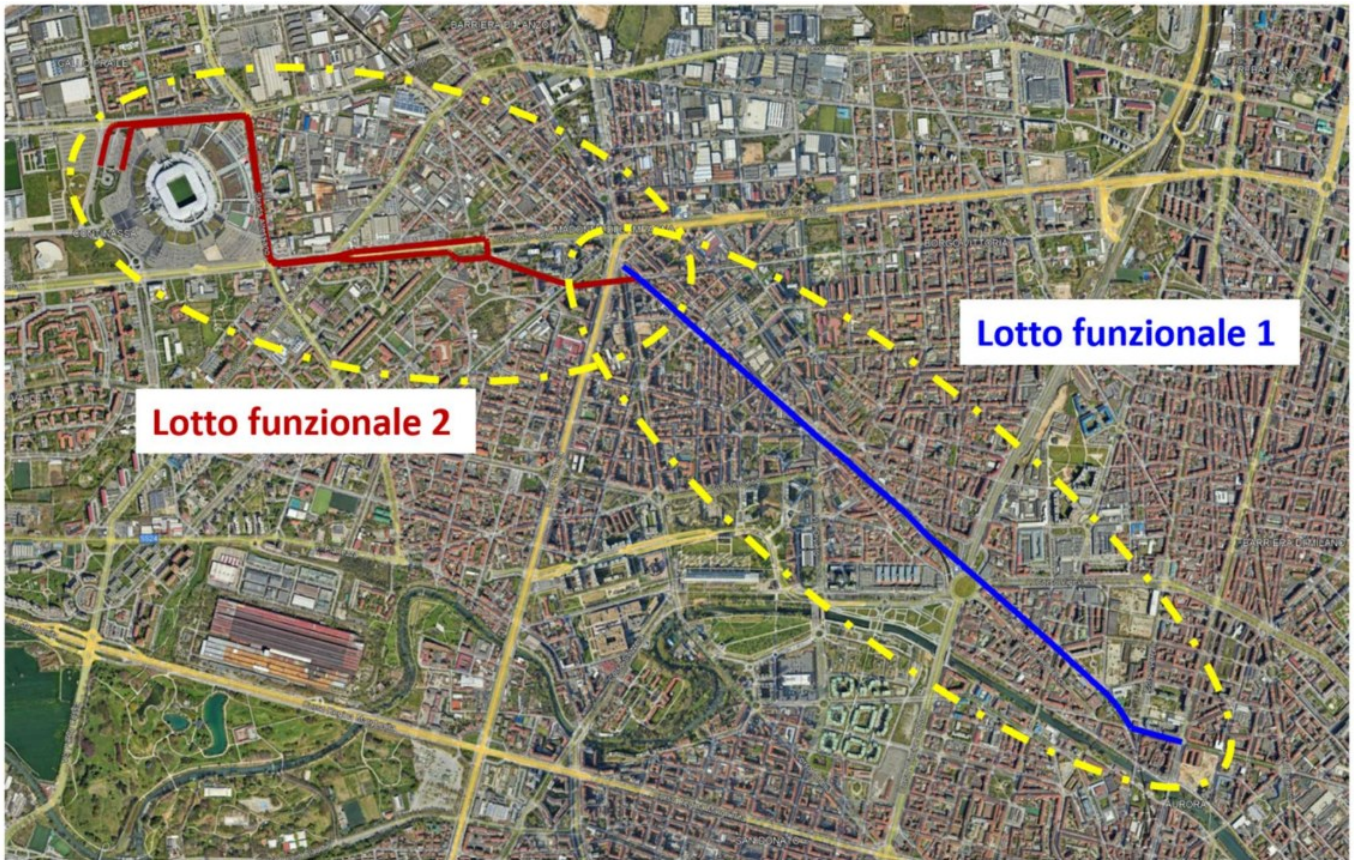
Per valutare gli effetti del Piano sulle infrastrutture di trasporto, è stata condotta un'analisi della domanda potenziale lungo il corridoio che presenta già le maggiori criticità in termini di saturazione, corrispondente alla linea tranviaria n. 12. La linea è stata selezionata in quanto il relativo corridoio attraversa ambiti caratterizzati da elevata accessibilità e presenta già livelli di saturazione particolarmente elevati. Il test rappresenta pertanto una condizione di caso peggiore, riferita a uno specifico asse di trasporto, e non una valutazione della capacità complessiva del sistema della mobilità. La verifica degli effetti sulle restanti linee e sul sistema del trasporto pubblico non è stata effettuata in questa sede e sarà oggetto delle attività di monitoraggio, al fine di verificare nel tempo l'evoluzione della domanda e dei livelli di carico della rete.

L'analisi si basa sugli studi contenuti nel Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP) relativo al prolungamento della linea fino all'Allianz Stadium, con valutazioni della domanda aggiornate ad aprile 2026. Allo stato attuale, la linea opera con un tasso di saturazione del 90,4%, servendo una popolazione di 130.943 abitanti entro 500 metri dalle fermate. Con la realizzazione dei lotti 1 e 2 del prolungamento, la popolazione servita crescerà a 174.335 abitanti, determinando un incremento del tasso di saturazione fino al 93,4%.

Le aree di densificazione previste dal Piano in questo ambito ricadono esclusivamente entro una fascia di 200 metri dal tracciato, in parte coincidente con il corridoio del Lotto 2. Le potenzialità insediative stimate potrebbero generare un incremento massimo di circa 2.950 nuovi abitanti nell'area servita dalla linea.

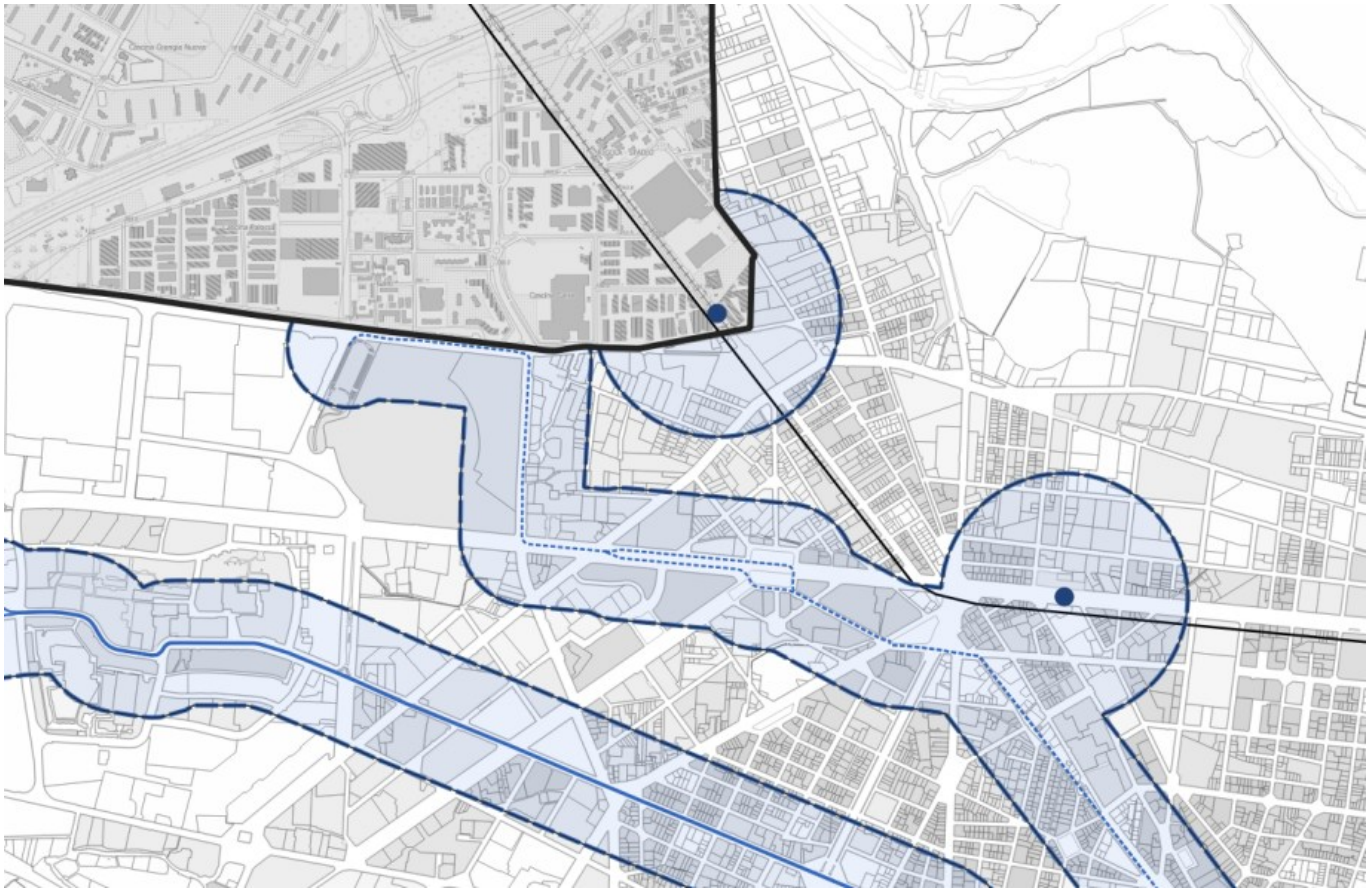
Tabella 1. Tabella con offerta e domanda nelle configurazioni a Lepanto, Lotti 1 e 2 attuali

Tema	Indicatore	Unità	Lepanto	Lotto 1	Lotti 1 + 2
Dimensionamento del parco	Estensione della linea	km	11,440	9,964	12,65
	Fermate/stazioni ~~(bidirezionali)~~	Numero	63	5 in gall bidir + 41 superf o trincea	6 in gall bidir + 52 superf o trincea
	Velocità commerciale	km/h	17,20	13,57	14,88
	Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	100	99	114
	Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	4,5	4	4
	Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	6,67	6,00	6,33
	Materiale rotabile necessario all'esercizio	Veicoli	15	16	18
Saturazione	Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	160	160	160
	Capacità teorica della linea	Posti/h/direzione	1.733	2.400	2.400
	Capacità effettiva della linea	Posti/h/direzione	1.439	1.600	1.516
	Carico massimo nell'h di punta	Pass/h/direzione	1.301	1.466	1.416
	Saturazione	%	90,4%	91,6%	93,4%
Domanda, offerta e qualità del servizio	Domanda nell'h di punta	Pass/h	3.518	3.967	3.935
	Coefficiente di passaggio punta/giorno	Ore/giorno	11	11,5	12,64
	Domanda giornaliera	Pass/giorno	38.698	45.621	49.744
	Coefficiente di passaggio giorno/anno	Giorni/anno	262	262	262
	Domanda annua	Pass/anno	10.138.876	11.952.571	13.032.851
	Offerta annua (al netto delle percorrenze tecniche)	Veicoli*km/anno	760.460	649.796	856.996
	Produzione annua (al lordo delle percorrenze tecniche)	Veicoli*km/anno	798.483	662.792	874.136
	Domanda potenziale nel corridoio (popolazione)	Abitanti nel raggio di 500 metri	130.943	156.063	174.335
	Attrazione potenziale nel corridoio (lavoro)	Addetti nel raggio di 500 metri	89.273	69.362	80.835



Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Comune di Torino, Prolungamento linea tranviaria 12 all'Allianz Stadium e recupero trincea ferroviaria Torino-Ceres, Tracciato base suddiviso in lotti funzionali

Ambiti di alto livello di accessibilità



Assumendo, in coerenza con i dati dell'Indagine sulla Mobilità delle Persone e sulla Qualità dei Trasporti in Piemonte (IMQ) 2022, che circa l'80% della popolazione residente sia mobile, i nuovi residenti potenzialmente generatori di spostamenti ammontano a circa 2.360 persone. Adottando un'ipotesi volutamente cautelativa, ovvero che l'intera popolazione mobile aggiuntiva utilizzi la linea tranviaria come modalità principale, il bacino servito passerebbe da 174.335 a 176.695 abitanti, con un incremento del tasso di saturazione stimato in circa 0,23 punti percentuali, portandolo al 93,63%.

Tabella 85: Domanda e saturazione del lotto 2, linea 12

	Lotto 2 del prolungamento	Ambiti di alto livello di accessibilità del lotto 2 del prolungamento
Aumento della domanda (solo lotto 2)	18 272	2 360
Domanda potenziale nel corridoio (popolazione)	174 335	176 695
Saturazione	93,4 %	93,63 %

Estendendo la stima all'intera linea, considerato che il Lotto 2 intercetta circa il 10% del bacino complessivo, l'incremento totale di saturazione risulterebbe pari a circa 2,3 punti percentuali, con un tasso finale stimato intorno al 95,7%, comunque al di sotto della soglia teorica del 100%.

È opportuno sottolineare che tale stima rappresenta lo scenario massimizzato: nella realtà, gli ambiti più centrali sono serviti da più linee sovrapposte, che offrono alternative modali e distribuiscono la domanda. La quota effettiva di utilizzo della linea 12 da parte dei nuovi residenti sarà verosimilmente inferiore a quella ipotizzata.

Matrice c9 – Effetti cumulativi

Iniziative	Componenti ambientali	CONTESTO TERRITORIALE		CONTESTO SOCIALE				TURISMO		CONTESTO ECONOMICO			CONTESTO AMBIENTALE		SUOLO		ACQUA				ARIA			CLIMA		MOBILITÀ E TRAFFICO	AGENTI FISICI					RIFIUTI	ENERGIA		Impatto
	Componenti specifiche	PAESAGGIO E TERRITORIO, PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO DELLA CITTA'	SISTEMI INSEDIATIVI	POPOLAZIONE	CITY USERS	DIFFERENZE ECONOMICO-SOCIALI	SALUTE	CONSEGUENZE SOCIALI	IMPATTO ECONOMICO	PROFILO SOCIO ECONOMICO	SISTEMA PRODUTTIVO	AGRICOLTURA	AMBIENTE URBANO	BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA	AREE CONTAMINATE	IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEL SUOLO	ACQUE SUPERFICIALI	ACQUE SOTTERRANE	GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE	ACQUE METEORICHE - RETE DI DRENAGGIO URBANO	PARAMETRI METEOROLOGICI	PARTICOLATO ATMOSFERICO	CARICO EMISSIVO	FATTORI CLIMATICI	ISOLA DI CALORE	MOBILITA' E INFRASTRUTTURE	RADIAZIONI IONIZZANTI	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	RUMORE	RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE	RISCHIO SISMICO	RIFIUTI	PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI	EFFICIENZA ENERGETICA	
	Scenario inerziale																																	
1.1 — Identificare e promuovere aree a vocazione innovativa, favorendo l'insediamento di università, centri di ricerca, startup e produzione avanzata.			1	1						1	1		1		1																			6
1.2 — Introdurre una zonizzazione flessibile, favorendo spazi ibridi che integrino formazione e industria, coworking e infrastrutture per startup.			1	1	1						1		1															1						6
1.3 — Integrare qualità della vita e lavoro, con alloggi accessibili e servizi culturali in prossimità delle aree che ospitano funzioni innovative.		1	1	1		1	1	1	1	1			1																					9
1.4 — Favorire il riuso adattivo delle aree industriali per la produzione innovativa e la ricerca.			1							1	1		1		1	1		1							1				1		1	1	1	12
1.5 — Sostenere cluster settoriali specifici (es. aerospazio, mobilità autonoma, intelligenza artificiale), in particolare nelle vicinanze di centri di R&S e aree di sperimentazione.						-1				1	1				1																				2
1.6 — Integrare i progetti di sviluppo universitario e la pianificazione urbana, per realizzare laboratori condivisi, residenze studentesche e spazi per la co-innovazione.			1		1		1			1			1																					5
1.7 — Potenziare le connessioni tra poli strategici e nuovi corridoi dell'innovazione, integrando trasporti pubblici e mix funzionale.		1	1	1	1	1				1	1		1									1	1			1		1						12
1.8 — Progettare corridoi verdi che colleghino gli hub dell'innovazione con i fiumi, le piazze e i nodi del trasporto pubblico, migliorando la vivibilità e la salute urbana.		1		1		1	1						1	1		1	1	1	1	1	1			1	1	1			1						16
1.9 — Pianificare alloggi a canone accessibile e spazi commerciali sostenibili per mantenere le comunità esistenti e supportare le piccole imprese.			1	1		1				1																								4
2.1 — Rafforzare il sistema infrastrutturale per connessioni efficienti a scala regionale e internazionale.					1			1	1	1			1									1	1			1		1						9
2.2 — Integrare il sistema di trasporti a tutte le scale con sistemi di mobilità urbana sostenibile.				1	1	1		1	1	1												1	1			1			1					10
2.3 — Dare priorità ai collegamenti tra i quartieri e verso il centro, con servizi frequenti ed equamente distribuiti.		1	1	1		1	1	1	1				1									1	1			1			1					12
2.4 — Sviluppare hub di mobilità multimodale in nodi strategici (es. Porta Susa, Porta Nuova, Rebaudengo), integrando ferrovia, metro, autobus, ciclabilità e sistemi di mobilità condivisa.			1	1	1	1		1	1	1			1		1							1	1			1			1					13

2.5 — Rafforzare le infrastrutture del trasporto pubblico completando l'estensione delle linee metropolitane ed identificando nuove linee di forza.		1	1	1	1	1	1	1	1			1									1	1			1			1								13
2.6 — Promuovere uno sviluppo integrato con il sistema di trasporto pubblico mediante strumenti urbanistici che permettano maggiore densità, funzioni miste e minori requisiti di parcheggio.		1	1	1	1	1	1	1	1			1									1	1			1			1								13
2.7 — Favorire l'insediamento di poli dell'innovazione, sedi universitarie, centri culturali, servizi pubblici e sanitari entro il raggio pedonale dai principali nodi infrastrutturali.	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1									1	1			1											13
2.8 — Promuovere forme urbane compatte e pedonali nelle nuove aree di sviluppo, per un uso efficiente del suolo e una minore dipendenza dall'auto privata.			1									1			1						1	1			1			1								7
2.9 — Completare la rete ciclabile urbana con percorsi sicuri, continui e protetti che colleghino abitazioni, scuole, luoghi di lavoro e nodi di trasporto.			1	1	1							1									1	1			1			1								8
2.10 — Integrare i corridoi della mobilità attiva con progetti di infrastrutture verdi, creando connessioni ecologiche lungo parchi e sponde fluviali.	1											1	1		1			1	1	1	1			1	1			1								11
2.11 — Realizzare interventi di pedonalizzazione e infrastrutture verdi nei centri di quartiere per migliorare la sicurezza, l'accessibilità e la qualità della vita.	1	1	1	1	1							1	1		1			1	1	1	1		1	1	1			1								16
3.1 — Promuovere il riuso adattivo degli edifici industriali di valore come hub per l'innovazione, startup, laboratori di R&S, produzione avanzata, coworking e attività creative o artigianali.	1	1	1		1	1			1	1		1		1	1		1													1	1	1	14
3.2 — Favorire lo sviluppo di distretti della produzione e dell'innovazione a uso misto, integrando in modo flessibile funzioni industriali, uffici, residenza, commercio e cultura.	1	1	1	1	1				1	1		1		1	1		1													1			12
3.3 — Identificare Figure di Ricomposizione che intersecano aree di trasformazione e tessuto consolidato, promuovendo processi di trasformazione integrati che garantiscano spazi pubblici connessi, tutela ecosistemica e promozione di specifiche vocazioni funzionali.	1	1	1		1		1	1	1	1		1	1	1	1			1										1	1					15
3.4 — Sviluppare linee guida e incentivi per la rigenerazione, allineando gli investimenti privati agli obiettivi pubblici (es. housing accessibile, infrastrutture verdi, progettazione integrata dello spazio pubblico).		1	1		1	1						1		1	1				1				1	1						1		1	12
3.5 — Introdurre strumenti di monitoraggio e fasizzazione per coordinare interventi rigenerativi incrementali e adattivi.		1		1					1																									3
3.6 — Favorire la riqualificazione dell'edificato esistente rispetto alla nuova costruzione, introducendo permessi e norme per promuovere il recupero, il riuso temporaneo e il riuso adattivo degli immobili.	1	1	1	1	1		1	1						1	1		1	1												1	1	1	14
3.7 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione della città esistente per consentire combinazioni flessibili tra residenza, commercio, cultura, istruzione e attività creative.	1	1	1	1	1				1			1			1																			8
3.8 — Favorire attività produttive e artigianali anche in aree centrali e a uso misto, adeguando la normativa acustica e urbanistica.		1	1		1					1																				1					5
3.9 — Tutelare le funzioni fragili (es. commercio di prossimità) e regolamentare le funzioni più espulsive (es. AirBnB) per garantire un equilibrato mix funzionale nel centro urbano.	1	1	1	1	1		-1	-1	1																											4
3.10 — Incentivare usi temporanei e culturali degli spazi in disuso attraverso permessi semplificati e facilitazione del matching tra proprietari e iniziative locali.		1	1	1	1				1			1		1	1																					8

4.1 — Definire i perimetri dei quartieri come riferimento per analisi quali e quantitative e individuare punti di riferimento e risorse locali significative, basandosi sulla percezione delle comunità.			1																																			1
4.2 — Introdurre strumenti urbanistici specifici per favorire funzioni pubbliche e collettive nelle centralità locali: esercizi commerciali di vicinato, servizi di prossimità, spazi comunitari e attività culturali.	1	1	1		1																																	4
4.3 — Tutelare e valorizzare luoghi simbolici come mercati rionali, edifici storici e strade iconiche, attraverso politiche di valorizzazione urbana e strategie di riuso adattivo.	1	1	1	1	1				1		1				1																							8
4.4 — Promuovere la prossimità garantendo in tutti i quartieri la presenza di servizi essenziali e aree ricreative entro 10 minuti a piedi.		1	1	1	1				1																			1		1								7
4.5 — Tutelare e sostenere il commercio di vicinato, l'artigianato e le imprese sociali, in particolare quelle iscritte al Registro EPIC (Imprese di Interesse Collettivo), attraverso incentivi urbanistici e regolamentazioni, specie nelle centralità locali.		1	1		1				1		1																											5
4.6 — Favorire l'attivazione dei piani terra con funzioni pubbliche attraverso meccanismi di tutela e incentivazione.		1	1		1				1																													4
4.7 — Riqualificare i centri e gli assi di quartiere per renderli più vivibili, introducendo zone a priorità pedonale, interventi di urbanismo tattico, strade a traffico ridotto e nuove piazze.		1	1	1	1										1							1	1			1			1								9
4.8 — Promuovere l'inserimento di infrastrutture verdi nei quartieri, come alberature stradali, tetti verdi e giardini.	1	1			1							1	1		1				1							1			1								9
4.9 — Favorire la trasformazione, anche temporanea, di immobili dismessi (es. ex scuole, depositi) in hub comunitari multifunzionali, che combinino spazi culturali, coworking e servizi sociali.	1	1	1		1	1								1	1																	1				8
5.1 — Prevedere quote obbligatorie e permanenti di edilizia accessibile nei nuovi interventi residenziali, con particolare attenzione all'affitto.		1	1		1	1																															4
5.2 — Rispondere alle esigenze abitative in modo adattivo e mirato attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.		1	1	1																																	3
5.3 — Integrare pianificazione urbana e politiche della casa nella cornice del Piano dell'Abitare per lo sviluppo della Città.		1	1		1																																	3
5.4 — Riattivare il patrimonio abitativo inutilizzato offrendo incentivazioni e semplificazioni regolatorie per il ritorno sul mercato degli immobili sfitti.		1	1	1	1									1	1																	1				7
5.5 — Aumentare il valore sociale ed economico degli alloggi vuoti migliorando la mobilità, i servizi e gli spazi pubblici in tutti i quartieri.		1	1	1	1																							1									5
5.6 — Promuovere la riqualificazione e valorizzazione del patrimonio pubblico esistente.	1	1												1	1																		1	1	1	7		
5.7 — Adattare le norme urbanistiche per permettere un ventaglio più ampio di soluzioni abitative.		1	1	1	1																																	4
5.8 — Integrare servizi pubblici e spazi verdi nei nuovi interventi abitativi, garantendo accessibilità pedonale a parchi, infrastrutture di mobilità e servizi di prossimità.		1	1		1	1						1	1		1				1							1											9
5.9 — Promuovere l'abitare a maggiore densità e a uso misto intorno ai nodi del trasporto pubblico, in coerenza con gli obiettivi climatici e per ridurre la dipendenza dall'auto.		1	1		1							1			1							1	1			1			1								9
5.10 — Garantire l'accesso equo alle aree di sviluppo più servite dal trasporto pubblico richiedendo quote di edilizia accessibile e a mix sociale nei nuovi insediamenti.		1	1	1	1				1	1		1															1										8

6.1 — Promuovere spazi pubblici flessibili e attrezzati per eventi con infrastrutture integrate (illuminazione, energia, attrezzature) per festival, mercati, spettacoli e incontri di comunità.	1	1	1	1	1		1	1																					-1								6
6.2 — Sostenere lo sviluppo di spazi multifunzionali nelle aree in trasformazione, capaci di ospitare eventi culturali, sportivi, ricreativi e legati all'innovazione con configurazioni flessibili.	1	1	1	1	1		1	1																													7
6.3 — Favorire la presenza di servizi culturali diffusi (musei, teatri, gallerie, biblioteche, hub creativi) connessi alla rete del trasporto pubblico, a spazi pubblici e a servizi ricettivi, con priorità per i quartieri meno serviti.	1	1	1	1	1		1	1														1	1			1											10
6.4 — Riconvertire e adattare immobili sottoutilizzati in spazi culturali e creativi multifunzionali.	1	1	1		1		1	1						1	1																		1	1		10
6.5 — Sviluppare e riqualificare una rete di centri sportivi avanzati, accessibili e multifunzionali nelle aree meglio servite dal trasporto pubblico e dalle reti ciclabili.		1	1		1	1																1	1			1										7
6.6 — Estendere le dotazioni sportive e i relativi servizi in ogni quartiere per garantire un accesso equo e diffuso.		1	1		1	1																														4
6.7 — Attrezzare spazi pubblici, parchi urbani, corridoi verdi e sponde fluviali con infrastrutture per attività sportive, culturali e ricreative.			1		1	1						1	1																							5
6.8 — Designare e sostenere distretti tematici dedicati a cultura, sport, innovazione e creatività.	1	1	1		1		1	1																													6
6.9 — Promuovere distretti misti per la creatività e l'innovazione, che combinino spazi di lavoro accessibili, residenze, spazi espositivi e luoghi per eventi culturali.	1	1	1		1		1	1	1					1																							8
6.10 — Integrare arte pubblica, murales, installazioni luminose e performance temporanee per la riqualificazione dello spazio pubblico, specie nelle centralità di quartiere.	1	1	1		1																																4
6.11— Attrezzare i centri di quartiere e i servizi di interesse pubblico per la vita notturna, migliorando le connessioni del trasporto pubblico nelle fasce serali e notturne.			1	1	1		1	1	1																	1			-1							6
7.1 — Integrare la pianificazione urbanistica e la programmazione dei servizi ospedalieri garantendo la presenza di centri avanzati in aree ad alta accessibilità.			1		1	1																						1								4
7.2 — Promuovere servizi sanitari locali in tutti i quartieri.			1		1	1																						1								4
7.3 — Rendere obbligatori standard di sostenibilità per le trasformazioni urbane, includendo l'efficienza energetica, il risparmio idrico, la permeabilità del suolo e l'introduzione di nature-based solutions.												1			1	1	1	1	1				1									1	1		9
7.4 — Promuovere alti livelli di efficienza energetica tramite regolamentazioni, incentivi e supporto a progetti a emissioni zero, sia nel pubblico, sia nel privato.												1											1						-1				1	1		3
7.5 — Espandere alberature, tetti verdi, superfici permeabili e materiali riflettenti per mitigare il calore urbano, migliorare la qualità dell'aria e aumentare la resilienza climatica.						1						1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1						14
7.6 — Sviluppare reti verdi ed ecologiche interconnesse che colleghino parchi, fiumi e sistemi periurbani, a beneficio della biodiversità, del tempo libero e dell'adattamento climatico.						1					1	1	1		1	1	1		1				1	1					1							11
7.7 — Migliorare la gestione delle acque meteoriche aumentando le superfici permeabili e combinando infrastrutture grigie e verdi per ridurre il rischio di allagamenti e adattarsi a eventi meteorologici estremi.						1							1		1	1	1	1	1	1																8

7.8 — Tutelare e valorizzare gli ecosistemi fluviali attraverso interventi di protezione e ripristino ecologico e una gestione sostenibile delle risorse idriche.												1	1		1	1	1						1												6
7.9 — Ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria allineando la pianificazione urbana agli obiettivi ambientali e di mitigazione, integrando in particolare il Piano d'Azione del Climate City Contract.												1	1								1	1										1	1	6
7.10 — Coordinare la pianificazione urbanistica con lo sviluppo del trasporto pubblico per ridurre l'inquinamento derivante dalla mobilità privata.																					1	1			1			1							4
7.11 — Favorire l'uso circolare delle risorse sostenendo iniziative di agricoltura sociale e ecosistemica.			1		1						1	1	1		1								1	1					1					9
8.1 — Realizzare un sistema integrato di Infrastrutture Verdi e Blu a scala urbana, collegando parchi, sponde fluviali, corridoi ecologici e spazi verdi urbani.	1										1	1	1		1	1	1	1	1				1	1				1						12
8.2 — Ampliare il sistema del verde pubblico concentrando le volumetrie edilizie in aree strategiche per liberare suolo.											1	1	1	1	1		1	1	1				1	1										10
8.3 — Estendere la piantumazione di alberi, con particolare attenzione alle isole di calore, alle aree a bassa densità arborea e lungo strade, viali e assi del trasporto pubblico.												1	1		1				1				1	1				1						7
8.4 — Riqualificare e attivare le sponde di Po, Dora, Stura e Sangone garantendo continuità dell'accesso pubblico, naturalizzazione, attività ricreative e misure di adattamento climatico.												1	1	1	1	1		1					1	1										8
8.5 — Introdurre un nuovo sistema di zonizzazione degli spazi verdi per tutelare e potenziare i servizi ecosistemici in tutta la città.											1	1	1		1		1						1	1										7
8.6 — Tutelare e valorizzare l'agricoltura urbana, le zone ecologiche e gli orti comunitari, per rafforzare la resilienza e la coesione sociale.			1		1						1	1	1		1				1				1	1										9
8.7 — Garantire in tutti i quartieri la presenza di spazi pubblici verdi entro 10 minuti a piedi, utilizzando dati per individuare le aree più carenti e garantire un'equa distribuzione degli spazi di qualità.	1	1	1		1							1	1		1								1	1	1									10
8.8 — Favorire il riuso adattivo degli spazi aperti sottoutilizzati con usi sostenibili, anche temporanei.		1			1						1	1		1	1														1					7
8.9 — Introdurre requisiti obbligatori e incentivazioni per l'inserimento di nature-based solutions (alberature, superfici permeabili, sistemi di drenaggio sostenibile) e soluzioni climaticamente resilienti in tutti i nuovi interventi e nelle ristrutturazioni rilevanti.		1	1		-1				-1			1	1		1		1	1	1					1										7
8.10 — Incentivare gli operatori a includere spazi verdi pubblici nei progetti di riuso o densificazione, attraverso meccanismi di incentivazione e perequazione.		1	1									1	1		1		1	1	1				1	1										10
8.11 — Progettare una rete di spazi pubblici connessi, di qualità e adatti all'uso quotidiano, dotati di sedute, aree gioco, zone d'ombra e attrezzature per l'attività fisica all'aperto.			1			1						1	1																						4
8.12 — Introdurre meccanismi di tutela e valorizzazione del patrimonio per conservare il disegno e l'integrità paesaggistica di parchi e giardini storici.	1	1										1	1		1																				5
Scenario strategico - effetti cumulativi	28	55	60	29	52	21	16	16	26	10	9	47	24	18	32	8	13	11	16	5	19	17	17	17	25	0	6	18	1	0	8	11	8		

10. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI

(lett. g dell'Allegato VI)

Le risultanze della valutazione ambientale condotta nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) della Variante Generale al Piano Regolatore Generale della Città di Torino evidenziano come il Piano incorpori già, nelle proprie scelte strategiche e nelle disposizioni normative, i meccanismi finalizzati a prevenire, contenere e mitigare gli effetti ambientali derivanti dagli interventi di trasformazione urbana.

L'analisi degli impatti ed effetti cumulativi restituisce un quadro complessivamente coerente tra gli obiettivi di piano, la capacità di carico del contesto urbano e le misure di tutela ambientale già integrate nello strumento urbanistico. Le eventuali criticità ambientali rilevate risultano in larga parte riconducibili a condizioni pregresse o strutturali del territorio urbano e non direttamente alle modifiche introdotte dalla Variante.

In particolare, la Variante Generale si configura prevalentemente come uno strumento di razionalizzazione, aggiornamento e riassetto del quadro pianificatorio vigente, orientato alla rigenerazione del tessuto urbano esistente e al contenimento del consumo di suolo, piuttosto che all'introduzione di nuove e rilevanti trasformazioni territoriali. Le disposizioni di Piano già prevedono criteri, indirizzi e prescrizioni che concorrono alla tutela delle principali componenti ambientali e alla riduzione delle pressioni potenziali, garantendo un adeguato livello di prevenzione degli effetti negativi.

Le disposizioni normative e gli indirizzi strategici della Variante incorporano gli esiti del processo di valutazione ambientale, traducendoli in criteri prestazionali, strumenti di controllo e misure di salvaguardia finalizzati a garantire la compatibilità degli interventi con il contesto territoriale e ambientale di riferimento. Le scelte pianificatorie adottate recepiscono i principi di sostenibilità ambientale, tutela delle risorse e prevenzione dei potenziali impatti, assicurandone l'attuazione attraverso il sistema di regole, prescrizioni e indirizzi definito dal Piano.

In tale prospettiva, il presente capitolo esplicita la declinazione operativa di tali scelte, evidenziando le misure, i criteri e gli indirizzi attraverso i quali gli obiettivi di sostenibilità vengono perseguiti e gli eventuali effetti ambientali residui prevenuti, mitigati o compensati. A tal fine, è stata svolta un'analisi delle definizioni e dei riferimenti normativi relativi agli strumenti di mitigazione e compensazione ambientale, con l'obiettivo di chiarirne il significato, l'ambito di applicazione e i contenuti, nonché di verificarne la coerenza con l'impianto pianificatorio della Variante.

<u>Compensazione - controbilanciamento derivante dalle nuove previsioni urbanistiche:</u>

"Le nuove previsioni di occupazione di superficie libera ammesse, oggetto di variante generale agli strumenti di pianificazione urbanistica, adottata dopo l'entrata in vigore della presente legge, determinano l'obbligo di compensare la perdita irreversibile di suolo prodotta dalla trasformazione, con la finalità di perseguire l'obiettivo del bilancio del consumo di suolo pari a zero per il 2050."
(Art. 35, comma 2, della L.R. n. 7 del 31 maggio 2022)

"Le aree libere sono costituite da porzioni di territorio esterne al tessuto urbano consolidato o ai nuclei edificati, caratterizzate dalla prevalente funzione agricola e forestale anche in presenza di insediamenti minori o sparsi, quali elementi identitari e distintivi del paesaggio che si intende preservare"
(Art. 13, delle NdA del PTC2)

"Il consumo di suolo è l'insieme degli usi del suolo che comportano l'occupazione di superficie libera, producendo come risultato una superficie artificializzata ed è causato dall'espansione delle aree urbanizzate, dalla realizzazione di infrastrutture, dalla distribuzione sul territorio delle diverse funzioni o da altri usi che non generano necessariamente impermeabilizzazione permanente (attività estrattive, aree sportive-ricreative, cantieri, ecc.) e che comportano la perdita dei caratteri naturali e della funzionalità ecosistemica dei suoli."
(Art. 31, comma 2, delle NdA del PTR)

Compensazione - miglioramento della qualità ambientale:

"La perequazione urbanistica è strumento tramite il quale la pianificazione urbanistica persegue le seguenti finalità:

a. evitare le disparità di trattamento tra proprietà immobiliari;
b. ricercare l'indifferenza della proprietà nei confronti delle scelte del piano;
c. perseguire la certezza nella realizzazione delle urbanizzazioni, dei servizi pubblici e sociali, della viabilità, del verde e dell'edilizia sociale, economica e popolare;
d. promuovere il miglioramento della qualità ambientale, paesaggistica e architettonica, anche attraverso forme di compensazione."

(12-bis della L.R. n. 56 del 5 dicembre 1977)

Tabella 86: Compensazione

		Consumo di suolo	Altri componenti ambientali
Compensazione	Controbilanciamento derivante dalle nuove previsioni urbanistiche – ex art. 35 della L.R. n. 7 del 31 maggio 2022	La perdita del suolo libero in modo irreversibile	-
	Miglioramento della qualità ambientale – ex artt. 8-bis e 12-bis della L.R. n. 56 del 5 dicembre 1977 (versione vigente dal 25/07/2025)	Miglioramento delle criticità ambientali	

Le misure di mitigazione sono definite come interventi finalizzati a ridurre, contenere o, ove possibile, eliminare gli effetti ambientali negativi associati a un piano o progetto, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, riguarda interventi all'interno del lotto di progetto (o dell'area di intervento) e serve a ridurre direttamente gli impatti generati dall'opera. Esse comprendono un insieme articolato di azioni tra loro complementari, riconducibili a diverse tipologie operative:

- ➔ interventi direttamente correlati agli impatti generati (quali, ad esempio, dispositivi di contenimento delle emissioni o barriere antirumore);
- ➔ soluzioni progettuali migliorative volte all'ottimizzazione ambientale dell'intervento (quali fasce vegetate, accorgimenti morfologici o soluzioni tecniche a minore impatto);
- ➔ misure che, pur essendo talvolta ricondotte alla mitigazione in senso lato, introducono elementi di riequilibrio ambientale attraverso azioni indirette.

Le misure di compensazione, invece, si configurano come interventi connessi agli impatti specifici generati, finalizzati a bilanciarne gli effetti negativi che non risultano completamente mitigabili. Si tratta di interventi esterni al lotto di intervento, volti a compensare gli impatti, anche residui, non eliminabili mediante azioni equivalenti o migliorative realizzate. Tali misure non agiscono sulla riduzione dell'impatto in sé, bensì operano in un'ottica di riequilibrio o sostituzione, attraverso la creazione, il ripristino o il recupero di risorse ambientali equivalenti a quelle compromesse.

In tale prospettiva, le compensazioni ambientali possono includere:

- ➔ interventi di ripristino e riqualificazione di aree degradate o temporaneamente occupate (ad esempio aree di cantiere);
- ➔ azioni di riassetto territoriale e paesaggistico, quali la realizzazione di aree verdi, parchi urbani o interventi di rinaturalizzazione;
- ➔ opere infrastrutturali alternative o integrative finalizzate a ridurre le pressioni sul contesto territoriale;
- ➔ iniziative volte al miglioramento complessivo delle condizioni socio-ambientali.

In coerenza con il quadro normativo regionale, in particolare con quanto previsto dall'art. 35 della L.R. 7/2022, le trasformazioni urbanistiche che comportano nuova occupazione di suolo libero determinano l'obbligo di attivare misure di compensazione ambientale, finalizzate a controbilanciare la perdita irreversibile generata e a concorrere al raggiungimento dell'obiettivo di consumo di suolo netto pari a zero entro il 2050.

10.1. STRUMENTI ATTUATIVI DEL PIANO E LE LINEE GUIDA

Il Piano assume la sostenibilità ambientale come dimensione strutturale del proprio impianto regolativo. Requisiti energetici, contenimento delle emissioni e tutela della permeabilità dei suoli sono introdotti dalle norme come condizioni

necessarie per l'attuazione delle trasformazioni urbane. Il riferimento agli obiettivi europei di neutralità climatica definisce il quadro strategico generale entro cui si collocano le previsioni di Piano, mentre specifiche Linee guida attuative (per le politiche dell'abitare, per le soluzioni basate sulla natura (NbS) e la forestazione urbana, per la decarbonizzazione del ciclo di vita degli edifici, per la sostenibilità e resilienza) disciplinano in modo dinamico le prestazioni ambientali minime richieste agli interventi.

In tale prospettiva, il Piano integra, all'interno del proprio impianto normativo e strategico, una serie coordinata di meccanismi finalizzati a prevenire, contenere e mitigare gli effetti ambientali delle trasformazioni urbane, orientando gli interventi verso principi di sostenibilità, rigenerazione urbana e adattamento ai cambiamenti climatici. Tali dispositivi costituiscono parte integrante delle modalità attuative del Piano e concorrono al rafforzamento della resilienza urbana e della qualità ambientale complessiva del territorio.

Con riferimento alle mitigazioni e compensazioni ambientali, il Piano prevede un sistema di strumenti attuativi, articolato nelle Norme di Attuazione (NdA) e nel supporto di specifiche Linee guida attuative richiamate negli articoli delle NdA. Tale meccanismo costituisce lo strumento operativo per introdurre le misure di mitigazione e compensazione ambientale.

Il rapporto tra le Norme di Attuazione (NdA) e le Linee guida attuative trova il proprio fondamento normativo nell'art. 2.04 delle Norme di Attuazione, che definisce una diversa gradazione della cogenza dei contenuti del Piano, distinguendo tra prescrizioni, direttive e indirizzi. Le disposizioni del Piano, pertanto, non trovano applicazione in modo indifferenziato, ma si attivano in relazione alla tipologia di intervento e alla capacità edificatoria che l'operatore intende conseguire. In tale prospettiva, le Linee guida non sottraggono materia alla valutazione, ma ne definiscono e specificano le modalità di attuazione sotto il profilo tecnico, fornendo contenuti di dettaglio tecnico-esecutivo che, per loro natura, richiedono modalità di aggiornamento dinamiche. Su tale base, il Rapporto ritiene opportuno distinguere, nell'ambito dell'analisi, l'insieme delle misure di mitigazione e compensazione, riconducibili a due principali modalità attuative:

- Misure di mitigazione e/o compensazione obbligatorie: che il Piano prescrive per la mitigazione e/o la compensazione degli impatti in qualsiasi tipo di intervento.
- Misure di compensazione delle criticità ambientali residue: che il Piano incentiva mediante gli strumenti perequativi. Per la realizzazione di tali interventi il Piano prevede diverse modalità di incentivazione, attraverso l'accesso a una capacità edificatoria aggiuntiva rispetto all'Indice di Base. Tali misure di compensazione non esentano dall'obbligo di verifica e di rispetto delle misure di mitigazione e/o compensazione della prima modalità (obbligatoria).

Per ciascuna di esse è possibile individuare le componenti ambientali interessate e le specifiche modalità con cui la disciplina agisce su di esse.

10.1.1. MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE OBBLIGATORIE

La prima modalità riguarda le misure di mitigazione e/o compensazione ambientale che il Piano prescrive per qualsiasi tipo di intervento, a prescindere dall'eventuale accesso alla capacità edificatoria aggiuntiva. Rientrano in questo ambito:

Mantenimento di una superficie permeabile minima in riferimento all'area normativa (artt. 21-27)

Per ciascuna area normativa il Piano fissa una quota minima di superficie permeabile equivalente commisurata alle caratteristiche morfologiche del tessuto: il 20% nelle aree a cortina continua, il 40% nelle aree a palazzina su lotto, il 30% nelle aree a edilizia aperta, il 50% nelle aree a prevalenza verde, il 30% nelle aree a edificazione diffusa, il 60% nelle aree di impianto rurale e il 20% nelle aree delle piattaforme, mentre nelle aree degli impianti sportivi privati deve essere garantita almeno la superficie permeabile preesistente (artt. 21-27).

Dimostrazione dell'incremento dell'indice di permeabilità in tutti i tipi di intervento a partire dalla ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione (art. 54)

Negli interventi che comportano trasformazione del suolo l'art. 54 delle Norme di Attuazione pone l'obbligo di dimostrare l'incremento dell'indice di permeabilità rispetto allo stato esistente, secondo le modalità e le soglie di applicazione ivi stabilite. La disposizione presidia in via diretta le componenti Suolo e sottosuolo e Acqua, contrastando l'impermeabilizzazione e favorendo l'infiltrazione e la ricarica della falda.

Rispetto dell'invarianza idraulica e adozione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile negli interventi che riducono le superfici permeabili (art. 55)

Il Piano definisce l'invarianza idraulica come la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa (55.01). La verifica è richiesta per tutti gli interventi che determinano la compromissione di ulteriori superfici fondiarie permeabili rispetto allo stato esistente (55.02) e va condotta secondo le Disposizioni tecnico-normative in materia di difesa del suolo dei Piani sovraordinati, integrate dai criteri tecnici che l'Amministrazione comunale stabilisce con appositi atti (55.03). Gli interventi devono essere corredati da idonea documentazione atta a dimostrare l'invarianza; qualora il corpo idrico ricevente risulti in condizioni critiche: bacino e relativo tronco di chiusura per i quali non sono ammessi ulteriori apporti, ovvero particolarmente critiche, in presenza di una necessità inderogabile di interventi di riequilibrio idraulico, si applica il più stringente criterio dell'attenuazione idraulica (55.04).

L'invarianza deve essere garantita, ove possibile, mediante i principi e i metodi del drenaggio urbano sostenibile; solo in caso di dimostrata impossibilità sono ammesse, in via alternativa, azioni di miglioramento della rete di drenaggio e opere di mitigazione del fenomeno, secondo modalità definite dall'Amministrazione comunale con appositi atti (55.05). Per il drenaggio urbano sostenibile si rimanda alle soluzioni di infrastruttura blu che favoriscono l'infiltrazione, la laminazione dei picchi di piena e la depurazione delle acque meteoriche. Sotto il profilo ambientale la disposizione presidia in via diretta la componente Acqua, riducendo il rischio idraulico e le pressioni sul reticolo idrografico e sul sistema fognario, con effetti positivi anche sulle componenti Suolo e sottosuolo, per il recupero di permeabilità, e Aria e fattori climatici, per il contributo dell'acqua e della vegetazione alla mitigazione dell'isola di calore.

Applicazione di specifiche misure per il trattamento delle acque di dilavamento delle superfici carrabili (art. 56)

Per le superfici carrabili impermeabili destinate allo stazionamento di automezzi il Piano impone il trattamento delle acque di prima pioggia mediante vasche di disoleazione poste a monte dello scarico, unitamente a un Piano di Prevenzione e Gestione a carico dell'operatore. La misura tutela la componente Acqua e, indirettamente, Suolo e sottosuolo, prevenendo il rilascio di oli e idrocarburi nel corpo idrico ricevente.

Minimizzazione delle emissioni climalteranti calcolate sul ciclo di vita dell'edificio (art. 10.02)

L'art. 10.01 impegna gli interventi, anche in coerenza con le politiche della Città e con il Climate City Contract, a ridurre le emissioni climalteranti, migliorare il drenaggio e il microclima urbano, realizzare infrastrutture verdi per contenere l'immissione di acque meteoriche in fognatura, mitigare le isole di calore e innalzare la qualità abitativa attraverso l'incremento del verde urbano. L'attuazione degli interventi prescrive l'obbligo di applicare soluzioni atte a minimizzare le emissioni di CO_2 secondo le specifiche Linee guida per la decarbonizzazione del ciclo di vita degli edifici. Tali Linee guida forniscono indicazioni di dettaglio circa il metodo e le soglie richieste, introducendo l'obbligo della valutazione del potenziale di riscaldamento globale lungo l'intero ciclo di vita dell'organismo edilizio, in coerenza con la norma EN 15978 e con il recepimento della Direttiva EPBD IV, condotta con la metodologia Whole Life Carbon (WLC). Si sottolinea l'importanza di considerare, nella contabilizzazione, sia l'Embodied Carbon, associato ai materiali e alle fasi di produzione e costruzione, sia l'Operational Carbon, connesso all'esercizio dell'edificio. Tale sistema sarà integrato con gli strumenti di monitoraggio della riduzione delle emissioni: in primo luogo la Classe Climatica, quale principale indicatore prestazionale articolato per destinazione d'uso; in secondo luogo, il Carbon Payback Period, riferito in particolare agli interventi di riqualificazione e ristrutturazione, per verificarne nel tempo l'efficacia climatica. Le Linee guida graduano il perimetro dei moduli da contabilizzare in funzione della tipologia e dell'entità dell'intervento (manutenzione ordinaria; manutenzione straordinaria; restauro e risanamento conservativo; ristrutturazione edilizia non comportante demolizione integrale; demolizione e ricostruzione con mantenimento di sagoma e sedime; demolizione e ricostruzione con diversa sagoma o sedime; ampliamento; nuova costruzione, completamento e nuovo impianto), traducendolo in soglie prestazionali tanto più stringenti quanto maggiore è l'intensità della categoria d'intervento.

Mitigazione dell'isola di calore urbana (artt. 10.01 e 10.03)

L'art. 10.01 impegna gli interventi, anche in coerenza con le politiche della Città e con il Climate City Contract, a ridurre le emissioni climalteranti, migliorare il drenaggio e il microclima urbano, realizzare infrastrutture verdi per contenere l'immissione di acque meteoriche in fognatura, mitigare le isole di calore e innalzare la qualità abitativa attraverso l'incremento del verde urbano; l'efficacia della mitigazione dell'isola di calore è verificata mediante le Linee guida per la sostenibilità e resilienza. Si assume che tali Linee guida prevederanno uno specifico metodo e un indicatore comparativo tra la condizione post operam e la condizione di riferimento, che terrà conto dei flussi energetici associati ai principali processi di scambio tra il sistema urbano e l'atmosfera. I flussi del bilancio energetico di una superficie sui quali è possibile intervenire sono principalmente tre: il flusso di radiazione solare riflessa dalla superficie, il flusso di energia emesso in forma di calore latente di evaporazione e la produzione di energia termica di origine antropica da parte delle componenti edilizie

presenti nell'area di intervento. Si assume inoltre che tali Linee guida gradueranno i requisiti prestazionali in funzione della tipologia e dell'entità dell'intervento (manutenzione ordinaria; manutenzione straordinaria; restauro e risanamento conservativo; ristrutturazione edilizia non comportante demolizione integrale; demolizione e ricostruzione con mantenimento di sagoma e sedime; demolizione e ricostruzione con diversa sagoma o sedime; ampliamento; nuova costruzione, completamento e nuovo impianto), con soglie tanto più stringenti quanto maggiore è l'intensità della categoria d'intervento.

Continuità della rete ecologica e applicazione dei Criteri Ambientali Minimi entro le connessioni ecologiche (art. 42 e 52)

Nelle aree ricadenti nelle connessioni ecologiche e nella Rete Ecologica Comunale il Piano richiede di preservare e completare la continuità ecologica, orientando gli interventi alla rinaturalizzazione, al drenaggio sostenibile e all'incremento della permeabilità; sulle Aree di Trasformazione e sui tessuti consolidati che vi ricadono si applicano i Criteri Ambientali Minimi di cui al cap. 2.3 del DM 256/2022. La disposizione presidia in via diretta la componente Biodiversità, flora e fauna, con effetti su Acqua e Suolo e sottosuolo.

Realizzazione di filtri verdi di mitigazione (art. 37.09)

Nell'ambito delle Figure di Ricomposizione Urbana, sulle Aree di Trasformazione e negli interventi di ristrutturazione urbanistica, il Piano prescrive la realizzazione di filtri verdi di mitigazione visiva, acustica e atmosferica. Le fasce vegetate agiscono sulle componenti Rumore e Aria e fattori climatici, attenuando la propagazione del rumore e captando polveri e inquinanti atmosferici, con benefici anche su Biodiversità, flora e fauna e Salute e benessere della popolazione.

Verifica della qualità ambientale ed eventuale bonifica preventiva delle aree potenzialmente contaminate (art. 58)

Per le aree potenzialmente contaminate: ex produttive, cave, discariche, impianti di distribuzione di carburante, ogni trasformazione è subordinata alla valutazione della qualità ambientale dei suoli e, ove necessario, agli interventi di bonifica o messa in sicurezza, quale condizione pregiudiziale disciplinata dal D.Lgs. 152/2006. La disposizione presidia le componenti Suolo e sottosuolo, Acqua e Rifiuti, garantendo la compatibilità degli usi previsti e la tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

Nel loro complesso tali disposizioni del Piano presidiano in via diretta le componenti Acqua, Suolo e sottosuolo, Aria e fattori climatici ed Energia, con effetti positivi anche su Biodiversità, flora e fauna, Rumore e Salute e benessere della popolazione, assicurando la preservazione o il miglioramento dello stato ambientale per tutte le tipologie di intervento, anche in assenza di incremento edificatorio.

10.1.2. MISURE DI MITAGAZIONE E/O COMPENSAZIONE PER LE AREE DI TRASFORMAZIONI

Le misure di mitigazione e/o compensazione previste per le Aree di Trasformazione (AT) si inseriscono nel quadro delle misure obbligatorie illustrate nel paragrafo precedente, del quale costituiscono l'articolazione specifica riferita agli ambiti di trasformazione. Nel caso delle AT, infatti, tali misure non operano solo come indirizzi di carattere generale, ma sono individuate in modo puntuale attraverso le Figure di Ricomposizione Urbana (FRU), che definiscono per ciascun ambito indicazioni progettuali e prescrizioni attuative finalizzate a prevenire, ridurre o compensare i possibili effetti ambientali e territoriali derivanti dall'attuazione delle previsioni di Piano. In questo modo il sistema mitigazione–compensazione viene ricondotto alla scala dell'intervento e reso coerente con le caratteristiche morfologiche, ambientali e funzionali di ogni singola area.

L'individuazione degli effetti sui quali intervenire è avvenuta a partire dalle matrici coassiali dello Scenario Strategico riferite alle Aree di Trasformazione, che hanno consentito di mettere in relazione le azioni di Piano con le componenti ambientali potenzialmente interessate e di riconoscere gli effetti rispetto ai quali il Piano prevede specifiche misure di mitigazione e/o compensazione.

In particolare, le misure di mitigazione sono riferite ai seguenti effetti:

- effetti sulla qualità dell'acqua;
- effetti sulla qualità dell'aria e mitigazione del cambiamento climatico;
- vulnerabilità ai rischi climatici;
- effetti sugli habitat naturali e sulla biodiversità;
- effetti sul paesaggio e sui beni culturali;
- effetti sulla salute e sul benessere della popolazione;
- effetti sulla qualità dell'ambiente urbano;

- effetti sul sistema della mobilità.

Le misure di compensazione riguardano invece:
- effetti sulla qualità dell'aria e mitigazione del cambiamento climatico;
- vulnerabilità ai rischi climatici;
- effetti sulla salute e sul benessere della popolazione;
- effetti sulla qualità dell'ambiente urbano.

Nel loro insieme, le misure individuate rispondono a tre finalità principali, che ne orientano la scelta e la localizzazione. Una prima linea d'azione è rivolta al ciclo delle acque e alla resilienza climatica, ed è affidata soprattutto all'incremento dell'indice di permeabilità, alle soluzioni basate sulla natura (Nature Based Solutions – NBS) e alle Linee guida per la sostenibilità e resilienza, per la decarbonizzazione del ciclo di vita degli edifici, che agiscono congiuntamente sulla qualità dell'acqua e dell'aria, sul contenimento dell'effetto isola di calore e sull'adattamento ai rischi climatici. Una seconda linea è dedicata alla qualità ecologica, paesaggistica e dello spazio pubblico, e trova attuazione attraverso i Criteri Ambientali Minimi (CAM) nelle aree di connessione ecosistemica, le connessioni e gli assi strategici, i nuovi spazi pubblici urbani e verdi e la valorizzazione o l'espansione delle aree della Rete Ecologica Comunale (REC), a beneficio della biodiversità, del paesaggio, dei beni culturali e del benessere della popolazione. Una terza linea riguarda la qualità dell'ambiente urbano e il sistema della mobilità, ed è perseguita mediante la ricomposizione della sezione stradale, i filtri verdi di mitigazione, i fronti urbani da valorizzare e i nuovi marcatori urbani. Le diverse misure, pur riferite a componenti distinte, tendono così a sovrapporsi e a rafforzarsi reciprocamente, generando benefici ambientali di tipo cumulativo.

La tabella seguente mette in relazione, per ciascuna delle componenti interessate, gli effetti individuati nelle matrici coassiali con le principali misure di mitigazione e compensazione previste dal Piano, riportando per ciascuna misura il relativo riferimento alle Norme di Attuazione (NdA), le schede normative e, ove pertinente, alle Figure di Ricomposizione Urbana (FRU).

Tabella 87: Mitigazioni e Compensazioni ambientali per le Aree di Trasformazione

Impatti	Mitigazione	Rif. NdA	Compensazione	Rif. NdA
Effetti sulla qualità dell'acqua	l'indice di permeabilità	schede normative	-	
Effetti sulla qualità dell'aria e mitigazione del cambiamento climatico	Linee guida per la decarbonizzazione del ciclo di vita degli edifici	art. 10.02	incremento dell'indice di permeabilità, interventi basati sulla natura (NBS)	art. 54
Vulnerabilità per rischio climatico	Linee guida per la sostenibilità e resilienza	art. 10.01 e 10.03		
Effetti sugli habitat naturali e sulla biodiversità	CAM in aree di connessione ecosistemica (FRU)	art. 42 e 52	-	
Effetti sul paesaggio e sui beni culturali	Connessioni strategiche, assi strategici (FRU)	art. 37.02, 37.03, 37.04, 37.05, 37.06	-	
Effetti sulla salute e sul benessere dell'uomo	Connessioni strategiche (FRU)		nuovi spazi pubblici urbani e verdi (FRU)	art. 37.07 e 37.08
Effetti sulla qualità dell'ambiente urbano	Ricomposizione della sezione stradale, Fronti urbani da valorizzare (FRU), nuovi marcatori urbani (FRU)		valorizzazione e/o espansione delle aree di Rete Ecologica Comunale (REC)	art. 54.02
Effetti sul sistema di mobilità	Filtri verdi di mitigazione (FRU), ricomposizione della sezione stradale (FRU)	art. 36.04 e 37.09	-	

Come si evince dalla tabella, per la maggior parte delle componenti il Piano affida la risposta agli effetti a misure di mitigazione ancorate alle Norme di Attuazione e alle prescrizioni delle FRU, mentre le misure di compensazione si concentrano sugli effetti a carattere più diffuso o non completamente eliminabili alla scala del singolo intervento — la qualità dell'aria e la mitigazione del cambiamento climatico, la salute e il benessere della popolazione e la qualità dell'ambiente urbano — per i quali si prevede il ricorso all'incremento di permeabilità, alle soluzioni basate sulla natura (NbS), alla creazione di nuovi spazi pubblici e verdi e alla valorizzazione della Rete Ecologica Comunale.

Il Piano introduce, per ciascuna area normativa, un parametro relativo alla superficie permeabile equivalente, definito in relazione alla morfologia, alla localizzazione e alle caratteristiche ambientali delle aree. Per le Aree di Trasformazione (AT) è stata inoltre sviluppata un'analisi specifica della permeabilità dei suoli, finalizzata alla definizione di indici di permeabilità equivalente calibrati sulle caratteristiche di ciascun ambito. La superficie permeabile, già disciplinata dall'art. 9 del Regolamento Edilizio della Città di Torino (R.E.T.), costituisce una soglia prestazionale minima, pari al 20% dell'area libera, e individua le superfici che consentono l'infiltrazione naturale delle acque meteoriche nel suolo e il conseguente contributo alla ricarica della falda. A tale parametro il Piano affianca la nuova grandezza della superficie permeabile equivalente, intesa come l'insieme delle superfici che contribuiscono alle prestazioni ecologiche e idrauliche dell'ambito. Tali superfici sono ponderate mediante specifici coefficienti di equivalenza, definiti nell'ambito delle Linee guida attuative per la resilienza, in funzione della diversa capacità dei materiali e delle soluzioni progettuali di garantire l'infiltrazione e la funzionalità ecologica del suolo. Per ciascuna Area di Trasformazione, i valori degli indici di permeabilità equivalente sono stati determinati in modo specifico, tenendo conto delle caratteristiche morfologiche e insediative dell'area, della densità edilizia e delle condizioni del contesto ambientale. Gli indici di permeabilità equivalente sono stati quindi articolati in cinque categorie come dimostrato in tabella seguente, definite sulla base della vocazione ambientale dell'area, della densità edilizia prevista e delle caratteristiche del contesto territoriale, così da modulare la prestazione richiesta in relazione alle specifiche condizioni dell'ambito di trasformazione.

Tabella 88: Superficie Permeabile Equivalente delle Aree di Trasformazione definite nelle schede normative

Categoria	Superficie Permeabile Equivalente (% ST)	AT ricomprese
Aree a valenza ecologica	60 %	AT 11 (ThyssenKrupp-Regina Margherita), AT 17 (Stazione Stura)
Aree ordinarie	50 %	AT 01 (Ex Tecumseh), AT 04 (Giordano Bruno), AT 05 (San Paolo), AT 18 (Romania)
Aree in zona densa	30 %	AT 02 (Scalo Lingotto), AT 03 (Orbassano), AT 07 (Borsellino), AT 09 (Marche), AT 10 (Oddone), AT 13 (M.Ar.Di.Chi.), AT 14 (Cigna), AT 15 (Venezia)
Aree a vocazione produttiva	20 %	AT 12 (Cimarosa), AT 16 (Cascinette)
Aree ad altissima densità	20 %	AT 06 (Lione), AT 08 (Porta Susa)

Oltre alle misure previste dalle Norme, come illustrato nelle tabelle, per la AT.17 – Stazione Stura si prevede una compensazione obbligatoria per la perdita di suolo agricolo, da realizzare in prossimità dell'intervento, secondo quanto stabilito al paragrafo 10.5 del presente capitolo, dedicato alle aree di compensazione e mitigazione. Si tratta dell'unica Area di Trasformazione che comporta consumo di suolo libero e che, in applicazione dell'art. 35, comma 2, della L.R. n. 7 del 31 maggio 2022, attiva l'obbligo di compensazione ambientale finalizzato a controbilanciare la perdita irreversibile prodotta.

10.1.3. MISURE DI COMPENSAZIONE DELLE CRITICITA AMBIENTALI RESIDUI

La seconda modalità di attuazione delle misure di compensazione è legata agli interventi che utilizzano la capacità edificatoria eccedente l'Indice di Base fino al raggiungimento della Capienza Edificatoria Massima (CEM). Coerentemente con il meccanismo perequativo descritto ai paragrafi 10.1 e 10.2, l'incremento non costituisce un diritto autonomo, ma è subordinato alla produzione di benefici pubblici verificabili. Il conseguimento della capacità aggiuntiva può percorrere quattro strade, tra loro cumulabili entro il tetto della CEM. Nel complesso, il sistema è intrinsecamente orientato alla compensazione degli impatti residui: la produzione di capacità edificatoria è condizionata alla realizzazione di benefici pubblici verificabili, mantenendo un equilibrio tra nuove previsioni insediative, dotazioni territoriali e obiettivi di sostenibilità ambientale.

Contributo perequativo commisurato al maggior valore (artt. 7.04 e 8)

Tra le modalità di raggiungimento della CEM, l'art. 7.04 ammette i diritti edificatori convenzionati subordinati alla corresponsione di un contributo straordinario, commisurato al maggior valore generato dall'incremento di edificabilità e determinato secondo i criteri dell'art. 16, comma 04, lettera d-ter), del DPR 380/2001. Tale meccanismo intercetta e redistribuisce parte del plusvalore fondiario prodotto dalle scelte pubbliche, destinandolo al finanziamento delle misure di mitigazione e compensazione. La tracciabilità dell'intero sistema è assicurata dal Registro dei Diritti Edificatori (art. 8), strumento pubblico ufficiale per il monitoraggio dei diritti generati e utilizzati. La strada presidia in via prevalente la componente Sistemi insediativi, con ricadute indirette sulle componenti ambientali finanziate.

Assoggettamento all'uso pubblico di aree a servizi e a valore ecologico (artt. 7.03, 32 e 33)

La perequazione è finalizzata ad acquisire al patrimonio pubblico, ovvero ad assoggettare all'uso pubblico, le aree necessarie a interventi di interesse pubblico o generale, compensando la cessione o l'assoggettamento con diritti edificatori trasferibili fino alla CEM (art. 7.02). Negli interventi nelle Aree di Trasformazione e in quelli soggetti a Strumento Urbanistico Esecutivo su superfici superiori a 10.000 mq, almeno il 30% dei diritti perequati insediati deve provenire da aree cedute o assoggettate al Comune e iscritte al Registro. L'assoggettamento consente di mantenere la proprietà privata a fronte di un vincolo d'uso pubblico e della conservazione dei servizi ecosistemici dell'area, presidiando le componenti Biodiversità, flora e fauna, Suolo e sottosuolo e Salute e benessere della popolazione, oltre alla dimensione dei Sistemi insediativi propria dello strumento perequativo. La traduzione dell'assoggettamento all'uso pubblico in diritti edificatori sarà disciplinata da apposito documento attuativo che regola le modalità di convenzionamento di tali aree. Tale documento introduce specifiche indicazioni circa il metodo di valutazione ambientale delle aree *ante operam* e regola le modalità di conservazione, valorizzazione e ripristino delle prestazioni di tali aree in un'ottica di servizi ecosistemici. Al fine di valutare compiutamente i benefici, sia per l'ecosistema sia per i cittadini, considerano sia la dimensione ecosistemica sia quella culturale, in modo che le aree assoggettate funzionino al contempo come servizi ecosistemici e culturali. Rispetto alle analisi del Rapporto Ambientale, si sottolinea in particolare l'importanza dei parametri di carbon storage, urban cooling e stormwater retention e dell'indicatore di opportunità ricreativa, quali criteri minimi per l'assoggettamento di tali aree, che garantiscono un uso dei suoli che preserva e incrementa la componente ecosistemica, contribuendo trasversalmente a più componenti ambientali.

Incentivi per interventi ambientali (art. 7.05, lettere c e d)

Al fine di promuovere la riqualificazione edilizia e la rigenerazione territoriale e ambientale, l'art. 7.05 ammette il convenzionamento di diritti edificatori, e quindi subordinati a convenzione o atto unilaterale d'obbligo, a fronte di specifiche prestazioni ambientali, tra cui la forestazione urbana (lettera c) e la depavimentazione di suolo già consumato (lettera d); l'incremento di capacità è commisurato al valore delle prestazioni assunte, in coerenza con i piani di settore richiamati dalle Norme, quale il Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde. Le modalità operative degli interventi riconducibili alla lettera c sono specificate nelle specifiche Linee guida attuative.

Tali Linee guida presentano un catalogo di soluzioni ammissibili, articolate nelle famiglie del verde urbano e naturale, dell'infrastruttura blu, del verde edilizio e dell'urban farming, e ne disciplinano l'attuazione mediante un sistema di valutazione (rating) oggettivo e verificabile. A ciascuna soluzione viene associato un indice di qualità ecosistemica (I_NbS, normalizzato tra 0 e 1), determinato come media pesata di criteri di valore (efficacia climatica, biodiversità, salute e coesione sociale) e di fattibilità (facilità di installazione e manutenzione, rapporto costi-benefici, scalabilità), con pesi calibrati sulle priorità climatiche della città desunte dagli strumenti di adattamento. Il punteggio della singola soluzione risulta dal prodotto dell'indice per la superficie equivalente dell'intervento e per un coefficiente di monitoraggio, mentre il punteggio complessivo dell'intervento premia anche, mediante un coefficiente di diversificazione, l'impiego combinato di più famiglie del catalogo, costituendo condizione di ammissibilità.

Il riconoscimento dei diritti edificatori convenzionati eccedenti ai sensi dell'art. 7.05 è inoltre condizionato all'assunzione di un impegno formale di monitoraggio e manutenzione nel tempo, sottoscritto con l'Amministrazione, quale presupposto della permanenza dei benefici stessi. Le Linee guida attuative che regoleranno le modalità di attuazione di tali interventi sono in tal senso intese anche per valutare il contributo di ciascun intervento alle specifiche componenti ambientali, qualità dell'aria, riduzione del runoff e qualità dell'acqua, mitigazione delle isole di calore, stoccaggio del carbonio, biodiversità e connettività ecologica, permeabilità e resilienza idraulica.

Incentivi per l'edilizia residenziale sociale (artt. 11, 7.05 lettera b e 7.04 lettera d)

Negli interventi che realizzano nuove superfici residenziali, ovvero mutamenti di destinazione verso la residenza, con Superficie Lorda residenziale complessiva superiore a 4.000 mq (art. 11.02), è fatto obbligo di destinare una quota non inferiore al 20% a edilizia residenziale finalizzata all'inclusione sociale (art. 11.03), attuata secondo le modalità dell'art. 7.05, lettera b). Tale quota costituisce prestazione urbanistica inderogabile ed è cumulabile con i diritti convenzionati e con gli incentivi nel rispetto della CEM (art. 11.04); l'insediamento di funzioni e servizi di interesse pubblico o generale può inoltre concorrere alla capacità aggiuntiva ai sensi dell'art. 7.04, lettera d). La strada presidia in via diretta le componenti Salute e benessere della popolazione e Sistemi insediativi.

Nel loro complesso, le quattro strade subordinano l'incremento insediativo alla generazione di prestazioni ambientali e sociali verificabili e mantenute nel tempo, agendo prevalentemente sulle componenti Biodiversità, flora e fauna, Suolo e sottosuolo, Aria e fattori climatici, Acqua, Sistemi insediativi e Salute e benessere della popolazione.

La lettura d'insieme delle modalità attuative è restituita nel paragrafo 10.6, che valuta l'attuazione del Piano attraverso l'elaborazione di ipotesi di scenario relative alla realizzazione di specifici tipi di intervento, con l'utilizzo di diverse capacità edificatorie e in relazione alle aree normative di riferimento del Piano.

10.2. QUADRO EVOLUTIVO DELLE CRITICITA' AMBIENTALI DEL SISTEMA TERRITORIALE

Le valutazioni sviluppate nei capitoli precedenti, unitamente ai meccanismi attuativi del Piano sopra descritti, evidenziano come le misure già integrate nello strumento urbanistico costituiscano un quadro organico e significativo per il contenimento degli effetti ambientali associati alle trasformazioni previste.

Le analisi relative agli effetti cumulativi, illustrate nel Capitolo 9, confermano inoltre un generale miglioramento della qualità ambientale urbana e una sostanziale coerenza tra gli obiettivi del Piano e le strategie di sostenibilità e resilienza territoriale.

Alcune componenti ambientali presentano ancora condizioni di criticità già presenti nello stato attuale. Tali criticità non sono determinate dal Piano, ma preesistono allo strumento. Il Piano può tuttavia contribuire alla loro gestione e, in alcuni casi, alla loro riduzione attraverso le norme e le misure previste. Per alcune componenti, il Piano prevede specifiche disposizioni normative che regolano gli interventi e contribuiscono a contenere le pressioni ambientali. Per altre, come i parametri meteorologici, il rischio di incidente rilevante e il rischio sismico, il Piano recepisce le normative e le discipline di settore.

Al fine di incrementare ulteriormente gli effetti positivi sulle componenti considerate, sono state analizzate le criticità ambientali che permangono in condizioni di vulnerabilità o pressione. Tali elementi costituiscono la base conoscitiva per l'individuazione di possibili interventi mirati, finalizzati a incidere in modo più efficace sulle criticità residue e a migliorare complessivamente le condizioni ambientali del territorio.

In particolare, le criticità residue riferite alle diverse componenti ambientali sono sintetizzate nella tabella seguente:

Tabella 89: Criticità residue

COMPONENTI AMBIENTALI	CRITICITA'
AGRICOLTURA	Fragilità strutturale del settore agricolo urbano e periurbano
	Elevata dipendenza dalle importazioni alimentari
	Progressiva riduzione delle imprese agricole
	Declino delle principali attività produttive tradizionali
	Bassa redditività del modello agricolo prevalente
AREE CONTAMINATE	Elevata presenza di suolo artificiale e materiali antropici
	Inquinamento diffuso e frammentazione dei suoli
	Impatto su acque sotterranee
	Concentrazione di metalli oltre i limiti normativi
	Limitata attrattività per investimenti privati
ACQUE SUPERFICIALI	Stato complessivo Non Buono per fiumi principali
	Fenomeni diffusi di eutrofizzazione
	Variabilità idraulico-idrogeologiche dei corsi collinari
	Pressioni antropiche e urbanizzazione
	Rischio ecologico
ACQUE SOTTERRANEE	Stato chimico Non Buono di alcune falde
	Mancanza di aree di ricarica per acquiferi profondi
	Variazioni spaziali dei livelli di falda
	Elevato grado di impermeabilizzazione del suolo
	Contaminazione diffusa di origine multipla
	Eredità significativa di contaminazione industriale:
GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE	Inadeguatezza del sistema rispetto ai cambiamenti climatici
	Pressione crescente sulla risorsa idrica
	Stato ancora sperimentale delle soluzioni sostenibili
ARIA	Dipendenza dai fattori meteorologici
	Superamenti del limite giornaliero di PM10
	Superamento del limite annuo di biossido di azoto (NO_2) locale
	Persistente criticità dell'ozono

	Forte incidenza del traffico su strada
	Stabilità recente delle concentrazioni
FATTORI CLIMATICI	Riscaldamento urbano e ondate di calore
	Fenomeni meteorologici estremi
	Prolungamento dei periodi secchi
	Variabilità delle precipitazioni stagionali
	Costi economici e sociali potenziali
ISOLA DI CALORE	Elevata vulnerabilità territoriale
	Aumento dell'impatto con il cambiamento climatico
	Dipendenza dalla densità edilizia e impermeabilizzazione
	Limitata capacità di mitigazione spontanea
	Concentrazione del rischio elevato
RADIAZIONI IONIZZANTI	Incremento dei valori medi stimati rispetto al passato
	Possibile impatto dell'efficientamento energetico
	Elevata variabilità territoriale
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	Vincoli all'uso del territorio
	Dipendenza dal calcolo del gestore
	Assenza di misure operative specifiche
	Assenza di misure sperimentali dirette
	Incremento delle infrastrutture tecnologiche
	Complessità nella gestione delle frequenze
	Possibile conflitto tra innovazione e tutela ambientale
RUMORE	Elevata esposizione della popolazione al rumore
	Rumore notturno particolarmente problematico
	Prevalenza del traffico stradale come sorgente principale
RIFIUTI	Scostamento significativo dagli obiettivi di lungo periodo
	Stagnazione della raccolta differenziata
	Aumento recente della produzione di rifiuti pro capite
	Elevata produzione di rifiuti indifferenziati
PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI	Dipendenza strutturale dai combustibili fossili
	Crescita del GPL
	Crescita dei consumi nel settore terziario
	Vulnerabilità climatica dell'idroelettrico

10.3. ABACO DEGLI INTERVENTI

Per approfondire e sviluppare il tema dei possibili interventi finalizzati al miglioramento delle criticità individuate, alla mitigazione e compensazione degli impatti, è stata svolta un'analisi della documentazione di riferimento, tra cui l'"Abaco degli interventi di compensazione ambientale", elaborato dalla Città Metropolitana di Torino in collaborazione con il Politecnico di Torino. Si tratta di uno strumento tecnico-operativo a supporto dei processi di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), sviluppato in coerenza con il Catalogo degli interventi di Riqualificazione e Compensazione Ambientale (CIRCA). Inoltre, l'individuazione degli interventi di compensazione e mitigazione ha tenuto conto di ulteriori riferimenti, piani e strategie sviluppati a livello locale, metropolitano e regionale, richiamati nel capitolo 1, che hanno contribuito alla costruzione del quadro analitico del presente documento. In particolare, si evidenzia la rilevanza del Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde, del Piano di Resilienza Climatica e delle Linee guida per il Sistema del Verde del PTC2.

Il seguente abaco degli interventi è stato pertanto costruito sulla base dell'analisi e dell'interpretazione dei documenti sopra richiamati. La selezione degli interventi specifici in esso riportati è stata orientata a rafforzare il miglioramento delle prestazioni rispetto alle criticità che richiedono particolare attenzione. L'Abaco fornisce esempi, criteri, metodi e riferimenti progettuali utili a facilitare l'individuazione e la selezione di interventi efficaci, proporzionati e contestualmente appropriati. La classificazione degli interventi è costruita sulla base della tipologia tecnico-operativa, distinguendo tra categorie quali Nature Based Solutions (NbS): verde urbano e naturale, infrastrutture blu, verde edilizio, urban farming; per la sostenibilità e resilienza, riduzione dell'effetto isola di calore urbana: interventi edilizi e urbani; gestione dei rifiuti ed efficientamento energetico: potenziamento della raccolta differenziata e compostaggio, energia ed efficienza energetica; fruizione dei luoghi e miglioramento dei servizi ecosistemici: accessibilità e attrattività, abitare; per risanamento ambientale e recupero delle aree compromesse: bonifica dei siti contaminati, messa in sicurezza e dismissione.

10.3.1. INTERVENTI SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA – NATURE BASED SOLUTIONS (NbS)

Le Nature-based Solutions (NbS) sono soluzioni ispirate e supportate dalla natura che affrontano in modo integrato molteplici criticità ambientali, sociali e climatiche attraverso sistemi naturali o naturalizzati, generando benefici simultanei su diversi ambiti. Gli interventi di NbS proposti come misure di mitigazione dei potenziali impatti derivanti dall'attuazione del Piano si articolano in quattro categorie principali: Verde Urbano e Naturale, Infrastrutture Blu, Verde Edilizio e Urban Farming. Tali interventi, meglio dettagliati all'interno delle Linee guida NbS, contribuiscono al miglioramento della qualità ambientale, alla resilienza climatica del territorio e alla valorizzazione degli ecosistemi urbani e periurbani.

Interventi di Verde Urbano e Naturale

- Boschi Urbani e Pocket Forest: i boschi urbani e le Pocket Forest sono interventi di forestazione urbana volti a rafforzare la rete ecologica e a migliorare la qualità ambientale del territorio. I boschi urbani consistono nella realizzazione di nuove aree boscate in contesti urbani e periurbani, favorendo la connessione tra gli spazi verdi cittadini e il paesaggio agricolo e forestale circostante. Essi contribuiscono alla mitigazione delle isole di calore, all'intercettazione delle acque meteoriche, al miglioramento della qualità dell'aria e alla resilienza climatica. Le Pocket Forest sono invece piccoli ecosistemi forestali realizzati mediante la piantagione ad alta densità di specie arboree e arbustive autoctone, disposte secondo la struttura naturale della vegetazione locale. Pur occupando superfici ridotte, favoriscono la biodiversità, la regolazione microclimatica e la gestione delle acque piovane, contribuendo alla riqualificazione ecologica degli spazi urbani.
- Parchi Urbani: i parchi urbani costituiscono nodi strategici dell'infrastruttura verde cittadina, comprendono sia aree verdi di prossimità, a servizio dei quartieri e delle comunità locali, sia parchi di maggiore estensione e rilevanza territoriale, contribuendo a strutturare la rete del verde pubblico. Oltre a offrire spazi accessibili per la socializzazione, i parchi urbani favoriscono la tutela della biodiversità, il miglioramento della qualità ambientale e il benessere delle persone incentivando l'uso responsabile delle risorse naturali.
- Prati Fioriti e Flower Strips: i prati fioriti e le flower strips (fasce fiorite) sono aree seminate con specie erbacee autoctone o naturalizzate che favoriscono gli insetti impollinatori, quali api e farfalle, grazie alla disponibilità di nettare e polline per gran parte dell'anno. Inoltre, contribuiscono a rafforzare la rete ecologica urbana, incrementare la biodiversità e migliorare la qualità del suolo attraverso una gestione a basso impatto.
- Terrapieno Vegetato e Barriere Verdi: i terrapieni vegetati e le barriere verdi acustiche sono interventi complementari per la mitigazione del rumore lungo infrastrutture stradali e ferroviarie. I primi sono rilevati in materiale granulare con copertura vegetale continua che attenuano la propagazione del rumore grazie alla loro massa e conformazione; le seconde sono strutture verticali con pannelli fonoassorbenti inverditi che ne potenziano l'efficacia. Oltre alla riduzione dell'inquinamento acustico, entrambi gli interventi contribuiscono al miglioramento paesaggistico, alla captazione di polveri e inquinanti atmosferici e all'incremento della biodiversità.
- Green Filter Areas: la Green Filter Area è una fascia verde multistrato composta da alberi, arbusti ed essenze erbacee disposte su più livelli vegetazionali, progettata per migliorare la qualità ambientale degli spazi urbani. Collocata lungo strade, ferrovie e aree produttive, contribuisce alla filtrazione degli inquinanti atmosferici, alla cattura delle polveri sottili e alla mitigazione degli impatti visivi e acustici. L'efficacia dell'intervento aumenta progressivamente con lo sviluppo della vegetazione, raggiungendo la piena funzionalità nell'arco di 5-10 anni.
- Alberature stradali: le alberature stradali sono formazioni lineari di alberi collocate lungo strade, viali, piazze e altri spazi pubblici urbani. Rappresentano una delle Nature-based Solutions più diffuse ed efficaci in ambito urbano, contribuendo alla mitigazione dell'isola di calore attraverso l'ombreggiamento, al miglioramento della qualità dell'aria mediante l'intercettazione degli inquinanti atmosferici e alla riduzione del deflusso delle acque meteoriche. Svolgono inoltre un importante ruolo paesaggistico e favoriscono il benessere e la qualità degli spazi pubblici.
- Parcheggi Verdi: i parcheggi verdi sono aree di sosta realizzate con pavimentazioni permeabili e alberature, progettate per ridurre l'impermeabilizzazione del suolo e favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche. La presenza di alberi ad alto fusto, resistenti alla siccità e agli inquinanti urbani, contribuisce inoltre all'ombreggiamento, alla mitigazione delle temperature estive e al miglioramento della qualità dell'aria.
- Parklets: i parklet sono micro-infrastrutture verdi temporanee o semi-permanenti che trasformano uno o più stalli di sosta veicolare in piccoli spazi pubblici a servizio della comunità. Possono ospitare vegetazione, sedute, rastrelliere per biciclette e altri elementi di arredo urbano, contribuendo alla riqualificazione dello spazio pubblico e alla creazione di luoghi di sosta, incontro e socialità. Grazie alla loro flessibilità, favoriscono l'incremento del verde urbano, il miglioramento della qualità ambientale e la valorizzazione degli spazi di quartiere.
- Isole Verdi e Aiuole Vegetate: le isole verdi stradali e le aiuole vegetate sono interventi di rinverdimento urbano che contribuiscono al miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica degli spazi pubblici. Le prime trasformano rotatorie, spartitraffico e aree residuali in sistemi vegetati multifunzionali con specie prevalentemente autoctone e soluzioni per la gestione delle acque meteoriche, favorendo biodiversità e regolazione del microclima. Le aiuole vegetate, sia in contenitore (vasche, fioriere) sia integrate nel suolo urbano, introducono elementi verdi

in piazze, marciapiedi, parchi e aree pedonali, creando habitat per impollinatori e avifauna e contribuendo alla mitigazione delle isole di calore. Entrambi gli interventi rafforzano la rete ecologica urbana e migliorano la fruibilità e la qualità degli spazi cittadini.

Infrastrutture Blu

- Superfici Drenanti: le pavimentazioni drenanti sono superfici carrabili o pedonali progettate per favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche: l'acqua attraversa lo strato superficiale e viene temporaneamente accumulata negli strati granulari sottostanti, da cui può infiltrarsi nel terreno oppure essere rilasciata gradualmente alla rete di drenaggio. Queste soluzioni contribuiscono alla gestione sostenibile delle acque piovane, riducendo i picchi di piena, migliorando la qualità delle acque tramite filtrazione degli inquinanti e mitigando l'effetto isola di calore. Sono particolarmente adatte per parcheggi, strade locali, piazze e percorsi ciclo-pedonali in contesti urbanizzati.
- Wetland Costruiti: il wetland costruito, o laghetto della biodiversità, è uno specchio d'acqua artificiale a pelo libero progettato secondo criteri naturalistici per riprodurre le condizioni di uno stagno naturale in contesti urbani e periurbani. Privo di pompe, filtri meccanici e pesci, il suo funzionamento si basa sull'equilibrio biologico tra vegetazione acquatica, microrganismi, invertebrati e anfibi. Le piante sommerse contribuiscono all'ossigenazione dell'acqua, mentre gli organismi presenti favoriscono il controllo delle alghe e degli insetti.
- Ricreative Allagabili: l'area ricreativa allagabile è una soluzione multifunzionale che combina la laminazione delle acque meteoriche con l'utilizzo sportivo e ricreativo degli spazi urbani. È costituita da un campo da gioco posto a una quota leggermente rialzata rispetto alla fascia perimetrale circostante, che funge da area di raccolta e temporaneo accumulo delle acque piovane. In caso di eventi intensi, il campo può essere temporaneamente allagato fino a circa 50 cm di profondità, contribuendo alla riduzione dei picchi di piena. Una volta terminato l'evento, l'area torna normalmente fruibile entro 24–48 ore, mantenendo nei periodi asciutti la piena funzionalità di un comune impianto sportivo urbano.
- Fitodepurazione: i sistemi di fitodepurazione sono impianti naturali a basso impatto ambientale che depurano le acque reflue attraverso l'azione combinata di substrato filtrante, microrganismi e vegetazione acquatica. Le acque provenienti da edifici residenziali, attività produttive o aree non servite dalla rete fognaria attraversano un letto granulare colonizzato da biofilm batterici e macrofite, dove avvengono processi di filtrazione e degradazione degli inquinanti.
- Rain Gardens: il rain garden è un'infrastruttura verde costituita da una depressione del terreno progettata per raccogliere, trattenere temporaneamente e infiltrare le acque meteoriche provenienti da superfici impermeabili come strade, parcheggi e tetti. Grazie a un substrato filtrante vegetato, favorisce la depurazione delle acque attraverso processi naturali di filtrazione e assorbimento degli inquinanti, contribuendo alla riduzione del deflusso superficiale e al miglioramento della qualità ambientale urbana.
- Bioswales e Trincee Filtranti: le bioswale e le trincee filtranti sono infrastrutture lineari di drenaggio sostenibile progettate per raccogliere e gestire le acque meteoriche provenienti da superfici impermeabili. Attraverso substrati filtranti, materiali granulari e, nel caso delle bioswale, la presenza di vegetazione, questi sistemi rallentano il deflusso, favoriscono la laminazione dei picchi di piena e migliorano la qualità delle acque mediante processi di filtrazione, adsorbimento e degradazione biologica. Grazie al ridotto ingombro e alla configurazione lineare, sono facilmente integrabili nei contesti urbanizzati e possono contribuire all'infiltrazione nel sottosuolo, al drenaggio verso la rete di raccolta e alla riqualificazione paesaggistica degli spazi urbani.
- Aiuole di Bioritenzione e Box di Bioritenzione: le aree di bioritenzione vegetata e i box alberati di bioritenzione sono infrastrutture verdi progettate per raccogliere, filtrare e infiltrare le acque meteoriche provenienti da superfici impermeabili. Costituite da substrati filtranti ingegnerizzati, vegetazione e comunità microbiche, favoriscono la rimozione di sedimenti e inquinanti come metalli pesanti e idrocarburi, riducendo al contempo il carico sulle reti fognarie. Mentre le aree di bioritenzione si sviluppano prevalentemente come elementi lineari o areali in spazi urbani aperti, i box alberati rappresentano una soluzione puntuale e compatta, integrata nei marciapiedi, nei parcheggi e nelle sedi stradali. Entrambi i sistemi contribuiscono alla gestione sostenibile delle acque piovane e all'incremento dei servizi ecosistemici in contesti urbani densamente edificati.

Verde Edilizio

- Tetti Verdi – Estensivi, Intensivi e Impollinatori: tetti verdi sono coperture vegetate che contribuiscono alla gestione delle acque meteoriche, alla mitigazione dell'isola di calore e al miglioramento della qualità ambientale urbana. Si distinguono in estensivi, caratterizzati da un substrato sottile e da vegetazione a bassa manutenzione, intensivi, dotati di substrati più profondi che consentono la crescita di arbusti e piccoli alberi e possono essere fruiti come giardini pensili, e impollinatori, progettati per favorire api, bombi e altri insetti attraverso l'impiego di specie autoctone e fioriture distribuite nel tempo. Pur differenziandosi per struttura e funzioni specifiche, tutte le tipologie

contribuiscono alla ritenzione delle acque piovane, al miglioramento del microclima urbano e all'incremento della biodiversità.

- Green Balcony: i balconi verdi sono spazi esterni privati caratterizzati dalla presenza di vegetazione permanente integrata all'architettura tramite aiuole, vasche strutturali o sistemi di verde pensile. Possono ospitare specie erbacee, arbusti e, ove possibile, piccoli alberi. Oltre al valore estetico, favoriscono la mitigazione delle temperature estive, il miglioramento del comfort microclimatico, la filtrazione degli inquinanti atmosferici e l'incremento della biodiversità in ambito urbano.
- Facciate Verdi e Living Walls: le facciate verdi e i living walls sono sistemi di verde verticale che integrano la vegetazione nelle superfici degli edifici. Le facciate verdi utilizzano piante rampicanti che crescono direttamente sulle pareti o su apposite strutture di supporto, mentre i living walls impiegano moduli prefabbricati con substrato o sistemi idroponici che consentono la crescita delle piante senza contatto diretto con il terreno. Entrambe le soluzioni contribuiscono a migliorare il microclima urbano, ridurre il surriscaldamento degli edifici, filtrare gli inquinanti atmosferici e incrementare la biodiversità, differenziandosi principalmente per il livello di tecnologia e manutenzione richiesto.
- Strutture Ombreggianti: le aree a pergolato sono strutture verdi di ombreggiamento costituite da supporti per piante rampicanti, utilizzate in strade, percorsi pedonali e spazi aperti dove la messa a dimora di alberi non è possibile per la presenza di infrastrutture o sottoservizi. Rappresentano una valida alternativa alle alberature tradizionali, creando aree ombreggiate che migliorano il comfort microclimatico, riducono l'esposizione al sole e contribuiscono alla mitigazione degli impatti ambientali urbani.

Urban Farming

- Orti Urbani: gli orti urbani sono spazi coltivati inseriti nel tessuto urbano, destinati alla produzione di ortaggi, erbe aromatiche e piccoli frutti a uso individuale o collettivo. Rappresentano una soluzione che combina benefici ambientali e sociali, contribuendo all'aumento della biodiversità, alla permeabilità del suolo e al miglioramento del microclima urbano. Grazie ai costi contenuti e alla gestione partecipata, favoriscono inoltre l'educazione ambientale, la socializzazione e il coinvolgimento diretto dei cittadini nella cura del territorio.
- Food Forest: la food forest è un sistema agroforestale multistrato che integra specie arboree arbustive ed erbacee, selezionate per la loro produttività alimentare, ricreando la dinamica di un ecosistema forestale. A differenza dell'agricoltura convenzionale, la Food Forest tende all'autogestione, producendo frutta, bacche, erbe aromatiche e ortaggi perenni, in modo continuo per decenni con consigliata manutenzione.

10.3.2. INTERVENTI PER LA SOSTENIBILITA' E RESILIENZA, RIDUZIONE DELL'EFFETTO ISOLA DI CALORE URBANA

Tra gli interventi previsti rientrano quelli finalizzati alla riduzione dell'effetto Urban Heat Island (UHI), volti a contrastare il surriscaldamento delle aree urbane causato dalla prevalenza di superfici impermeabili e ad elevata capacità di assorbimento del calore, nonché dalla limitata copertura vegetale. Tali misure contribuiscono al miglioramento del microclima urbano, alla riduzione delle temperature superficiali e dell'aria, al contenimento dei consumi energetici per il raffrescamento degli edifici e all'incremento del comfort ambientale e della resilienza delle aree urbane. Le specifiche tipologie di intervento saranno dettagliate nelle apposite Linee guida UHI. Nell'ambito delle strategie di sostenibilità rientrano inoltre gli interventi di efficientamento energetico, orientati alla riduzione dei consumi e delle emissioni climalteranti, nonché le misure per la gestione sostenibile dei rifiuti, finalizzate a favorire la prevenzione della produzione dei rifiuti, il recupero di materia e la promozione dei principi dell'economia circolare. Nel loro complesso, tali azioni favoriscono un uso più efficiente delle risorse naturali, migliorano la qualità ambientale del territorio e contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici perseguiti dal Piano.

Interventi Edilizi e Urbani

- Impiego di materiali ad alte prestazioni energetiche: L'intervento prevede l'utilizzo di materiali e soluzioni costruttive ad alte prestazioni per migliorare l'efficienza energetica, il comfort termoigrometrico e acustico e la resilienza climatica degli edifici. Sono inclusi materiali termoisolanti, fonoassorbenti e ad alta riflettanza solare (elevato SRI), in grado di ridurre i consumi energetici, limitare il surriscaldamento delle superfici e migliorare il benessere degli occupanti. L'integrazione di tali soluzioni contribuisce ad aumentare le prestazioni energetiche e ambientali complessive dell'edificio.
- Modifica della geometria degli spazi urbani e degli edifici: L'intervento prevede l'adozione di soluzioni progettuali che ottimizzano orientamento, forma e densità degli edifici e degli spazi urbani per migliorare il microclima locale. Le azioni includono sistemi di schermatura, coperture attive, corridoi di ventilazione e integrazione di infrastrutture verdi e drenaggio sostenibile, con benefici in termini di riduzione dell'accumulo di calore, efficienza energetica,

resilienza climatica e benessere dei cittadini. La rete di logistica innovativa e infrastrutture integrate per il traffico comprendono sistemi integrati per la gestione della mobilità e della logistica basati su tecnologie avanzate e sull'intermodalità. Tra le soluzioni previste rientrano semafori intelligenti, monitoraggio del traffico in tempo reale, parcheggi di interscambio, piattaforme logistiche condivise e mezzi a basse emissioni. L'obiettivo è migliorare la fluidità della circolazione, ottimizzare i flussi di trasporto e ridurre congestione, consumi energetici ed emissioni inquinanti.

Potenziamento della Raccolta differenziata e Compostaggio

- Diffusione delle Ecoisole Smart: Le Ecoisole Smart sono aree attrezzate per la raccolta dei rifiuti dotate di contenitori intelligenti ad accesso controllato tramite tessera, badge o altri sistemi di identificazione dell'utente. Queste tecnologie consentono di registrare i conferimenti effettuati dalle singole utenze e di monitorare in tempo reale quantità e tipologie di rifiuti raccolti. Tali infrastrutture supportano l'applicazione della tariffazione puntuale, correlando il costo del servizio alla quantità di rifiuto indifferenziato effettivamente prodotto. L'intervento incentiva la riduzione dei rifiuti alla fonte, favorisce una raccolta differenziata più efficace e contribuisce al miglioramento delle performance ambientali del territorio secondo i principi dell'economia circolare.
- Compostaggio locale e di comunità: Compostaggio locale e di comunità sono interventi che promuovono il recupero e il riciclo degli scarti organici e dei residui derivanti dal verde urbano, in linea con gli obiettivi del PRUBAI. Il compostaggio di comunità consiste nella gestione collettiva della frazione organica dei rifiuti urbani da parte di più utenze domestiche e non domestiche, con riutilizzo del compost prodotto da parte dei conferenti. Il compostaggio locale, invece, prevede impianti di prossimità destinati al trattamento di rifiuti biodegradabili provenienti da attività agricole, vivaistiche, mense, mercati, giardini e parchi, raccolti e trattati all'interno dello stesso comune. Entrambe le soluzioni consentono di valorizzare le biomasse locali trasformandole in compost da impiegare nella gestione delle aree verdi, riducendo la quantità di rifiuti da smaltire, i trasporti e le relative emissioni.

Energia ed efficienza energetica

- Impianti fotovoltaici: La diffusione di impianti fotovoltaici sugli edifici e nelle aree idonee promuove la produzione di energia da fonti rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici da fonti fossili. In coerenza con gli indirizzi del PEAR (Piano Energetico Ambientale Regionale), tali impianti contribuiscono alla riduzione delle emissioni climalteranti, al miglioramento dell'autosufficienza energetica del territorio e al raggiungimento degli obiettivi di transizione energetica e sostenibilità ambientale previsti dalla programmazione regionale e locale.
- Impianti di mini-idroelettrico: La realizzazione di impianti mini-idroelettrici, con particolare riferimento a quelli che sfruttano salti idraulici e infrastrutture esistenti (acquedotti, canali irrigui e opere di derivazione), contribuisce alla riduzione delle emissioni climalteranti e al rafforzamento dell'autonomia energetica locale. Tale soluzione consente di valorizzare risorse già presenti sul territorio, limitando al contempo il consumo di suolo e gli impatti ambientali connessi alla realizzazione di nuove infrastrutture.

10.3.3. INTERVENTI PER L'ACCESSIBILITA' E LA FRUIZIONE DEI SERVIZI

Gli interventi finalizzati al miglioramento della fruizione dei luoghi e dei servizi ecosistemici culturali mirano a valorizzare il patrimonio paesaggistico, ambientale e storico-culturale del territorio, favorendone l'accessibilità e l'utilizzo sostenibile da parte della collettività. Tali azioni comprendono la riqualificazione di spazi pubblici, percorsi, aree verdi e punti di interesse, contribuendo ad accrescere il benessere della popolazione, il senso di appartenenza ai luoghi e l'attrattività del territorio, con ricadute positive sulla qualità della vita e sulla sostenibilità complessiva degli interventi di piano.

Accessibilità e attrattività

- Recupero di sentieri esistenti o estensione della rete sentieristica esistente: il recupero dei sentieri esistenti e l'estensione della rete sentieristica mediante la realizzazione di nuovi collegamenti tra aree naturali, paesaggistiche e di interesse storico-culturale, favorisce una fruizione sostenibile del territorio, migliora l'accessibilità ai luoghi di valore ambientale e culturale e rafforza i servizi ecosistemici culturali legati alla ricreazione, all'educazione ambientale e alla valorizzazione del paesaggio.
- Garantire l'accessibilità al pubblico: L'intervento prevede azioni volte a garantire e migliorare l'accessibilità pubblica alle aree di interesse naturalistico, paesaggistico e culturale attraverso l'adeguamento di percorsi, sentieri e spazi di fruizione. Tali misure favoriscono un utilizzo inclusivo e sostenibile del territorio, ampliando le opportunità di accesso ai diversi servizi.

- Mettere in sicurezza punti critici: La messa in sicurezza dei punti critici lungo la rete sentieristica e nei principali luoghi di fruizione del territorio, attraverso opere di consolidamento, sistemazione dei percorsi, installazione di barriere di protezione, segnaletica e dispositivi informativi migliora la sicurezza e l'accessibilità degli itinerari valorizzando i servizi ecosistemici culturali offerti dal territorio.
- Realizzare punti sosta e aree pic-nic: La presenza di punti di sosta e aree pic-nic attrezzate lungo i percorsi e in prossimità dei principali punti di interesse paesaggistico e naturalistico offre occasioni di svago, aggregazione e contatto con l'ambiente, migliorando l'accoglienza e la permanenza dei visitatori. L'intervento contribuisce inoltre alla valorizzazione del patrimonio naturale e del paesaggio, promuovendo attività ricreative e di educazione ambientale.
- Garantire manutenzione ordinaria e migliorare il verde: La manutenzione ordinaria e riqualificazione delle aree verdi è fondamentale ai fini di preservazione delle loro funzionalità ecologiche, il valore paesaggistico e la qualità complessiva. Le azioni comprendono la cura della vegetazione esistente, la sostituzione di esemplari degradati e l'incremento delle componenti vegetali, contribuendo a migliorare il decoro, il comfort ambientale e l'attrattività degli spazi aperti per residenti e visitatori.

Abitare

- Realizzare forme di coabitazione con servizi condivisi (Co-housing, Co-Residenze, Co-living): La realizzazione di forme abitative collaborative, quali co-housing, co-residenze e co-living, caratterizzate dalla presenza di spazi e servizi condivisi tra i residenti consente di ottimizzare l'uso delle risorse e degli spazi, ridurre i consumi e favorire la coesione sociale, contribuendo a un utilizzo più efficiente del patrimonio edilizio e al miglioramento della qualità della vita della comunità locale.

10.3.4. INTERVENTI PER RISANAMENTO AMBIENTALE E RECUPERO DELLE AREE COMPROMESSE

Bonifica dei siti contaminati

- Rimozione delle sorgenti di contaminazione: l'azione si inserisce nel quadro disciplinato dal D.Lgs. 152/2006 (Parte IV, Titolo V), che regola le procedure di bonifica dei siti contaminati. Per "sorgente di contaminazione" si intende la porzione di territorio (suolo, sottosuolo o acque sotterranee) che presenta concentrazioni di inquinanti superiori alle soglie di rischio (CSR) e che agisce come centro di diffusione degli stessi verso le matrici ambientali circostanti. L'intervento è preceduto obbligatoriamente da un'indagine preliminare, rilievi di laboratorio e un'analisi di rischio sito-specifica per determinare l'entità della contaminazione e gli obiettivi di bonifica.
- Risanamento delle matrici suolo e acque sotterranee: tale intervento costituisce la fase operativa centrale dei processi di bonifica, volta a restituire al sito le condizioni originarie di integrità e funzionalità attraverso la riduzione o la rimozione delle sostanze inquinanti.

Messa in sicurezza e dismissione

- Demolizione di strutture esistenti: la demolizione di edifici e manufatti (codificata nell'Abaco delle Compensazioni della Città Metropolitana con il codice F.03) consiste nel processo di decostruzione totale o parziale di fabbricati esistenti. L'intervento è considerato complesso e multidisciplinare, richiedendo una pianificazione preventiva che comprenda lo studio dell'opera, l'individuazione dei materiali (fondamentale per la gestione del ciclo dei rifiuti) e l'analisi del contesto urbano o naturale circostante.
- Capping: l'intervento di *capping* consiste nel posizionamento di una copertura di materiale pulito al di sopra di suoli o sedimenti contaminati. Tale azione rientra nelle procedure disciplinate dal D.Lgs. 152/2006 ed è finalizzata alla messa in sicurezza permanente del sito, impedendo che le sostanze inquinanti presenti nelle matrici ambientali possano migrare o entrare in contatto con i ricettori sensibili (uomini, flora, fauna). Questi interventi consistono nell'inserimento di manufatti (spesso prefabbricati in cemento armato o materiali plastici) lungo la rete di drenaggio, con la funzione di trattare meccanicamente le acque meteoriche di dilavamento prima del loro scarico finale.

10.4. INTERVENTI PRIORITARI

Come evidenziato sopra, gli interventi riportati possono contribuire simultaneamente al miglioramento di diversi aspetti critici. Al fine di una mirata individuazione degli interventi a maggiore efficacia ambientale, è stata condotta un'analisi finalizzata a mettere in evidenza le componenti ambientali sulle quali tali interventi generano effetti positivi. Le relative relazioni sono sintetizzate nella *Matrice c10.1 – Matrice di impatto degli interventi*.

Sulla base di questa impostazione, è stato possibile valutare in quale misura gli interventi analizzati contribuiscano complessivamente al miglioramento delle criticità ambientali della città. È stata inoltre evidenziata la rilevanza di ciascun intervento rispetto al quadro complessivo, espressa come somma degli aspetti critici a cui esso contribuisce positivamente.

La conclusione della valutazione a base quantitativa è stata articolata in tre classi, che riflettono il livello di priorità con cui gli interventi dovrebbero essere realizzati:

- ➔ Priorità bassa: interventi che migliorano da 0 a 1 componenti ambientali;
- ➔ Priorità media: interventi che migliorano da 2 a 3 componenti ambientali;
- ➔ Priorità alta: interventi che migliorano oltre 3 componenti ambientali

Gli interventi a priorità alta includono: boschi urbani, pocket forest, parchi urbani, green filter areas, alberature stradali, parcheggi verdi, wetland costruiti, aree ricreative allagabili, tetti verdi intensivi, food forest, modifica della geometria degli spazi urbani e degli edifici, garantire manutenzione ordinaria e migliorare il verde, rimozione delle sorgenti di contaminazione, risanamento delle matrici del suolo e acque sotterranee.

Gli interventi previsti per l'attuazione sono stati correlati alle componenti ambientali e ai relativi indicatori del Piano di Monitoraggio, nonché alle Norme di Attuazione, che evidenziano le modalità di recepimento all'interno del Piano. Le correlazioni sono riportate nella matrice *c10.2 - Collegamenti*.

Le Norme di Attuazione stabiliscono che gli interventi di compensazione e mitigazione ambientale siano definiti e attuati secondo quanto previsto dalle Linee guida attuative, alle quali si rimanda per la descrizione dettagliata degli interventi ammissibili e delle relative modalità di realizzazione. Le Linee guida forniscono un approfondimento tecnico-metodologico, i criteri metodologici, i parametri di calcolo e le procedure di valutazione applicabili ai singoli interventi, nonché gli strumenti necessari per la loro quantificazione e verifica. Tali elementi consentono una valutazione puntuale delle proposte progettuali, finalizzata ad accertarne la coerenza con gli obiettivi del Piano e con gli impatti ambientali attesi.

10.5. AREE DI COMPENSAZIONI E MITIGAZIONI AMBIENTALI

10.5.1. CRITERI AMBIENTALI PER LA SELEZIONE DELLE MISURE

Le aree di compensazioni e mitigazioni ambientali sono state identificate per ospitare interventi di compensazioni e mitigazioni ambientali, ovvero quegli spazi in cui reintegrare o potenziare le funzioni ambientali compromesse da trasformazioni urbanistiche o infrastrutturali.

Il catalogo è strutturato attorno ai seguenti criteri di selezione:

- ➔ Completamento della Rete Ecologica Comunale (REC)
- ➔ Regime patrimoniale
- ➔ Aree prioritarie di riqualificazione ambientale
- ➔ Aree impermeabilizzate da riqualificare
- ➔ Aree soggette a rischio di allagamento
- ➔ Aree a rischio di isola di calore urbano
- ➔ Aree con criticità per il rumore

COMPLETAMENTO DELLA RETE ECOLOGICA COMUNALE

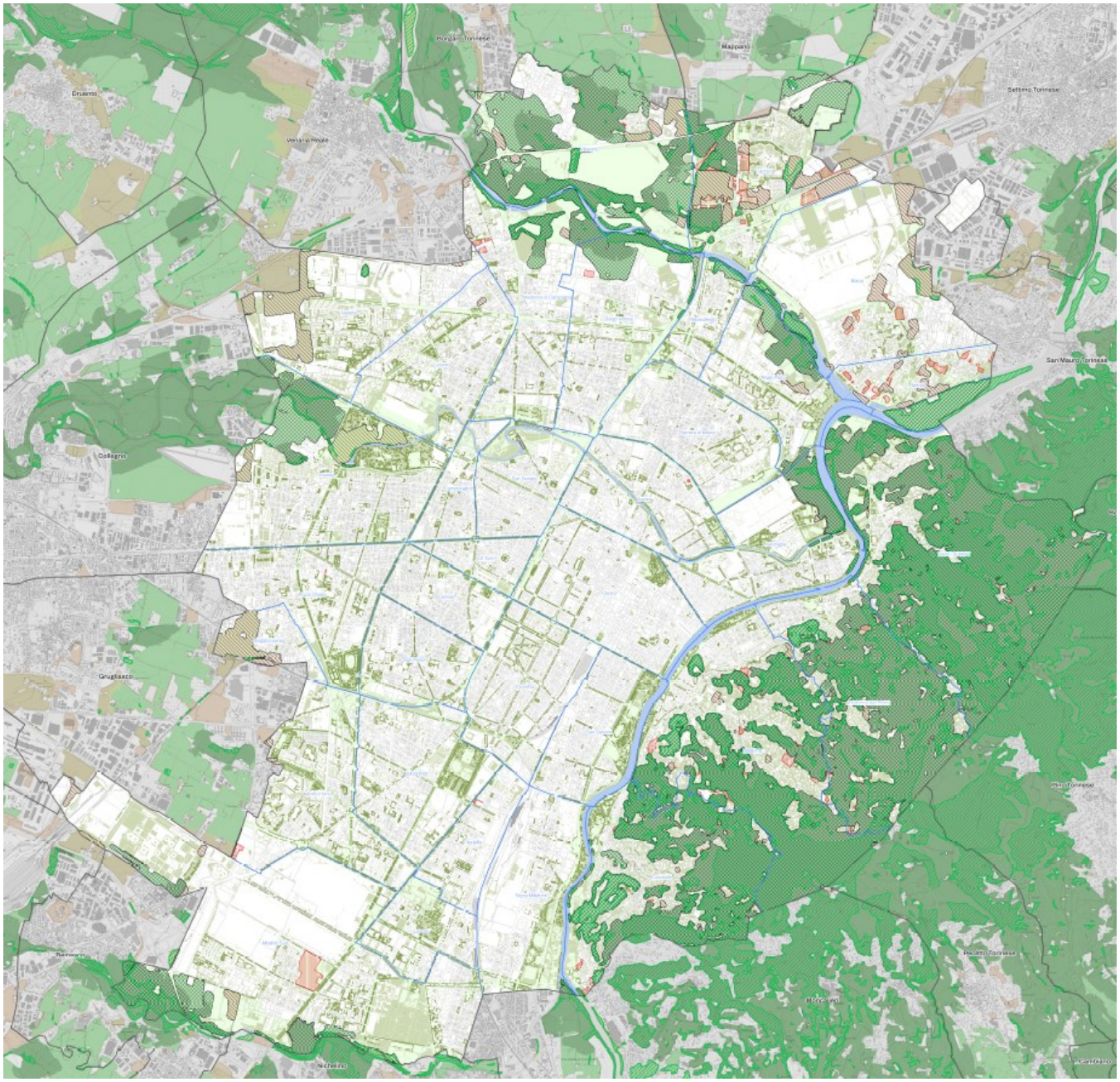
La Rete Ecologica Comunale (REC) si basa sull'analisi delle Aree di Valore Ecologico (AVE), delle Aree di Connettività Ecologica (ACE) e delle Aree a Verde Urbano, rappresentate nella tavola della Rete Ecologica Comunale. Tali aree costituiscono già gli elementi che compongono la REC, caratterizzati da differenti livelli di valore ecologico e di connettività.

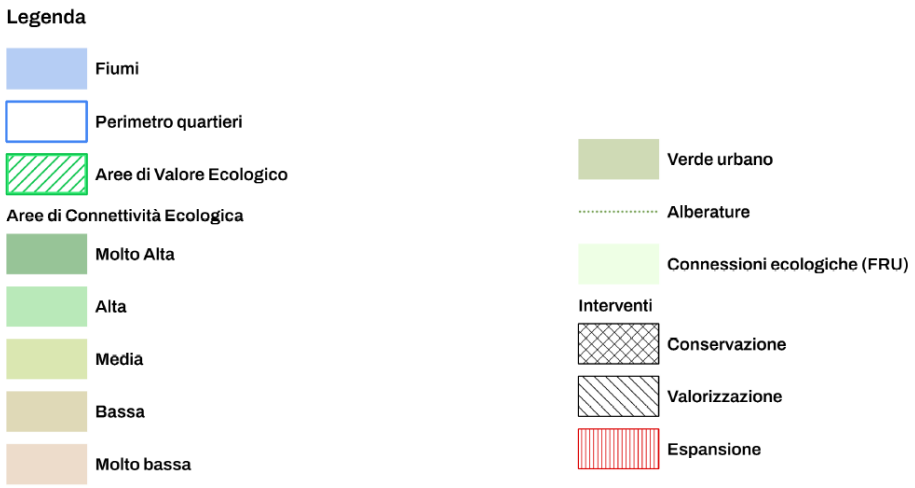
In particolare, le AVE e le ACE a connettività alta e molto alta sono le aree che presentano già un elevato valore ecologico. Le altre ACE (a connettività media, bassa e molto bassa), così come le aree di verde urbano, pur non essendo attualmente caratterizzate da un elevato pregio ecologico, rappresentano una base fondamentale per la valorizzazione e il potenziamento della rete.

Al fine di realizzare una Rete Ecologica Comunale efficace e connessa, sulla base dell'analisi delle Aree di Valore Ecologico (AVE), delle Aree di Connettività Ecologica (ACE), delle Aree a Verde Urbano e delle alberature esistenti, nonché dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC), delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e dei nodi principali della rete ecologica regionale, è stata definita una strategia specifica attraverso il livello strategico delle Connessioni ecologiche, rappresentato nella Tavola dei Valori Ambientali e Paesaggistici. Le Connessioni

ecologiche hanno tenuto conto del sistema delle aree naturali protette e degli elementi della rete ecologica sovracomunale, assicurando la coerenza e la continuità ecologica tra il territorio comunale e i contesti territoriali limitrofi. Tale strategia ha individuato i principali corridoi di connessione all'interno del territorio urbano, nei quali le aree verdi e le alberature esistenti dovranno essere valorizzate, integrate e potenziate, al fine di incrementarne la funzionalità ecologica e garantire la continuità della rete. Infine, è stata progettata l'espansione della Rete Ecologica Comunale attraverso l'inclusione di nuove aree a verde ecosistemico e delle aree del Parco collinare, che attualmente non ricadono integralmente in ambiti caratterizzati da valore o connettività ecologica, ma che sono individuate come elementi strategici per l'implementazione e l'estensione della rete.

Rete Ecologica Comunale





Le aree comprese nella Rete Ecologica Comunale sono state individuate e classificate in tre gruppi principali.

Il primo gruppo comprende le aree caratterizzate da un elevato valore ecologico, costituite dalle Aree di Valore Ecologico (AVE) e dalle Aree di Connettività Ecologica (ACE) ad alta e molto alta connettività. Tali aree rappresentano i nuclei portanti della rete ecologica e sono prioritariamente destinate alla conservazione delle loro caratteristiche ambientali.

Il secondo gruppo include le aree caratterizzate da un valore ecologico basso o limitato, quali le ACE di connettività media, bassa e molto bassa, nonché le aree di verde urbano in Connessioni ecologiche. Pur non presentando attualmente una significativa funzionalità ecologica, queste aree costituiscono elementi strategici della rete e rappresentano una base fondamentale per futuri interventi di riqualificazione, potenziamento e incremento della biodiversità.

Il terzo gruppo è costituito dalle nuove aree per espansione della rete, ovvero dagli ambiti individuati strategicamente per il completamento e il rafforzamento della rete ecologica. Si tratta di aree nelle quali, allo stato attuale, risultano assenti o insufficienti elementi vegetazionali e infrastrutture verdi, ma che rivestono un ruolo essenziale per garantire la continuità ecologica del territorio. In tali ambiti sono pertanto previsti interventi di nuova realizzazione e implementazione del verde, finalizzati alla creazione di corridoi ecologici e al miglioramento della connettività tra le diverse componenti della Rete Ecologica Comunale.

Tabella 90: Rete Ecologica Comunale – valori ed azioni ambientali

ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA COMUNALE	VALORE AMBIENTALE	AZIONE AMBIENTALE
Aree di Valore Ecologico (AVE)	Molto alto	Conservazione
Aree di Connettività Ecologica (ACE) alta e molto alta	Molto alto/alto	
Aree di Connettività Ecologica (ACE) media, bassa, molto bassa	Media/bassa/molto bassa	Valorizzazione
Verde Urbano	Scarsa	
Connessioni ecologiche	-	Espansione
Aree a verde ecosistemico	Scarsa	
Aree a parco collinare	Scarsa	

REGIME PATRIMONIALE

La selezione privilegia le aree ricadenti nel patrimonio di proprietà pubblica, da cedere, assoggettate o da assoggettare, in quanto contesti nei quali è possibile garantire la certezza dell'attuazione degli interventi, la loro durabilità nel tempo e la fruibilità collettiva dei benefici ambientali prodotti.

Le aree della Rete Ecologica Comunale (REC) sono in parte di proprietà comunale, già cedute o destinate a futura cessione. In funzione del loro valore ecologico, esse rientrano tra le aree da preservare, valorizzare o implementare e sono soggette a specifiche misure di tutela e intervento. Le aree classificate come da valorizzare o implementare sono destinate ad azioni di compensazione e perequazione urbanistica al fine di promuovere il miglioramento ambientale. Altre aree della

Rete Ecologica Comunale sono individuate come assoggettate o da assoggettare a specifiche forme di tutela e gestione. Qualora siano classificate come aree da valorizzare o implementare.

Tabella 91: Rete Ecologica Comunale – valori ed azioni ambientali, regime patrimoniale ed azioni del piano

GRAFICA	VALORE AMBIENTALE	AZIONE AMBIENTALE	REGIME PATRIMONIALE	AZIONE DEL PIANO
	Aree di Valore Ecologico (AVE)	Conservazione	comunale	Politiche
			Privato	Assoggettamento/ Cessione/Norme di Attuazione
	Aree di Connettività Ecologica (ACE) Molto Alta Alta	Conservazione	comunale	Politiche
			privato	Assoggettamento/ Cessione/Norme di Attuazione
	Aree di Connettività (ACE) Media Bassa Molto Bassa	Valorizzazione	comunale	Compensazione
			privato	Assoggettamento/ Cessione/Norme di Attuazione
	Verde urbano in Connessioni ecologiche	Valorizzazione	comunale	Compensazione
			privato	Assoggettamento/ Cessione/Norme di Attuazione
	Connessioni ecologiche (FRU)	Espansione	comunale	Compensazione
			privato	Assoggettamento/ Cessione/Norme di Attuazione
	Aree a verde ecosistemico	Espansione	privato	Assoggettamento/Norme di Attuazione
	Aree a parco collinare	Espansione	privato	Assoggettamento/Norme di Attuazione

AREE PRIORITARIE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Parco delle Basse di Stura (P17)

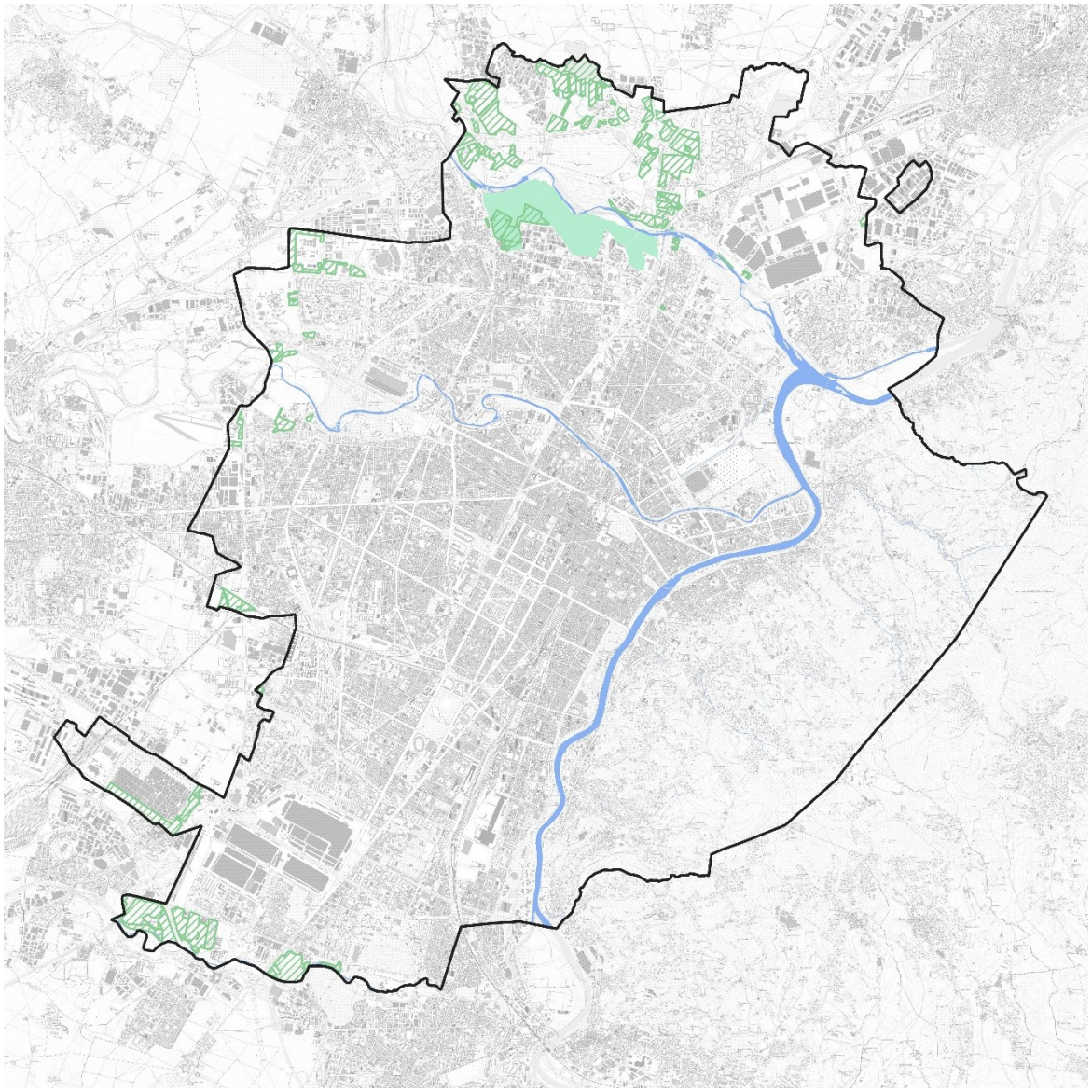
Il Parco delle Basse di Stura rappresenta uno degli ambiti di maggiore complessità ambientale del territorio comunale. L'area è storicamente caratterizzata da una stratificazione di usi impropri del suolo che, a partire dal secondo dopoguerra, hanno progressivamente sostituito il paesaggio agricolo e delle cascine tradizionali con insediamenti produttivi di natura metallurgica e chimica, impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti, nonché attività tipiche delle zone marginali urbane, quali autodemolitori e strutture terziarie informali. I terreni del settore ovest, in particolare, sono stati adibiti fino agli anni Ottanta al conferimento di rifiuti industriali, con fenomeni di abbancamento e interramento protrattisi per decenni, che hanno determinato una significativa compromissione delle principali matrici ambientali, con particolare riferimento al suolo e alla falda idrica sotterranea.

Il Piano Regolatore Generale di Torino (approvato nel 1995) classifica l'area come P17 – Parco Urbano, subordinandone l'attuazione alle previsioni del Piano Esecutivo di Recupero Ambientale (PERA), approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 2003 03688/021 del 3 novembre 2003. Il PERA ha costituito lo strumento programmatico di riferimento per il coordinamento degli interventi di bonifica e recupero ambientale, propedeutici alla realizzazione del parco urbano.

In tale quadro, il Parco delle Basse di Stura è riconosciuto come area prioritaria per la realizzazione di interventi di compensazione ambientale, in ragione della sua estensione, della rilevanza ecologica potenziale e della possibilità di integrare le azioni compensative con i processi di bonifica già programmati, contribuendo al recupero funzionale dell'area e al suo inserimento nella Rete Ecologica Comunale.

Proprietà Comunali Libere

Il Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde (2020) ha individuato le aree comunali libere con destinazione a verde, che costituiscono gli ambiti prioritari per la realizzazione di interventi di rinaturalizzazione e riforestazione finalizzati al miglioramento della dotazione ecologica del territorio. L'Allegato 4 del Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde contiene il catalogo delle aree libere individuate, riportate anche nella mappa sottostante.

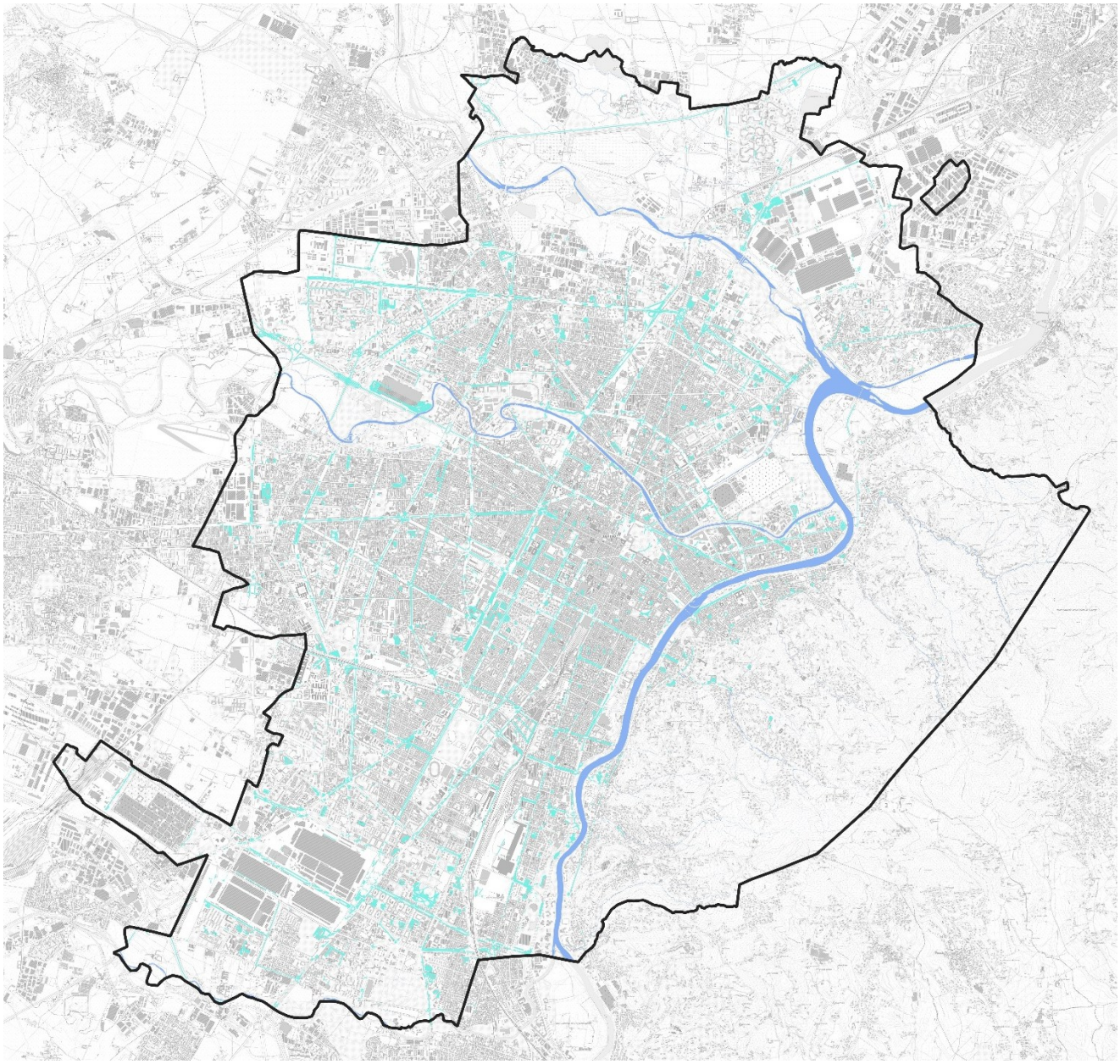


AREE IMPERMEABILIZZATE DA RIQUALIFICARE

Le aree sono state individuate sulla base delle analisi della permeabilità dei suoli e dell'accessibilità al verde urbano sviluppate nel Capitolo 2 del Rapporto Ambientale, con particolare riferimento alle superfici impermeabilizzate potenzialmente recuperabili mediante interventi di deimpermeabilizzazione e rinaturalizzazione. Rientrano in tale categoria le aree pedonali, le piazze, i parcheggi pubblici e i percorsi pavimentati che, per caratteristiche localizzative e funzionali, si prestano alla sostituzione delle pavimentazioni impermeabili con soluzioni permeabili o semi-permeabili, contribuendo al miglioramento del ciclo idrologico urbano e alla riduzione del deflusso superficiale delle acque meteoriche.

A queste si aggiungono le pertinenze degli istituti scolastici, dove cortili, aree di sosta e spazi gioco sono stati storicamente pavimentati in misura eccessiva, spesso a scapito della componente vegetale e della permeabilità del suolo. Tali spazi rappresentano un patrimonio potenziale significativo: ove le condizioni strutturali e gestionali lo consentano, possono essere oggetto di interventi di deimpermeabilizzazione e riqualificazione multifunzionale, restituendo superfici permeabili e aree verdi fruibili non solo dalla comunità scolastica ma dall'intera collettività, anche al di fuori dell'orario scolastico.

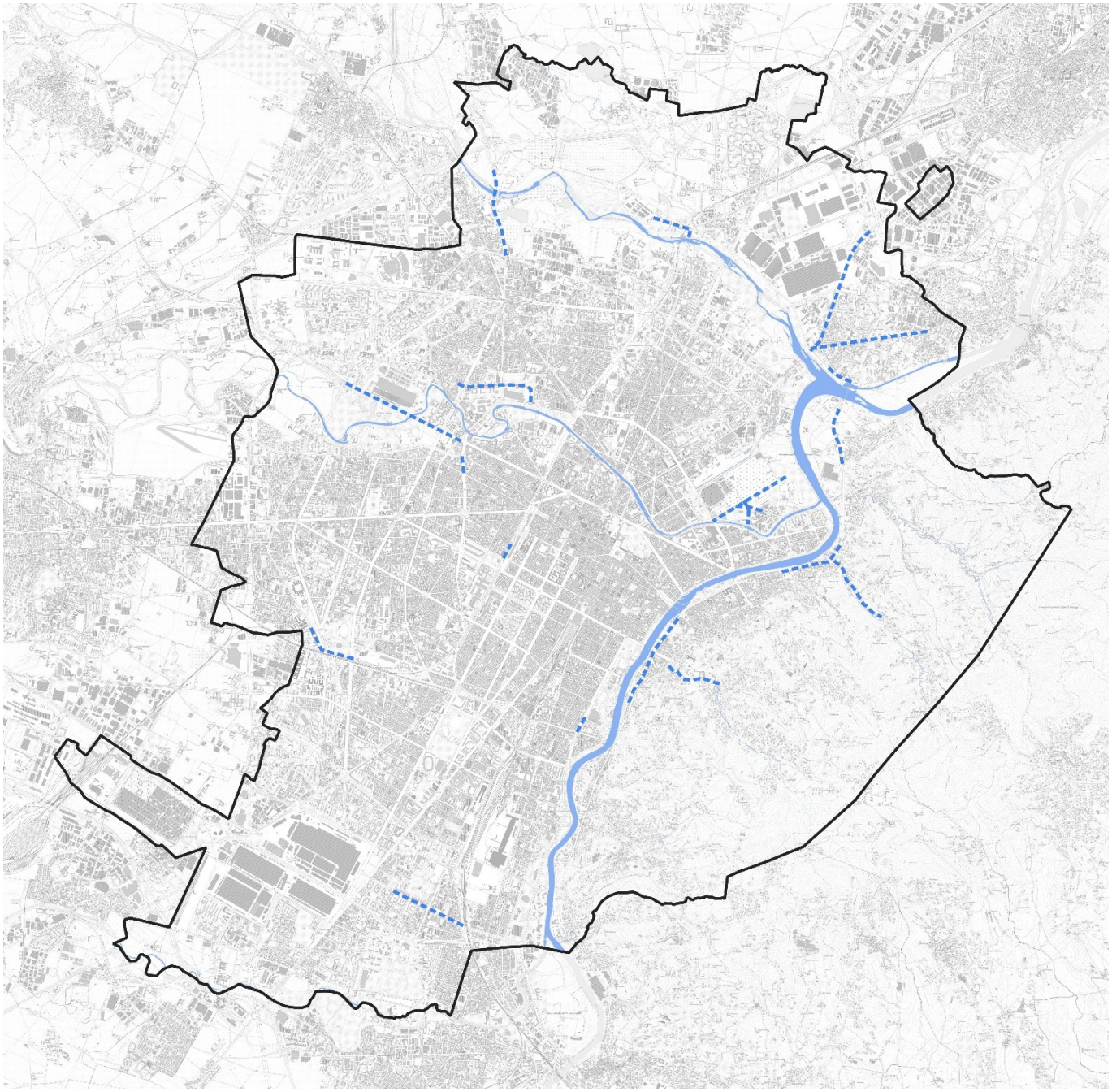
Sono considerate prioritarie le aree ricadenti in contesti con dotazione di verde urbano pro capite inferiore alla media cittadina, come rilevato dal Piano dell'Infrastruttura Verde. Tali ambiti presentano infatti una maggiore capacità di beneficiare degli interventi di compensazione, contribuendo al riequilibrio della distribuzione spaziale del verde pubblico e al miglioramento dell'accessibilità al verde di prossimità per i residenti.



Aree impermeabilizzate da riqualificare

AREE SOGGETTE A RISCHIO DI ALLAGAMENTO

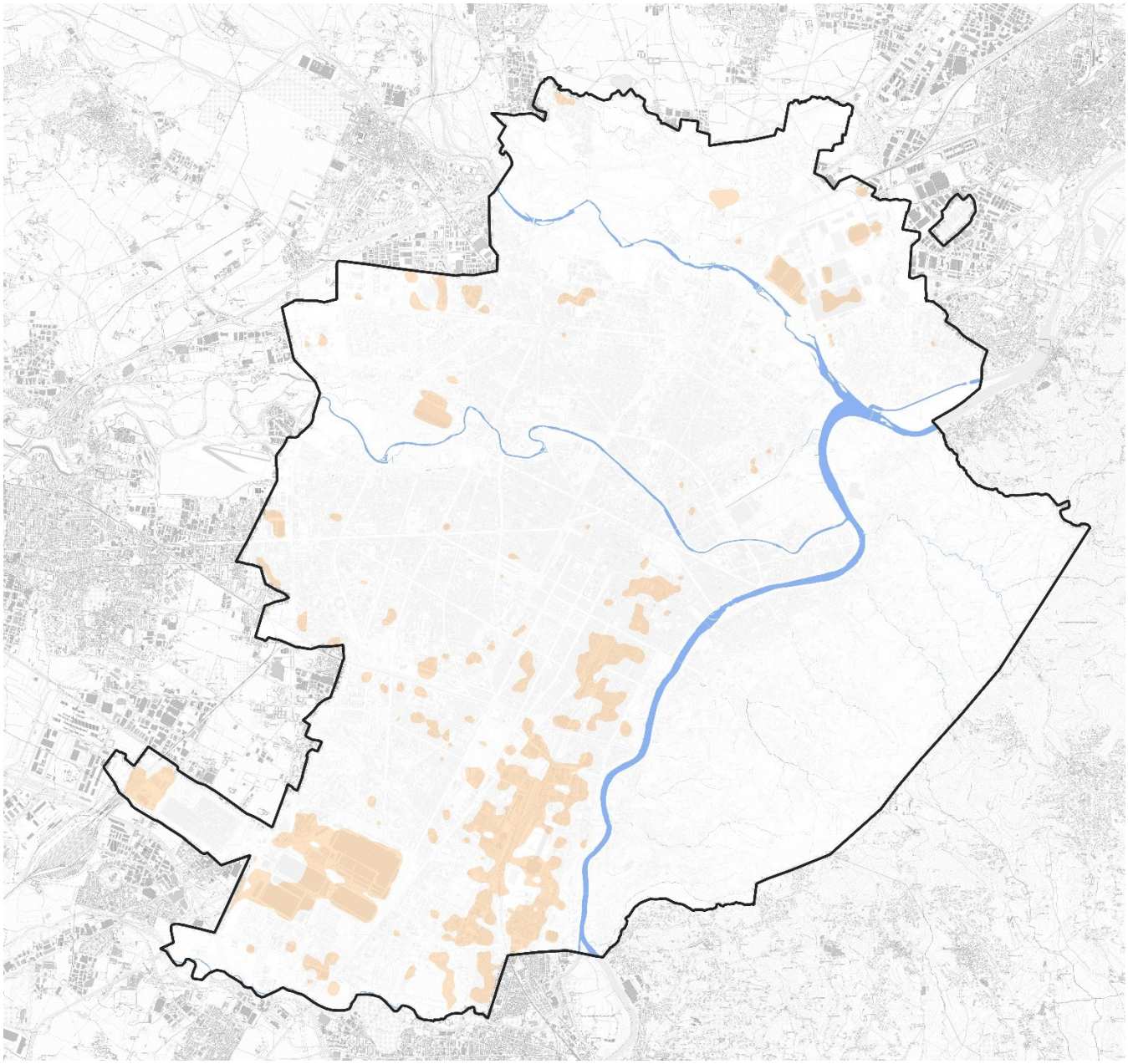
Per le aree interessate da fenomeni di allagamento a frequenza elevata e moderata, come individuate dal Piano di Resilienza Climatica, sono stati previsti interventi di ricomposizione della sezione stradale con una particolare attenzione alla mitigazione degli allagamenti. Tali interventi comprendono, tra gli altri, sistemi di fitodepurazione urbana, dispositivi per l'infiltrazione e la laminazione delle acque meteoriche, sistemi di raccolta delle acque piovane e altre soluzioni basate sulla natura.



Sezione stradale con rischio di allagamento

AREE A RISCHIO DI ISOLA DI CALORE URBANO

Sono state individuate le aree caratterizzate da maggiori criticità termiche legate al fenomeno dell'isola di calore urbana, sulla base delle analisi climatiche di riferimento. In tali ambiti, gli interventi di compensazione, quali la deimpermeabilizzazione delle superfici, la messa a dimora di alberature e la realizzazione di aree verdi, contribuiscono alla mitigazione delle temperature estive, alla riduzione dei picchi di calore e al miglioramento del comfort bioclimatico urbano. Tali aree costituiscono gli ambiti prioritari di riferimento per l'attuazione di questo tipo di interventi.



Rischio di isola di calore

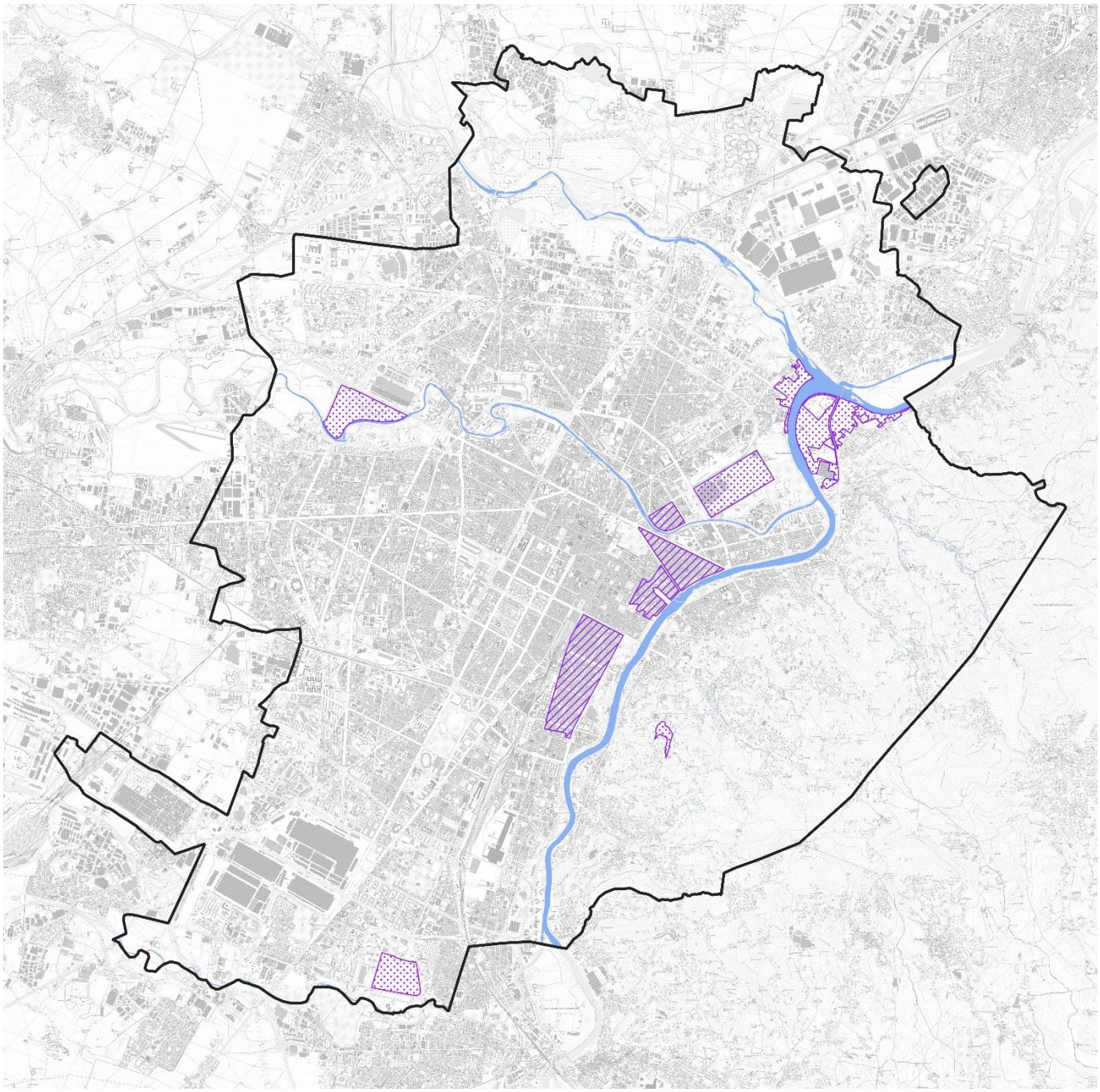
34 °C o di più

AREE CON CRITICITÀ PER IL RUMORE

Il tema del rumore urbano è stato affrontato attraverso l'individuazione sia delle aree maggiormente esposte all'inquinamento acustico sia degli ambiti caratterizzati da elevata qualità sonora. Le aree critiche comprendono i contesti in cui si registrano livelli di pressione sonora superiori ai limiti normativi o comunque significativamente elevati rispetto ai valori di riferimento, con particolare riguardo agli ambiti interessati dalle attività legate alla movida e all'intrattenimento notturno. In tali contesti, gli interventi di compensazione e mitigazione possono prevedere la realizzazione di barriere vegetali fonoassorbenti, fasce verdi tampone e altre infrastrutture verdi finalizzate alla mitigazione della propagazione del rumore e al miglioramento del comfort ambientale.

Parallelamente, sono state considerate le aree silenziose individuate dal Dipartimento Ambiente, Grandi Opere, Infrastrutture e Mobilità – Divisione Qualità Ambiente, Servizio Qualità e Valutazioni Ambientali, Ufficio Inquinamento Acustico del Comune di Torino nell'ambito delle attività di pianificazione e gestione del rumore ambientale. L'individuazione di tali aree è stata finalizzata al riconoscimento e alla tutela degli ambiti del territorio caratterizzati da una buona qualità acustica e da una limitata esposizione alle principali sorgenti di rumore, con l'obiettivo di prevenire il deterioramento delle condizioni esistenti e ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale.

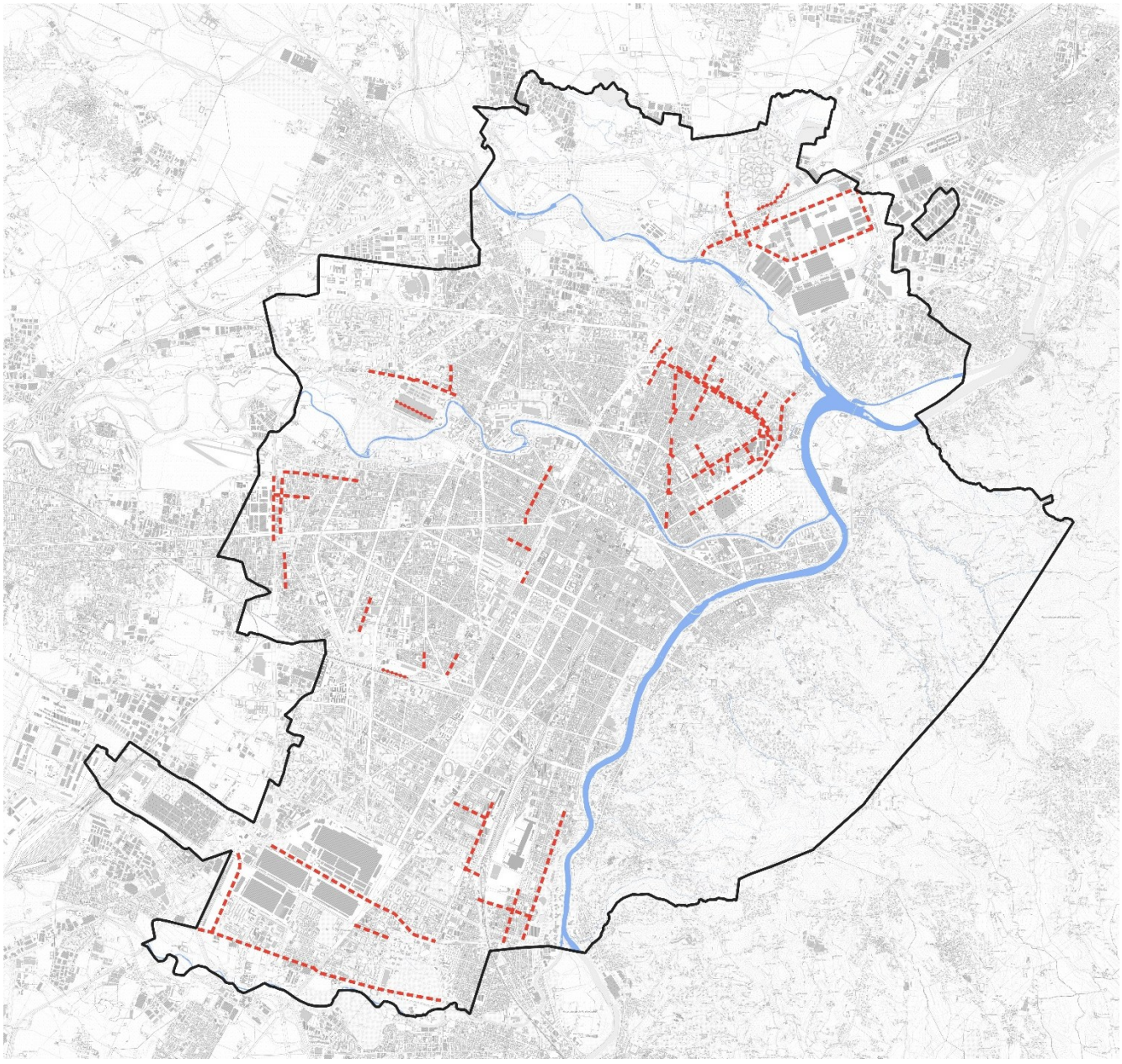
La definizione delle aree silenziose è avvenuta attraverso l'analisi integrata di diverse informazioni territoriali e ambientali, tra cui il Piano di Classificazione Acustica, la mappatura acustica comunale e il Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde, secondo i criteri stabiliti dalla normativa vigente. In un contesto urbano interessato da significative pressioni acustiche, tali aree rappresentano spazi di elevato valore ambientale e sociale, in grado di offrire condizioni favorevoli al benessere della popolazione, alla fruizione degli spazi aperti e alla rigenerazione psico-fisica. La loro conservazione e valorizzazione contribuiscono inoltre alla tutela della biodiversità, dei paesaggi sonori e della qualità ambientale complessiva, costituendo un elemento strategico per le politiche di mitigazione dell'inquinamento acustico e di miglioramento della qualità della vita urbana.



10.5.2. CRITERIO DI PROSSIMITA' PER LA SELEZIONE DELLE MISURE

AREE DI TRASFORMAZIONE

Le Aree di Trasformazione del Piano sono state messe in sistema con le Figure di Ricomposizione Urbana (FRU), che riportano 2 tipi di interventi che riguardano i componenti ambientali – filtro verde di mitigazione e ricomposizione della sezione stradale.



Elementi delle Figure di Ricomposizione Urbana (FRU)

Filtro verde di mitigazione

Ricomposizione della sezione stradale

LA SCALA DI QUARTIERE

Il nuovo PRG inquadra la definizione delle misure di compensazione e mitigazione ambientale secondo un criterio di prossimità, orientando la localizzazione degli interventi compensativi in aree prossime alle trasformazioni che ne determinano il fabbisogno. Tale impostazione trova coerenza nella struttura del Piano e nell'articolazione del territorio comunale in quartieri. I 34 quartieri di Torino, individuati attraverso il percorso partecipativo *Voci di Quartiere* curato da Urban Lab per la Città di Torino e sistematizzati nell'Atlante dei Quartieri, rappresentano un livello territoriale che integra aspetti insediativi, sociali e identitari, configurandosi come ambiti di riferimento per la lettura delle dinamiche urbane e delle condizioni di vivibilità locale.

L'Atlante dei Quartieri, elaborato a partire da dati anagrafici e socio-demografici, indicatori censuari ISTAT, open data tematici ed elaborazioni cartografiche sviluppate nell'ambito del Piano, restituisce un quadro conoscitivo articolato delle caratteristiche dei singoli quartieri e delle loro relazioni con il contesto urbano. Per ciascun dominio tematico sono stati costruiti indicatori specifici relativi, tra gli altri, alla densità abitativa, alle dinamiche demografiche, alla dotazione di servizi, all'accessibilità al trasporto pubblico locale, alla rete ciclabile, alle condizioni microclimatiche e agli aspetti socioeconomici, consentendo una caratterizzazione ambientale e territoriale a scala di quartiere.

In questo contesto, il criterio di prossimità costituisce un riferimento metodologico per la localizzazione delle misure compensative e mitigative. La scala di quartiere rappresenta infatti l'ambito entro il quale gli effetti delle trasformazioni urbane e i relativi benefici ambientali risultano maggiormente percepibili dalla popolazione residente e dagli utilizzatori del territorio. L'orientamento verso una distribuzione locale delle misure consente pertanto di rafforzarne la coerenza territoriale, favorendo una maggiore corrispondenza tra gli ambiti interessati dalle trasformazioni e quelli in cui si concentrano gli interventi di riequilibrio ambientale.

In tale prospettiva, il quartiere si configura come l'unità territoriale di riferimento non solo per le analisi conoscitive e valutative, ma anche per l'individuazione e l'attuazione delle strategie di compensazione e mitigazione ambientale previste dal nuovo Piano.

10.5.3. STRUTTURA TEMATICA

I criteri di selezione delle aree illustrati nel presente capitolo non costituiscono categorie indipendenti, ma possono essere ricondotti ai componenti ambientali e territoriali analizzati nel Rapporto Ambientale, organizzandosi in tematismi tra loro correlati. Tale strutturazione consente di costruire un quadro di riferimento sistematico e flessibile, capace di orientare la scelta delle aree e degli interventi più adeguati in relazione alle specificità di ciascuna trasformazione urbana, calibrando le misure di compensazione e mitigazione sulla base delle pressioni e delle criticità ambientali effettivamente generate.

I tematismi individuati, messi in relazione con i rispettivi componenti ambientali e territoriali di riferimento, sono i seguenti:

Contesto territoriale: Aree di Trasformazione del Piano, quale quadro spaziale di riferimento per la localizzazione degli interventi e la verifica della prossimità tra impatti e compensazioni con elementi dalle Figure di Ricomposizione Urbana (FRU) - Aree interessate da interventi di ricomposizione della sezione stradale, inserimento di filtri verdi di mitigazione e le aree di connessioni ecologiche.

Contesto sociale: Aree con carenza di verde urbano pro capite, spazi di prossimità con riferimento alla distribuzione equa dei benefici ambientali e all'accessibilità al verde da parte della collettività.

Contesto economico: Aree idonee all'insediamento di attività agricole di tipo sperimentale, quali forme innovative di compensazione che coniugano la valorizzazione del suolo con la produzione di servizi ecosistemici e opportunità di sviluppo locale.

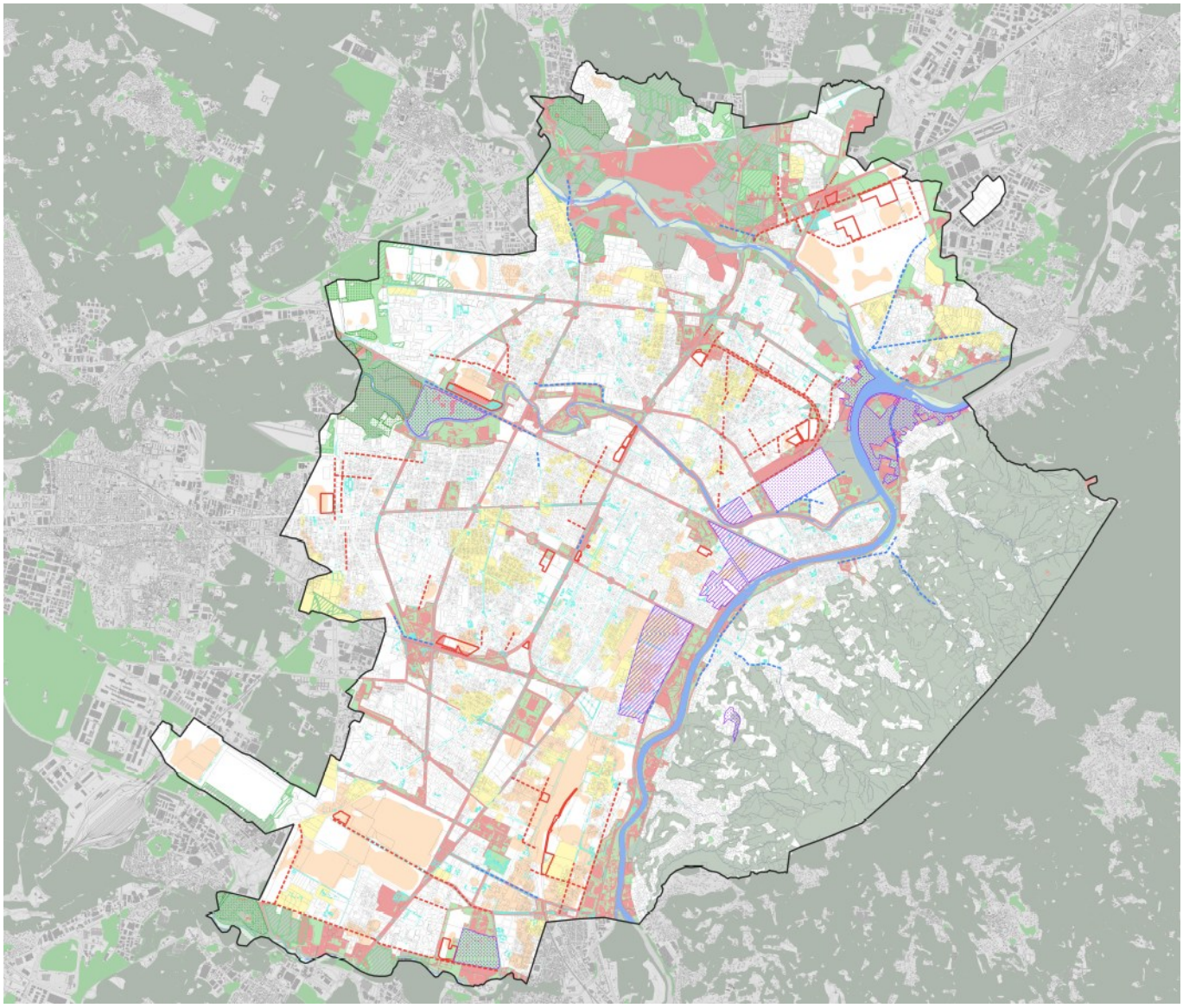
Contesto ambientale: Rete Ecologica Comunale, interventi di valorizzazione e preservazione della rete, piantumazione e forestazione urbana sulle aree libere di proprietà pubblica, con l'obiettivo di incrementare la connettività ecologica e la dotazione di verde strutturato nel territorio comunale.

Suolo: Superfici pavimentate, impermeabilizzate da riqualificare, rinaturalizzare con recupero della permeabilità del suolo, con priorità per le aree pedonali, i parcheggi, i percorsi pavimentati e le pertinenze scolastiche.

Acqua: Aree soggette a fenomeni di allagamento a frequenza elevata e moderata, per le quali gli interventi di compensazione concorrono alla gestione sostenibile delle acque meteoriche mediante sistemi di infiltrazione, laminazione e fitodepurazione urbana.

Clima: Aree a rischio di isola di calore urbano, nelle quali gli interventi di deimpermeabilizzazione, piantumazione e incremento delle superfici vegetate contribuiscono alla mitigazione dei picchi termici estivi e al miglioramento del comfort bioclimatico.

Agenti fisici: Aree con criticità per il componente rumore, nelle quali gli interventi di compensazione possono comprendere la realizzazione di barriere vegetali fonoassorbenti e fasce tampone a verde, con particolare riferimento ai contesti interessati dall'inquinamento acustico da attività di intrattenimento e movida. Rientrano in tale tematica anche le azioni volte alla conservazione e valorizzazione delle aree silenziose esistenti.



Legenda:

Confini comunali

Contesto territoriale

Aree di trasformazione

Elementi costitutivi delle Figure di Ricomposizione Urbana (FRU)

Filtri verdi di mitigazione

Proposte di ricomposizione della sezione stradale

Connessioni ecologiche da implementare

Contesto sociale

Aree con dotazione di verde accessibile inferiore a 25 m^2/ab entro 300 m

Contesto economico

Aree per insediamento di attività agricole di tipo sperimentale (PAU)

Contesto ambientale

Aree di Rete Ecologica Comunale da preservare

Aree di Rete Ecologica Comunale da valorizzare

Proprietà comunali libere

Acqua

Sezione stradale con rischio di allagamento

Suolo

Aree impermeabilizzate da riqualificare

Clima

Rischio di isola di calore

34 °C o di più

Agenti fisici

Aree della "movida"

Zone silenziose

10.6.SCENARI ATTUATIVI DEL PIANO E LE LINEE GUIDA

Tenendo in conto le valutazioni del Capitolo 9 e Capitolo 10 del Rapporto Ambientale, si ritiene opportuna ulteriore analisi su un aspetto concreto di una situazione di attuazione ipotetica. L'ulteriore analisi ipotizza quindi le situazioni di attuazione di misure di mitigazioni e/o compensazioni in riferimento alle diverse tipologie degli interventi, alle diverse aree normative e in relazione alle capacità edificatorie di riferimento.

L'analisi è stata condotta con l'obiettivo di verificare come le previsioni del Piano sopra descritte - le disposizioni delle Norme di Attuazione e i relativi indirizzi contenuti nelle Linee guida - si traducano operativamente in misure concrete di mitigazione e compensazione al momento dell'attuazione dei singoli interventi. Si è inteso in tal modo passare dal livello generale delle regole e degli obiettivi di sostenibilità a una lettura applicativa, che restituisce, per ciascuna condizione di attuazione ipotizzata, l'insieme delle prestazioni ambientali richieste, il loro fondamento normativo e il grado di obbligatorietà.

A tal fine è stata costruita una tabella di analisi che mette in relazione, per ogni situazione di attuazione, i seguenti elementi:

- l'innesco, ovvero la condizione che attiva l'obbligo o la facoltà (la tipologia di intervento edilizio, l'area normativa interessata o la soglia dimensionale di riferimento);
- il riferimento alle Norme di Attuazione, articolato nell'articolo pertinente (Art. NdA) e nelle schede normative con relative prescrizioni;
- la specificazione delle Linee guida, che individua la Linea guida applicabile (forestazione urbana, riduzione delle emissioni di CO_2, resilienza, politiche dell'abitare) e la misura specifica da adottare;
- la modalità con cui la misura opera, distinta in mitigazione d'impatto, prescrizione di standard minimo e compensazione degli impatti residui;
- la cogenza, che esprime il carattere obbligatorio, premiale o strumentale della misura.

Oltre le misure obbligatorie (*obblighi comuni*), l'analisi distingue due scenari attuativi di riferimento, che riflettono la logica perequativa e compensativa su cui si fonda il Piano.

Lo scenario 1 riguarda gli interventi realizzati entro l'Indice edificatorio di Base e raccoglie gli obblighi che valgono sempre, indipendentemente dall'entità della trasformazione. Rientrano in questo ambito le misure di mitigazione e gli standard ambientali obbligatori che ogni intervento edilizio è tenuto a rispettare: la mitigazione delle isole di calore e del microclima, l'incremento del verde urbano e della permeabilità, la minimizzazione delle emissioni climalteranti, il rispetto delle superfici permeabili minime per ciascuna area normativa, la garanzia dell'invarianza idraulica, il ricorso al drenaggio urbano sostenibile e, per le aree di specifica sensibilità, l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi e le verifiche di qualità ambientale preliminari alla trasformazione. In questo scenario la cogenza è di norma obbligatoria e le misure costituiscono la soglia prestazionale minima di sostenibilità dell'intervento.

Lo scenario 2 riguarda l'utilizzo della capacità edificatoria aggiuntiva riconoscibile fino al raggiungimento della Capienza Edificatoria Massima (CEM). Tale capacità non è attribuita automaticamente, ma è subordinata all'attivazione di interventi e prestazioni di interesse generale, secondo un meccanismo perequativo e compensativo volto a bilanciare la maggiore concentrazione insediativa con la produzione di benefici pubblici misurabili. Oltre agli *obblighi comuni* da rispettare, gli interventi ricadenti nel secondo scenario devono quindi soddisfare i requisiti previsti da una o, cumulativamente, più modalità attuative.

L'analisi articola questo scenario in quattro canali attuativi:

- 2.a. Costo perequativo: l'edificazione oltre l'indice di base, fino alla CEM, è subordinata al Contributo Perequativo commisurato al maggior valore generato e destinato alla realizzazione di interventi di interesse pubblico o generale;
- 2.b. Cessione o assoggettamento a uso pubblico: la capacità aggiuntiva è riconosciuta a fronte dell'assoggettamento a uso pubblico di aree ad alto valore ambientale, in particolare introducendo nuove modalità di assoggettamento delle aree destinate a verde ecosistemico e parco collinare, con vincolo di non trasformabilità e valorizzazione dei servizi ecosistemici;
- 2.c. Interventi di compensazione ambientale: la capacità aggiuntiva è connessa alla realizzazione di opere di compensazione, con vincolo perpetuo, quali la depavimentazione di suolo già consumato e le soluzioni basate sulla natura (NbS) selezionate dal relativo catalogo;
- 2.d. Realizzazione di abitare sociale: la capacità aggiuntiva è riconosciuta a fronte della realizzazione di Edilizia Residenziale Sociale (ERS) oltre le quote minime e dell'insediamento di servizi residenziali di interesse pubblico.

La lettura complessiva della tabella restituisce così un gradiente di prestazioni ambientali che procede dagli standard minimi obbligatori, applicabili a ogni intervento, fino alle misure premiali attivabili in via facoltativa per l'accesso alla capacità edificatoria aggiuntiva. Ne emerge la coerenza interna del sistema attuativo del Piano, nel quale mitigazione e compensazione non costituiscono adempimenti isolati, ma componenti di un unico meccanismo perequativo orientato al miglioramento della qualità ambientale e al rafforzamento della resilienza urbana, in continuità con gli esiti della valutazione degli effetti cumulativi (Capitolo 9) e con il quadro degli interventi, dell'abaco e del Catalogo delle Aree di Compensazione descritti nel Capitolo 10.

Si precisa infine che le situazioni di attuazione considerate hanno valore esemplificativo e non esaustivo: esse illustrano le principali combinazioni tra tipologie di intervento, aree normative e capacità edificatorie, rinviando alle Linee guida attuative per la definizione puntuale delle modalità operative, degli indicatori e dei valori di riferimento.

Matrice c10.1 – Impatto degli interventi

		Interventi soluzioni basate sulla natura - Nature Based Solutions (NbS)																												Interventi per la sostenibilità e resilienza, riduzione dell'effetto isola di calore urbana						Interventi per l'accessibilità e la fruizione dei servizi							Interventi per risanamento ambientale e recupero delle aree compromesse			
		Verde Urbano e Naturale											Infrastrutture Blu								Verde Edilizio							Urban Farming		Interventi Edilizi e Urbani			Energia ed Efficienza Energetica		Potenziamento della Raccolta Differenziata e Compostaggio		Accessibilità e Attrattività					Abitare	Bonifica dei Siti Contaminati		Messa in Sicurezza e Dismissione	
	INTERVENTI	Boschi Urbani	Pocket Forest	Parchi Urbani	Prati Fioriti e Flower Strips	Terrapieno Vegetato	Green Filter Areas	Barriere Verdi	Alberature Stradali	Parcheggi Verdi	Parklets	Isole Verdi	Aiuole Vegetate	Superfici Drenanti	Wetland Costruiti	Aree Ricreative Allagabili	Fitodepurazione	Rain Gardens	Bioswales	Trincee Filtranti	Aiuole Bioritenzione	Box di Bioritenzione	Tetti Verdi Estensivi	Tetti Verdi Intensivi	Tetti Impollinatori	Green Balcony	Facciate Verdi	Living Walls	Strutture Ombreggianti	Orti Urbani	Food Forest	Impiego di materiali ad alte prestazioni energetiche	Modifica della geometria degli spazi urbani e degli edifici	Impiego di materiali fonoassorbenti	Impianti fotovoltaici	Impianti di mini-idroelettrico	Diffusione delle Ecoisole Smart	Compostaggio "urbano"	Recupero di sentieri esistenti	Estensione della rete sentieristica esistente	Garantire l'accessibilità al pubblico	Mettere in sicurezza punti critici	Realizzare punti sosta e aree pic-nic	Garantire manutenzione ordinaria e migliorare il verde	Realizzare forme di coabitazione con servizi condivisi (Co-housing, Co-Residenze, Co-living)	Rimozione delle sorgenti di contaminazione	Risanamento delle matrici del suolo e acque sotterranee	Demolizione di strutture esistenti	*Capping*
COMPONENTI AMBIENTALI	**COMPONENTI SPECIFICHE CON LE CRITICITA' PERSISTENTI**																																												
CONTESTO TERRITORIALE	SISTEMI INSEDIATIVI	x	x	x					x	x	x					x								x					x	x		x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CONTESTO ECONOMICO	AGRICOLTURA																													x	x						x									
SUOLO	AREE CONTAMINATE																																												x	x	x	x
ACQUA	ACQUE SUPERFICIALI						x								x	x	x	x	x		x	x														x									x	x		x
	ACQUE SOTTERRANEE	x		x						x				x	x			x	x	x	x	x								x														x	x		
	GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE	x	x	x	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x																	
ARIA	ARIA	x	x	x		x	x	x	x																		x					x														x			
CLIMA	FATTORI CLIMATICI	x	x	x					x						x	x							x	x						x	x	x		x	x									x			
	ISOLA DI CALORE	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x		x		x											x			
MOBILITA' E TRAFFICO											x																													x	x	x							
AGENTI FISICI	RADIAZIONI IONIZZANTI																															x	x															
	RADIAZIONI NON IONIZZANTI																																															
	RUMORE					x	x	x	x																		x						x															
RIFIUTI	RIFIUTI																																				x	x									
ENERGIA	PRODUZIONE ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI																															x	x		x	x											
PUNTEGGIO DI PRIORITA' D'INTERVENTO		6	5	6	2	3	5	3	6	4	2	2	2	3	5	4	2	3	3	2	3	3	3	4	2	1	1	3	1	3	6	3	6	1	2	3	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	4	2	3

Matrice c10.2 – Collegamenti

INDICATORI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Colonnine ricarica veicoli elettrici	Numero Passeggeri trasportati a bordo mezzi pubblici/anno	Veicoli/abitante	Nuovi percorsi ciclopedonali	Nuove strade 30 Km/h	Consumo di suolo	Variazione consumo di suolo	Progetti di rigenerazione urbana (N. Progetti attivati e realizzati e % sul totale dei progetti)	Estensione ZTL	Nuovi Spazi pubblici attrezzati a parco e giardino	Alloggi Edilizia Residenziale Pubblica nuovi realizzati ed esistenti recuperati	Alloggi esistenti recuperati	Strutture per la pratica sportiva nuove realizzate	Interventi di riqualificazione energetica degli edifici pubblici e privati	Consumo energetico da FER	Popolazione esposta a rischio idrogeologico	Concentrazione media di Biossido di azoto media annua (NO2)	Emissioni inquinanti da traffico (07 - Trasporto su strada)	Incidenza aree a isola di calore elevata (UHI Urban Heat Island), metodologia Land Surface Temperature	Concentrazione media annua di Polveri sottili PM10	PM10- Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute	Popolazione esposta a inquinamento acustico (Lden> o = 65dB(A) e Lnight>55dB(A)	Percentuale di raccolta differenziata	Estensione delle Aree di Connettività Ecologica (ACE) Alta e Molto Alta	Incidenza delle aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata	Superficie di territorio recuperata con NBS	COMPONENTI AMBIENTALI
				x	x			x	x																		x	CONTESTO TERRITORIALE
										x	x	x	x			x						x						CONTESTO SOCIALE
		x		x					x	x																		TURISMO
											x	x		x	x													CONTESTO ECONOMICO
										x															x	x	x	CONTESTO AMBIENTALE
						x	x											x								x		SUOLO
															x											x		ACQUA
																x	x		x	x								ARIA
										x				x				x								x		CLIMA
		x	x	x	x				x									x										MOBILITA E TRAFFICO
																						x				x		AGENTI FISICI
											x	x											x					RIFIUTI
	x													x	x													ENERGIA

INTERVENTI	Boschi Urbani	Pocket Forest	Parchi Urbani	Green Filter Areas	Alberature Stradali	Parcheggi Verdi	Aree Ricreative Allagabili	Tetti Verdi Intensivi	Food Forest	Modifica della geometria degli spazi urbani e degli edifici	Garantire manutenzione ordinaria e migliorare il verde	Rimozione delle sorgenti di contaminazione	Risanamento delle matrici del suolo e acque sotteranee	NORME DI ATTUAZIONE
	x	x	x	x	x	x		x	x					articolo 7 - PEREQUAZIONE E INCENTIVAZIONE
					x	x		x	x	x				articolo 9 - ACCESSIBILITÀ E DENSITÀ
	x	x	x	x		x		x			x		x	articolo 10 - SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E NEUTRALITÀ CLIMATICA
										x			x	articolo 11 - POLITICHE PER L'ABITARE
				x	x									TITOLO II CAPO IV - FIGURE DI RICOMPOSIZIONE URBANA
		x	x	x				x						articolo 32 - AREE A STANDARD URBANISTICI E SERVIZI SOCIALI ED ATTREZZATURE A LIVELLO COMUNALE
		x	x	x				x						articolo 33 - AREE A STANDARD URBANISTICI PER SERVIZI SOCIALI E ATTREZZATURE DI INTERESSE GENERALE
								x	x					articolo 34.11 Parco agrario urbano (PAU)
				x	x									articolo 37.09 I filtri verdi di mitigazione
												x	x	articolo 58 - BONIFICHE

Mitigazioni e standard ambientali obbligatori – obblighi comuni

Obblighi comuni						
Innesco	Norme di Attuazione		Specificazione Linee guida		Modalità	Cogenza
	Art. NdA	Prescrizione	Linee guida	Misura		
Ogni intervento edilizio (da ristrutturazione a nuovo intervento)	10.01; 10.03	Mitigazione delle isole di calore e del microclima; incremento del verde urbano e della permeabilità.	Linee guida per la sostenibilità e resilienza	Definizione delle soglie crescenti per categoria d'intervento e definizione di indicatore di misura, contenente i fattori: il flusso di radiazione solare riflessa dalla superficie, il flusso di energia emesso in forma di calore latente di evaporazione e la produzione di energia termica di origine antropica	Mitigazione d'impatto	Obbligo per tutti gli interventi
Ogni intervento edilizio (da ristrutturazione a nuovo intervento)	10.02	Minimizzazione delle emissioni climalteranti dell'intervento (obiettivo di mitigazione)	Linee guida per la decarbonizzazione del ciclo di vita degli edifici	Definizione delle soglie crescenti per categoria d'intervento e definizione di indicatore di misura, integrazione con gli strumenti per la riduzione delle emissioni: la Classe Climatica e il Carbon Payback Period		
Nuove SL residenziali o mutamento verso residenza con SL residenziale > 4.000 mq.	11	≥ 20% della SL residenziale eccedente i 4.000 mq destinata a ERS; niente delocalizzazione né monetizzazione; almeno 50% in locazione; non genera Contributo Perequativo ed è cumulabile entro la CEM.				Obbligo per tutti gli interventi di destinazione residenziale con SL residenziale > 4.000 mq.
Ogni intervento edilizio (soglia sulla superficie fondiaria per le aree normative)	21-27	Superficie permeabile minima per area normativa: 20% cortina · 40% palazzina · 30% edilizia aperta · 50% prevalenza verde · 30% edilizia diffusa · 60% impianto rurale · 20% piattaforme · % come nelle schede per le AT			Prescrizione standard minimo	Obbligo per tutte le aree normative tranne i servizi
Interventi nelle AT	37	Indicazioni degli elementi costitutivi delle Figure di Ricomposizione Urbana (FRU)			Mitigazione d'impatto	Obbligo per gli interventi nelle AT
Aree di Rete Ecologica Comunale	42, 52	Applicazione dei CAM cap. 2.3 (DM 256/2022).			Prescrizione standard minimo	Obbligo per le Aree di Rete Ecologica Comunale
Ogni intervento edilizio	54	L'incremento dell'indice di permeabilità rispetto all'esistente			Compensazione impatti residui	Obbligo per tutti gli interventi
Gli interventi che determinino compromissioni di ulteriori superfici fondiarie permeabili, rispetto a quanto esistenti	55	L'invarianza idraulica deve essere garantita, ove possibile, anche mediante l'applicazione dei principi e dei metodi del drenaggio urbano sostenibile			Prescrizione standard minimo	
Superfici impermeabili carrabili soggette allo stazionamento di automezzi (parcheggi, piazzali); superfici particolarmente soggette al rischio di dispersione di oli minerali, idrocarburi e sabbie (aree di carico-scarico merci da automezzi di trasporto le relative corsie di attesa, aree predisposte alla pesatura dei mezzi di trasporto)	56	Obbligo di realizzare una o più vasche di disoleazione poste a monte del punto di scarico; la rete di raccolta delle acque di dilavamento dovrà essere strutturata in maniera tale da intercettarne le acque, separatamente, in modo da limitare la diluizione degli inquinanti			Mitigazione d'impatto	Obbligo per le superfici di specifico tipo
Aree ex produttive, cave, discariche, distributori.	58	Valutazione della qualità ambientale ed eventuale bonifica quale condizione preliminare alla trasformazione (D.Lgs. 152/2006).			Compensazione impatti residui	Obbligo per aree ex produttive, cave, discariche, distributori

Scenari attuativi in base alla capacità edificatoria di riferimento

Scenario 1 – Utilizzo di capacità edificatoria base
Obblighi comuni – validi per le aree normative e i tipi di intervento di riferimento

Scenario 2.a – Utilizzo di capacità edificatoria aumentata entro la CEM attraverso il costo perequativo						
Innesco	Norme di Attuazione		Specificazione Linee guida		Modalità	Cogenza
	Art. NdA	Prescrizione	Linee guida	Misura		
Incremento di capacità edificatoria oltre l'indice di base.	7.04, 7.05	Costo perequativo finalizzato a realizzazione di interventi di interesse pubblico o generale individuati dal Piano. Edificazione oltre la capacità di base fino alla CEM, subordinata al Contributo Perequativo commisurato al maggior valore (art. 16 c.4 lett. d-ter DPR 380/2001).	Linee guida di attuazione	Definizione degli indicatori e valori nel sistema perequativo-compensativo	Compensazione d'impatti residui	Premiale
Obblighi comuni – validi per le aree normative e i tipi di intervento di riferimento						

Scenario 2.b – Utilizzo di capacità edificatoria aumentata entro la CEM attraverso l'assoggettamento ad 'uso pubblico'						
Innesco	Norme di Attuazione		Specificazione Linee guida		Modalità	Cogenza
	Art. NdA	Prescrizione	Linee guida	Misura		
Incremento di capacità edificatoria oltre l'indice di base a fronte dell'assoggettamento all'uso pubblico.	33.01 c)3 · 33.0	Assoggettamento ad uso pubblico come canale premiale. Aree normative di verde ecosistemico, parco collinare: privati assoggettati a uso pubblico vincolo perpetuo di non trasformabilità, convenzione.	Linee guida per il Convenzionamento dei servizi ecosistemici	Definizione degli indicatori e valori nel sistema perequativo-compensativo; definizione di modalità di gestione delle aree assoggettate (conservazione / valorizzazione / ripristino) attraverso valutazione dei servizi ecosistemici (Indice di Sequestro di Carbonio, Rinfrescamento urbano, ritenzione acqua) e servizi ecosistemici culturali (Indice di opportunità ricreativa)	Compensazione d'impatti residui	Premiale
Obblighi comuni – validi per le aree normative e i tipi di intervento di riferimento						

Scenario 2.c – Utilizzo di capacità edificatoria aumentata entro la CEM attraverso gli interventi di compensazione ambientale						
Innesco	Norme di Attuazione		Specificazione Linee guida		Modalità	Cogenza
	Art. NdA	Prescrizione	Linee guida	Misura		
Incremento di capacità edificatoria a fronte di forestazione urbana con vincolo perpetuo	7.05 c)	Realizzazione di opere di compensazione ambientale come canale premiale	Linee guida per le soluzioni basate sulla natura (NbS) e la forestazione urbana	Catalogo NbS (verde urbano / infrastruttura blu / verde edilizio); definizione punteggio P_NbS, monitoraggio e manutenzione.	Compensazione d'impatti residui	Premiale
Incremento di capacità edificatoria a fronte di depavimentazione	7.05 d)	Depavimentazione di suolo già consumato come canale premiale: 0,1 mq di SL per ogni 1,0 mq depavimentato oltre il minimo.		Superfici drenanti / de-impermeabilizzazione; contributo alla permeabilità		
Attuazione degli obiettivi ambientali dell'intervento	54	Individuazione delle aree dove ricadono le compensazioni		Le NbS come strumento attuativo diretto: multifunzionalità (aria, runoff, isole di calore, carbonio, biodiversità, benessere). Selezione delle tipologie NbS prioritarie dal catalogo per le compensazioni; superficie ecologica equivalente.		Strumentale
Obblighi comuni – validi per le aree normative e i tipi di intervento di riferimento						

Scenario 2.d – Utilizzo di capacità edificatoria aumentata entro la CEM attraverso realizzazione di abitare sociale						
Innesco	Norme di Attuazione		Specificazione Linee guida		Modalità	Cogenza
	Art. NdA	Prescrizione	Linee guida	Misura		
Incremento di capacità edificatoria oltre l'indice di base a fronte di realizzazione di ERS	7.04	Incremento di capacità edificatoria mediante ERS oltre il minimo (≥ 20% della SL residenziale eccedente i 4.000 mq destinata a ERS), entro l'area, in base all'impatto economico.	Linee guida per le politiche dell'abitare	Calibrazione di realizzazione di ERS oltre minimo rispetto contributo perequativo calibrato, basato sulle tipologie ERS (vendita/locazione calmierata, coabitazioni), valori economici	Compensazione d'impatti residui	Premiale
Insediamento di servizi residenziali del Terzo Settore	7.05	Funzioni di interesse pubblico / servizi residenziali ammessi senza limiti quantitativi fino alla CEM e senza Contributo Perequativo.				
Obblighi comuni – validi per le aree normative e i tipi di intervento di riferimento						

11. PROCEDIMENTI AMBIENTALI CONNESSI

(Art. 10, c. 3, D. Lgs. 152/2006)

Il Piano dovrà inoltre essere sottoposto agli ulteriori procedimenti ambientali sotto indicati, dipendenti da disposizioni normative non assorbite dalle disposizioni inerenti la VAS.

11.1.VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE (VIncA) SUI SITI DELLA RETE NATURA 2000

Nel territorio della Città di Torino sono presenti:

➔ la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) denominata Collina di Superga, designata con DM 27/07/2016 (G.U. 193 del 19-08-2016), ed identificata dal Codice Sito IT1110002;

➔la Zona di Protezione Speciale (ZPS) denominata Meisino (confluenza Po - Stura), designata con D.G.R. n.37-28804 del 29/11/1999 e successiva D.G.R. n. 76-2950 del 22/05/2006, ed identificata dal Codice Sito IT1110070;

inoltre, nelle vicinanze del confine Sud della Città è presente:

➔ la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) denominata Stupinigi (nota anche quale "Parco Naturale di Stupinigi"), designata con DM 27/07/2016 (G.U. 193 del 19-08-2016), ed identificata dal Codice Sito IT1110004;

e infine, nelle vicinanze del confine Nord della Città è presente:

➔ la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) denominata La Mandria (nota anche quale "Parco Naturale La Mandria"), designata con DM 27/07/2016 (G.U. 193 del 19-08-2016), ed identificata dal Codice Sito IT1110079.

La presenza di aree riconosciute quali ZSC o ZPS determina la necessità di sottoporre la Revisione del PRG al processo di Valutazione d'Incidenza Ambientale (VIncA), nell'ambito del processo di VAS, per effetto e secondo le disposizioni dettate dal combinato disposto:

➔dalla Direttiva n. 92/43/CEE del 21 maggio 1992, comunemente denominata Direttiva "Habitat";

➔dal Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357;

➔dalla Legge regionale n. 19 del 29 giugno 2009;

➔dalla Deliberazione della Giunta Regionale 7 aprile 2014, n. 54-7409;

➔della Deliberazione della Giunta Regionale 29 settembre 2014, n. 22-368;

➔dalla Deliberazione della Giunta Regionale 18 gennaio 2016, n. 17-2814;

➔della Deliberazione della Giunta Regionale 29 febbraio 2016, n. 24-2976;

➔dalla Deliberazione della Giunta Regionale 7 marzo 2016, n. 26-3013;

➔dell'Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VIncA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4 (Rep. atti n. 195/CSR).

Secondo le più recenti Linee guida nazionali definite dall'Intesa sopra richiamata, il processo della Valutazione di Incidenza (VIncA) si articola in tre livelli di valutazione, progressiva, denominati rispettivamente:

➔Livello I, screening;

➔Livello II, valutazione appropriata;

➔Livello III, possibilità di deroga in presenza di determinate condizioni;

Le Linee guida nazionali indicano che:

➔ la Funzione dello screening di incidenza (Livello I) è quella di accertare se un Piano/Programma/Progetto/Intervento/Attività (P/P/P/I/A) possa essere suscettibile di generare o meno incidenze significative sul sito Natura 2000 sia isolatamente sia congiuntamente con altri P/P/P/I/A, valutando se tali effetti possono oggettivamente essere considerati irrilevanti sulla base degli obiettivi di conservazione sito-specifici. Tale valutazione consta di quattro fasi:

1. Determinare se il P/P/P/I/A è direttamente connesso o necessario alla gestione del sito;
2. Descrivere il P/P/P/I/A unitamente alla descrizione e alla caratterizzazione di altri P/P/P/I/A che insieme possono incidere in maniera significativa sul sito o sui siti Natura 2000;

3. Valutare l'esistenza o meno di una potenziale incidenza sul sito o sui siti Natura 2000;
4. Valutare la possibile significatività di eventuali effetti sul sito o sui siti Natura 2000.

➔ la quantificazione e la verifica del livello di significatività dell'incidenza deve essere approfondita con la valutazione appropriata (Livello II) mediante uno specifico studio di incidenza e, quindi, nella fase di screening non è specificatamente prevista la redazione di uno Studio di Incidenza;

➔ *"L'applicabilità della procedura dipende da diversi fattori e, nella sequenza di passaggi, ogni livello è influenzato dal passaggio precedente. L'ordine in cui vengono seguite le fasi è quindi essenziale per la corretta applicazione dell'articolo 6, paragrafo 3, della Direttiva n. 92/43/CEE del 21 maggio 1992";*

➔ *"Per quanto riguarda l'ambito geografico, le disposizioni dell'articolo 6, paragrafo 3, della Direttiva n. 92/43/CEE del 21 maggio 1992, non si limitano ai piani e ai progetti che si verificano esclusivamente all'interno o coprono un sito protetto; essi hanno come obiettivo anche piani e progetti situati al di fuori del sito ma che potrebbero avere un effetto significativo su di esso, indipendentemente dalla loro distanza dal sito in questione."*

A tale scopo, nell'ambito della Conferenza di Copianificazione e Valutazione svoltasi nel periodo dal 9 settembre 2020 al 18 dicembre 2020, la Proposta Tecnica del Progetto Preliminare (PTPP), venne sottoposta al Livello I screening della Valutazione d'Incidenza Ambientale (VIncA).

A tale fine, il Rapporto di specificazione era accompagnato da quattro allegati (SCREENING DI INCIDENZA - LIVELLO I DELLA VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE - VINCA), costituenti, per ciascuna delle zone sopra elencate, il documento di approfondimento per lo screening di incidenza, ad assolvimento del Livello I della VIncA. In essi erano riportate le informazioni utili ad accertare se la Revisione del PRG potesse essere suscettibile di generare o meno incidenze significative sul sito Natura 2000, sia isolatamente sia congiuntamente con altri Piani/ Programmi/Progetti/Interventi/Attività (P/P/P/I/A), valutando se tali effetti potessero oggettivamente essere considerati irrilevanti, sulla base degli obiettivi di conservazione sito-specifici e delle possibili interferenze delle previsioni della Revisione (§ "4.1. POSSIBILI INTERFERENZE CON I SITI NATURA 2000 – FASE DI SCREENING DELLA VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE (VincA)" di ciascun documento).

Sulla scorta di tali documenti le Autorità competenti — gli Enti Parco titolari della funzione — hanno determinato di non sottoporre la Revisione del PRG a Valutazione d'Incidenza Ambientale (Allegati 14 e 15 al verbale prot. 3849 del 21.12.2020). Si tratta di una determinazione di esclusione assunta all'esito del Livello I, screening di incidenza. Ove le previsioni descritte nei documenti di Screening permangano invariate nella sostanza, essa conserva la propria validità e non richiede un nuovo pronunciamento.

Il caso in esame ricade in tale evenienza. La Proposta Tecnica del Progetto Definitivo ha sviluppato ed integrato il Progetto Preliminare e la PTPP in conformità ai contributi espressi dalla prima conferenza di copianificazione e alla valutazione alle osservazioni. Tali sviluppi ed integrazioni non hanno modificato nella sostanza i perimetri e le previsioni ai fini della valutazione ambientale e hanno prodotto uno scenario migliorativo relativamente alle destinazioni ammesse e i carichi insediativi entro i siti e le aree di possibile interferenza considerate nei documenti di Screening di Incidenza, riferite alla ZSC Collina di Superga e alla ZPS Meisino (confluenza Po – Stura), nonché ai siti prossimi ai confini comunali (ZSC Stupinigi e ZSC La Mandria). Permangono pertanto le condizioni che costituiscono il presupposto dell'esclusione, accertate al § «4.1. POSSIBILI INTERFERENZE CON I SITI NATURA 2000 – FASE DI SCREENING DELLA VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE (VincA)» di ciascun documento, che costituisce parte integrante del presente Rapporto e al quale si rimanda.

11.2.VERIFICA DI COMPATIBILITÀ CON IL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Ai sensi del combinato disposto dall'articolo 5, comma 4, della LR 52/2000 e s.m.i. e dall'articolo 11 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano di Classificazione Acustica (PCA) vigente, dal quale discende che ogni modifica degli strumenti urbanistici comunali comporta la contestuale Verifica di Compatibilità rispetto al Piano di Classificazione Acustica e l'eventuale revisione dello stesso, nell'ambito del processo di VAS il Piano è sottoposto alla verifica di conformità con il PCA, condotta nell'ambito del processo di VAS sulla base di quanto riportato nella R09-00-02 – Relazione di compatibilità acustica, cui si rimanda.