PRG

CITTA' DI TORINO

PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO
Settembre 2026

titolo documento

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

codice documento

R05-00-01

TORINO METROPOLI
Città metropolitana di Torino

CONVENZIONE TRA LA CITTA' DI TORINO E LA CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
Firmata in data 28/11/2023

Unità Assistenza tecnica ai Comuni

Dirigente del Dipartimento: **Ing. Massimo Vettoretti**

Coordinatore del Gruppo di Progettazione: **Geol. Gabriele Papa**

Redatto da: **Geol. Gabriele Papa**

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, Dipartimento Sviluppo Economico, Territoriale e Sociale

Con il supporto operativo di

INFRA.TO
infrastrutture per la mobilità

torino:

Indice

1. PREMESSA....2

1.1 Normativa nazionale e regionale....4
1.2 Fasi di lavoro....6

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO....9

3. ASSETTO GEOLOGICO – STRUTTURALE....13
3.1 Facies ed ambienti deposizionali....22
3.2 La fine del Terziario e il Quaternario....24
3.3 Descrizione delle formazioni affioranti del substrato terziario o cenozoico....34
3.4 Descrizione delle formazioni affioranti del Quaternario....37

4. ASSETTO GEOMORFOLOGICO E QUADRO DEL DISSESTO....46
4.1 Assetto geomorfologico del territorio collinare....46
4.1.1 Aggiornamento dei dissesti in Collina di Torino....54
4.2 Assetto geomorfologico del territorio di pianura....61
4.2.1. Acquisizione degli elementi di dissesto in pianura....74

5. SICOD....88

6. INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA....88

7. ASSETTO LITOTECNICO....98

8. SINTESI GEOLOGICA PER L'UTILIZZO URBANISTICO....101
8.1 Premessa e indicazioni di valenza generale....101
Indicazioni legate all'idrogeologia....104
8.2 Suddivisione in classi....105
8.2.1 Classe I....106
8.2.2 Classe II....106
Aree di pianura....106
Classe IIP....106
Aree collinari....108
Classe II1C....108
Classe II2C....109
8.2.3 Classe III....110
8.2.3.1 Classe IIIA....112
Aree di pianura....112
Classe IIIAP....112
Aree collinari....116
Classe IIIAC....116
8.2.3.2 Classe IIIB....119
Aree di pianura....119
Classe IIIB2P....125
Classe IIIB2HP....128
Classe IIIB3P....130
Classe IIIB4P....133
Classe IIIB4AP....136
Aree collinari: premessa....137
Classe IIIB2C....146
Classe IIIB3C....158
Classe IIIB4C....165

BIBLIOGRAFIA....171

ALLEGATI....174

1. PREMESSA

Con Decreto del Vicesindaco della Città Metropolitana di Torino n. 116-3588/2019 del 10/04/2019, la Direzione Azioni Integrate con gli Enti Locali era stata autorizzata a svolgere le prestazioni di assistenza tecnica a favore della Città di Torino, che si esplicitavano nell'aggiornamento dello studio geologico a supporto del progetto preliminare della Variante di revisione al Piano Regolatore Generale Comunale vigente (P.R.G.C. nel prosieguo).
In data 03/07/2020 (ns Prot n. 45844/2020) erano stati trasmessi alla Città di Torino i primi elaborati prodotti a completamento della prima fase del lavoro. In dettaglio:

1. elaborato G01a: carta delle fasce fluviali proposte (n. 18 tavole in scala 1:5000);
2. elaborato G01b: carta del confronto tra il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I. nel prosieguo) e il P.G.R.A. (n. 7 tavole in scala 1:10.000);
3. elaborato G02: carta del dissesto idrogeologico – parte collinare (n. 10 tavole in scala 1:5000);
4. elaborato G03: carta dei punti di misura delle acque sotterranee (n. 29 tavole in scala 1:5000);
5. elaborato G04: carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (n. 29 tavole in scala 1:5000);
6. elaborato G05: relazione geologica.

La Proposta Tecnica del Progetto Preliminare della Variante di Revisione al P.R.G.C. vigente è stata adottata con D.C.C. n. mecc. 2020 - 01476/009 del 20/07/2020, pubblicata dal 27 luglio al 25 agosto del 2020 sul sito informatico della Città di Torino. Con Atto della Sindaca di Torino del 31 luglio 2020, è stata indetta la Conferenza di Copianificazione relativa alla Proposta tecnica del Progetto preliminare della Revisione del P.R.G.C. di cui sopra.
In seguito, dopo alterne vicende legate al cambio di Giunta della Città di Torino, in data 16/11/2023 è stato approvato un nuovo Decreto da parte del Vicesindaco Metropolitano che ha autorizzato la Direzione Azioni Integrate con gli Enti Locali a svolgere l'assistenza tecnico-specialistica, richiesta dalla Città di Torino, relativamente alla redazione dello studio geologico a supporto del Progetto Preliminare e del Progetto Definitivo della Revisione del vigente P.R.G.C., mediante stipulazione di apposita Convenzione.
Si è ripartiti dalle osservazioni sullo studio geologico fatte dalla Regione Piemonte - Direzione Ambiente, Energia e Territorio - Settore Copianificazione urbanistica area nord-ovest con il parere unico prot. 3812 del 17/12/2020, dalla Città Metropolitana di Torino – Direzione Territorio e Trasporti con parere prot. 3781 del 17/12/2020, dall'Ordine Regionale Geologi del Piemonte con nota prot. 2931 del 15/10/2020, dalle osservazioni fatte da Privati nel corso del 2020.
In un altro elaborato (R05-0C-00) sono presenti le risposte alle osservazioni formulate, che furono trasmesse alla Città di Torino in occasione della prima seduta della prima conferenza di copianificazione sulla proposta tecnica del progetto preliminare della revisione del PRGC vigente.
Si è così redatto e poi trasmesso alla Città di Torino lo studio a supporto del progetto preliminare della variante generale al PRGC ai sensi dell'art. 14 e 15 della L.R. 56/77 e s.m.i., adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 123/2026 del 16/03/2026.
Oggi, la presente relazione e in generale tutto lo studio geologico a supporto della proposta tecnica del progetto definitivo della variante tengono conto delle numerose osservazioni formulate da Privati (cittadini o tecnici del settore), dall'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte e da alcuni uffici della Città di Torino nel corso del 2026, queste ultime esplicitate solo a voce. Le risposte alle osservazioni dei Privati e dell'Ordine dei Geologi sul progetto preliminare sono contenute

nell'elaborato R05-0C-01, mentre le risposte alle osservazioni del Comune di Torino sono deducibili direttamente dalle modifiche apportate al cap. 6 (Invarianza idraulica e idrologica), dall'introduzione di connessioni con il Piano di Protezione Civile Comunale e da una maggiore esplicitazione degli interventi di riassetto territoriale nel settore collinare. Quindi la presente proposta tecnica del progetto definitivo comporta la presenza di alcune modifiche rispetto al progetto preliminare, per comprenderle appieno occorre confrontare le relazioni e le tavole grafiche con l'elaborato R05-0C-01 "Risposte alle osservazioni dell'Ordine Regionale Geologi Piemonte e di privati sul progetto preliminare".
Il P.R.G.C. di Torino è adeguato al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po.
Nell'ambito di questo nuovo studio sono state affrontate ed approfondite le seguenti tematiche:

1. Recepimento del Piano Gestione Rischio Alluvioni dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (P.G.R.A. nel prosieguo);
2. Aggiornamento della carta geologico-strutturale;
3. Aggiornamento della carta geomorfologica;
4. Realizzazione della carta del dissesto;
5. Realizzazione di nuove cartografie rappresentative dell'assetto idrogeologico del territorio. Per questi aspetti si veda l'elaborato R05-0A-01 (relazione idrogeologica);
6. Realizzazione dell'Atlante del reticolo idrografico e delle opere di difesa idraulica censite, partendo dal cartaceo esistente e utilizzando il database SICOD LIGHT;
7. Realizzazione della carta delle indagini relative alla microzonazione sismica e della carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) – ad opera di altro professionista incaricato;
8. Revisione della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica e contestuale realizzazione della nuova carta di sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico;
9. Redazione della nuova relazione geologica generale, alla luce della nuova normativa del P.G.R.A. e di nuove norme tecniche di settore nazionali e regionali, partendo dalla relazione geologica esistente;
10. Redazione della relazione idrogeologica;
11. Redazione della relazione idraulica sui corsi d'acqua del reticolo idrografico collinare;
12. Redazione della relazione illustrativa sulla microzonazione sismica (ad opera di altro professionista incaricato);
13. Redazione dello studio sulle misure di mitigazione previste.

Si ringrazia infinitamente la D.ssa Geologa Gabriella De Renzo, non più in servizio, che ha curato la stesura della relazione idrogeologica e di tutto ciò che rigurada l'assetto idrogeologico sotterraneo della città di Torino, diventatanelle fasi precedenti e che ha fornito un prezioso contributo anche in questa fase.

In una fase successiva sarà presente anche la relazione geologico-tecnica comprensiva delle schede di terza fase.

Considerate le caratteristiche della variante, si ritengono ancora vigenti e non si sono minimamente

modificate le seguenti carte tematiche presenti nel PRGC vigente, ad opera di: Prof. F. Carraro, Prof. F. Grasso, Dott. E. Zanella, Prof. V. Anselmo (2008);
- *carta degli affioramenti nel settore collinare (scala 1:10000 – n.4 tavole della variante 100 al PRGC),* diventata TAV. A11.
Analogo discorso vale per l'approfondita ricerca storica sugli eventi di dissesto idrogeologico fatta all'epoca della redazione dello studio a supporto del PRGC vigente (2002), che si ritiene ancora valida almeno sino all'anno della sua redazione (cfr. Allegato 10 alla relazione preliminare – All. 3.1; Allegato 11 alla relazione preliminare – All. 3.2; Allegato 12 alla relazione preliminare – All. 3.3; Volume 1 allegato alla relazione preliminare – All. 3.12; Volume 2 allegato alla relazione preliminare – All. 3.13; Allegato non numerato alla relazione preliminare - All. 3.14).

1.1 Normativa nazionale e regionale

La normativa nazionale e regionale di riferimento, suddivisa per tematiche, è la seguente.

Geologia applicata a supporto dell'urbanistica e della pianificazione territoriale

- L.R. 5/12/1977 n. 56: tutela ed uso del suolo e successive modifiche ed integrazioni;
- ~~Circ. P.G.R. 14/LAP/PET/1998: determinazione delle distanze di fabbricati e manufatti dei corsi d'acqua, ai sensi dell'art. 96, lett. F, del T.U. approvato con R.D. 25/07/04, n. 523;~~
- ~~Comunicato dell'Assessore Regionale all'Ambiente, Energia, Pianificazione e Gestione Risorse Idriche, Lavori Pubblici e Tutela del Suolo - Protezione Civile (dicembre 1999): Nota Tecnica Esplicativa alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP/1996 - L.R. n. 56/77 - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici;~~
- D.P.C.M. 24/05/01: approvazione del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I. nel prosieguo) dell'Autorità di bacino del fiume Po;
- Autorità di Bacino del Po – Deliberazione 31 luglio 2003: adozione del Piano stralcio di integrazione al PAI – Fiume Po e affluenti in sinistra a Torino (Deliberazione n. 11/2003) - Aggiornamento dell'Allegato 4 "Delimitazione delle aree in dissesto – Regione Piemonte – all'Elab. 2 del P.A.I., recante "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – inventario dei centri montani esposti a pericolo";
- Regolamento regionale 20.02.2006, n. 1/R: regolamento regionale recante: disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne (L.R: 29/12/2000, n. 61);
- D.C.R. 121-29759 del 21 luglio 2011: approvazione del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino;
- D.G.R. 12.12.2011, n. 4-3084: deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058. Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese;
- ~~D.G.R. 7/4/2014, n. 64-7417: indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica;~~
- ~~Regione Piemonte - D.D. 8/7/2014, n. 1964: disposizioni organizzative conseguenti l'approvazione della D.G.R. n. 64-7417 del 7/4/2014 – Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica;~~
- D.G.R. 21/5/2014 n. 65-7656: individuazione dell'ufficio tecnico regionale ai sensi del D.P.R. 6/6/2001 n. 380 e ulteriori modifiche e integrazioni alle procedure attuative di gestione e controllo

delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. 12/12/2011 n. 4-3084;

- ~~D.G.R. 9/12/2015, n. 18-2555: chiarimenti in ordine alle disposizioni applicabili a seguito dell'abrogazione dell'art. 31 della L.R. 56/77 ai sensi della L.R. 11/3/2015 n. 3 – disposizioni regionali in materia di semplificazione – e sostituzione del paragrafo 7 della parte I dell'allegato A alla D.G.R. n. 64-7417 del 7/4/2014;~~
- D.P.C.M. 27/10/2016: approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico Padano;
- ~~D.G.R. 30/7/2018, n. 25-7286: disposizioni regionali riguardanti l'attuazione del Piano di gestione rischio alluvioni nel settore urbanistico (art. 58 Norme di Attuazione P.A.I., integrate dal Titolo V), le attività per i comuni non ancora adeguati al PAI e l'aggiornamento del quadro del dissesto a seguito di eventi calamitosi.~~
- ~~D.G.R. 23/11/2018, n. 17-7911: modifica dell'allegato 1 alla D.G.R. 30/7/2018, n. 25-7286 recante: disposizioni regionali riguardanti l'attuazione del P.G.R.A nel settore urbanistico (art. 58 delle norme di attuazione del P.A.I., integrate dal Titolo V), le attività per i Comuni non ancora adeguati al P.A.I e l'aggiornamento del quadro del dissesto a seguito di eventi calamitosi.~~
- D.G.R. 30/12/2019, n. 6-887: OPCM 3519/2006. Presa d'atto ed approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte.
- D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905: L.R. 56/1977. Approvazione dei "Criteri e indirizzi in materia di difesa del suolo e pianificazione territoriale ed urbanistica", quale documento unico di aggiornamento e sostituzione dei vigenti atti e provvedimenti adottati sul tema a livello regionale.

Vincolo idrogeologico

- L.R. 9/8/1989, n. 45: nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici;
- Circolare P.G.R. n. 4/AMD del 3/4/2012: L.R. 9/8/1989 n. 45. Note interpretative e indicazioni procedurali;
- D.G.R. n. 7/12/2017, n. 41-6101: L.R. 9/8/1989 n. 45. Approvazione dei criteri per la definizione della documentazione di cui all'art. 7 e disposizioni per la revoca delle D.G.R. n. 122-31886 del 3/10/1989 e n. 132-36709 del 3/4/1990;
- D.D. 7/2/2018 n. 368 "L.R. 9/8/1989 n. 45. Definizione della documentazione di cui all'art. 7;
- Circolare P.G.R. n. 2/AMB del 2019: chiarimenti in merito ad alcune fattispecie di deroga alla compensazione della superficie forestale trasformata (art. 19 comma 7 della L.R. 4/2009).

Geotecnica

- D.M. 17/1/2018: aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni.

Protezione civile

- D.Lgs. 2/1/2018 n. 1: codice della protezione civile.

Idrogeologia

- (Si veda Elaborato R05-0A-01).

✔ **Come si può notare, al punto 1.1 una serie di norme è stata barrata. Infatti la recentissima D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905 abroga tutte le normative barrate, ma lascia la possibilità di**

continuare ad applicare le previgenti disposizioni per i procedimenti in corso, laddove per procedimenti in corso si intende l'avvenuto affidamento dell'incarico di redazione degli studi geologici a supporto dello strumento urbanistico e purché l'approvazione dello strumento urbanistico avvenga entro tre anni dalla data di pubblicazione sul BUR del provvedimento che approva i nuovi criteri.
Questo è il caso del Comune di Torino, anche se, come si vedrà, gran parte delle disposizioni della nuova D.G.R. sono state recepite.

Si è inoltre provveduto:

- all'esecuzione di una ricerca bibliografica delle pubblicazioni tecnico - scientifiche, degli studi e dei rilievi esistenti sull'area in esame sia di carattere generale che di carattere particolare;
- alla ricerca delle informazioni provenienti dalla Banca Dati Geologica della Regione Piemonte, dell'A.R.P.A. Piemonte, della Città Metropolitana di Torino;
- alla consultazione degli studi geologici a supporto del P.R.G.C. di Torino (variante 100 di adeguamento al PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, adottata con D.C.C. n. mecc. 2006-02894/009 del 12/4/2006) e variante parziale 222 del 2013 (variante che ha definito con maggior precisione alcune frane e relative categorie delle classi di sintesi della pericolosità geomorfologica delle Colline di Torino);
- alla consultazione dei dati dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po: Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- all'analisi dei rapporti di evento alluvionale della Regione Piemonte e dell'ARPA Piemonte successivi al rapporto evento alluvionale ottobre 2000;
- alla consultazione del Sistema Informativo Frane in Piemonte (S.I.F.R.A.P.) della Regione Piemonte e dell'IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani);
- alla consultazione dei dati del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC2) della Città Metropolitana di Torino;
- alla consultazione del Sistema Informativo Risorse Idriche (S.I.R.I. nel prosieguo);
- al periodico confronto tecnico con i funzionari degli uffici tecnici della Città di Torino e della Regione Piemonte, attraverso riunioni tematiche e scambi di dati e informazioni.

1.2 Fasi di lavoro

Il lavoro si é articolato in due fasi:

1) *prima fase*

a) partendo dalla carta geologico – strutturale esistente a supporto del PRGC vigente (carta degli affioramenti per il settore collinare e carta geologico – strutturale e geomorfologica dell'area di pianura), dal foglio CARG in scala 1:50000 della Carta Geologica d'Italia (Fogli Torino ovest e Torino est), dall'articolo specialistico di Forno, Gianotti (2020) "*Geology of the Po river terraces in the Turin town*" si è prodotta una carta geologica (TAV A09 e A10) in scala 1:10000 distinta per le colline e per l'area di pianura che aggiorna la carta geologica oggi esistente (Carraro et al., 2008), rispettandone le indicazioni principali.

Si basa dunque su dati di letteratura, accogliendo anche i risultati di qualche rilievo effettuato dagli scriventi in passato in occasione di relazioni di sopralluogo;

b) raccolta dati e analisi di tutti gli elementi di dissesto idrogeologico attivatisi o riattivatisi in data successiva a quella del vigente strumento urbanistico nell'area collinare.
Questa attività, incentrata in particolare sul territorio collinare, ha preso in esame le frane e ha interessato il reticolo idrografico minore nel senso che ha meglio definito e georiferito i tracciati dei corsi d'acqua: ha avuto come prodotti le seguenti carte tematiche (scala 1: 5.000):

- carta geomorfologica del settore collinare (TAV. A12);
- carta del quadro del dissesto (TAV. A14).

Sono stati eseguiti dei rilievi di controllo sul territorio a scala 1:2000 restituiti poi a scala 1:5000. E' stato fatto un confronto con gli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici dei Comuni confinanti con la Città di Torino per quanto concerne la tematica "dissesto" e non sono emersi elementi di contraddizione.
Il censimento e la schedatura dei dissesti gravitativi sono stati eseguiti come da all. 2 della Nota Tecnica Esplicativa alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP/1996, ripreso tal quale nella D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905.
Inoltre, sono state tracciate le aree inondabili caratterizzate da diversi livelli di pericolosità dei principali corsi d'acqua collinari nei loro tratti distali, basate su differenti tempi di ritorno (20, 100-200, 500 anni), basate su verifiche idrauliche ai sensi della D.G.R. 7/4/2014, n. 64-7417.
c) analisi degli elementi geomorfologici principali e dei dissesti idraulici presenti nel territorio di pianura: in particolare sono stati eseguiti numerosi rilievi in situ che hanno consentito di cartografare con maggior dettaglio i tratti a sezione aperta dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico minore. Questi rilievi sono stati effettuati su tutto il territorio comunale, tuttavia la concentrazione maggiore di canali "a cielo aperto" è nel settore settentrionale della città mentre nel settore centro – meridionale i corsi d'acqua sono perlopiù tombati.
In tutto il territorio comunale esistono anche numerosi canali che presumibilmente sono stati cancellati e colmati con terreni di riporto, come si vedrà meglio in seguito.
Altro lavoro svolto é stato quello di fare coincidere i limiti delle fasce fluviali del PAI e delle aree inondabili del PGRA il più possibile con gli elementi morfologici esistenti (scarpate di terrazzo ma non solo). Di fatto tranne che per pochissimi casi sulla Dora Riparia e sul Sangone (dove gli aggiustamenti sono di pochi metri), le fasce originali del PAI sono state confermate tal quali, mentre sono state proposte alcune modifiche degli scenari di alluvione del PGRA. Questo lavoro ha avuto come prodotti le seguenti carte tematiche (scala 1: 10.000):

- carta geomorfologica del settore di pianura (TAV. A13) in scala 1:10000;
- carta del dissesto (TAV. A15), in scala 1:10000 per l'area di pianura;

d) censimento sul terreno e misurazione dei livelli di falda idrica in tutto il settore di pianura del territorio comunale, elaborazione di dati esistenti su pozzi e sondaggi. Per un quadro completo si veda l'Elaborato R05-0A-01: relazione idrogeologica;
e) censimento delle opere di difesa idraulica esistenti sul territorio comunale, sia a livello di principali corsi d'acqua sia di canali e torrenti del reticolo idrografico minore, con la conseguente schedatura per mezzo del cosiddetto SICOD LIGHT - Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa della Regione Piemonte (cfr. Tavola A20);
f) approfondimento sul tema dell'invarianza idraulica e dell'invarianza idrologica (cap. 6).

Quanto sopra ha come risultato finale la revisione e aggiornamento della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica esistente che verrà sostituita dalla carta di sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico (scala 1:5000 – TAV. A21), la quale, oltre ad una suddivisione in diverse classi d'uso del territorio, riporterà anche la descrizione

della propensione all'uso urbanistico dei diversi settori individuati. Nella descrizione in particolare delle aree classificate in classe IIIb (cfr. cap. 8.2.3.2) sono indicati gli interventi di minimizzazione del rischio idrogeologico per tipologia di dissesto.

2) *seconda fase (da esplicarsi successivamente)*

a) implementazione delle integrazioni cartografiche alla scala di piano oggi esistenti eseguita sulla scorta di uno stretto confronto con i funzionari urbanisti della Città di Torino. La stesura di questi strumenti cartografici sarà condotta per aree omogenee, utilizzando la suddivisione in classi tratte dalla precedente carta di sintesi. Il risultato della seconda fase sarà rappresentato dalle schede delle aree omogenee, con allegata la relativa cartografia e redazione di relazione geologico-tecnica comprensiva delle schede di terza fase;

b) quadro delle misure di mitigazione previste per le varie aree "schedate", in accordo anche con il Piano di Protezione Civile della Città di Torino.

Tutte le relazioni e le tavole sono/saranno disponibili su supporto informatico, in particolare i dissesti idrogeologici e le classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico saranno restituiti come shape files georiferiti.

Le basi cartografiche utilizzate e restituite sono:

- la BDTRE della Regione Piemonte – riferimento annuale 2025;
- la Carta Tecnica della Città di Torino.

Sono state utilizzate anche le Tavole in scala 1:25000 dell'I.G.M. soprattutto per dedurre l'andamento planimetrico degli antichi corsi dei canali del reticolo idrografico minore in pianura, molti dei quali obliterati e/o intubati nonchè la Carta Tecnica Provinciale dell'ex Provincia di Torino, oggi Città Metropolitana, laddove, soprattutto nel corso dei rilievi in situ, si è manifestata come la più precisa, ancorchè datata.

Un preziosissimo contributo è stato fornito anche dalla Carta Topografica del territorio di Torino, scala 1:10000, compilata per cura dell'ufficio d'arte municipale nel 1879.

Sono inoltre state esaminate alcune fotografie aeree soprattutto per una più attenta lettura dei dissesti gravitativi nel settore collinare. In particolare:

- volo GAI (1954-55);
- volo Rossi (1975);
- volo C.G.R. (1979-1980);
- volo azienda Po – Sangone e GEOSTUDIO – alluvione 1994 – Po, Dora Riparia, Stura di Lanzo, Sangone;
- volo C.G.R. alluvione 1994;
- volo C.G.R. - Regione Piemonte - alluvione 2000.

Occorre poi ricordare che gli accessi ai fondi privati, soprattutto in ambito collinare ma non solo, ha rappresentato un serio ostacolo al rilevamento degli elementi geomorfologici e alla comprensione di certi fenomeni; l'accesso in molti casi si è rilevato impossibile, anche in considerazione dei tempi concordati per concludere il presente studio geologico.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Torino, capoluogo della Regione Piemonte, è una delle principali città italiane, abitata da circa 850.000 persone.
Il territorio della città ha una superficie di circa 130 Km^2 ed è caratterizzato da una estesa porzione di pianura nel suo settore occidentale (circa 105 Km^2) che passa da una quota di circa 260-270 m s.l.m. a circa 220 m s.l.m. e da un'area collinare di circa 25 Km^2 ad est il cui maggior rilievo è il Colle della Maddalena, la cui altezza s.l.m. é di circa 715 m.
Nell'insieme si può affermare che il territorio torinese è allungato in direzione NNE-SSW.
Partendo da NW e ruotando in senso orario la città confina con i Comuni di: Borgaro, Mappano, Settimo, San Mauro, Baldissero, Pino Torinese, Pecetto, Moncalieri, Nichelino, Beinasco, Orbassano, Rivalta, Grugliasco, Collegno, Venaria.
La pianura è densamente antropizzata, con elevatissima densità di edifici di tutte le tipologie, infrastrutture (strade, ferrovie, tramvie, una linea metropolitana ecc….).
Vi sono comunque estese aree verdi, costituite dai parchi urbani (tra questi da ricordare il parco del Valentino, della Pellerina, del Meisino, Ruffini, Di Vittorio, della Tesoriera, Piazza d'Armi, Rignon, Colletta, Colonnetti, Laghetti di Falchera, Dora, della Confluenza ecc….).
Aree dedite all'agricoltura e alla pastorizia si possono trovare ai margini del territorio, tanto a sud (al confine con Grugliasco) quanto a nord (strada della Pellerina, C. Falchera).
La collina, seppure anch'essa molto edificata, conserva ancora estese aree verdi, boscate, è delimitata ad ovest dal corso del fiume Po, che è il principale ricettore di tutti i corsi d'acqua torinesi, oltre ad essere il maggior fiume italiano.
La piana torinese, leggermente acclive verso ESE, è drenata, oltre che dal Po, da tre affluenti; da nord a sud il T. Stura di Lanzo, il T. Dora Riparia, il T. Sangone. E' solcata da numerosi canali artificiali nati per scopi irrigui, molti dei quali sono stati intubati e alcuni cancellati, ossia colmati con terreni di riporto, per lasciare spazio all'edificazione. Perlopiù nel settore settentrionale sono visibili ancora alcuni canali (bealere secondo la terminologia locale) a "cielo aperto". Questi canali hanno perso il loro utilizzo originario, soprattutto perché l'agricoltura locale è stata abbandonata a favore del fiorire di estese attività industriali nel secolo scorso. Come vedremo nel seguito, ne rimangono comunque alcuni, sia pure con estesi tratti intubati. In linea di massima, si tratta di corsi d'acqua artificiali che nascono da opere di presa degli affluenti del Po (Dora Riparia in particolare) e drenano verso il Po.
Il settore collinare è drenato invece da numerosi corsi d'acqua naturali a regime torrentizio, con prevalente orientamento SE-NW, tutti affluenti del Po in sponda destra orografica del fiume. La testata di alcuni dei bacini idrografici collinari si trova al di fuori del territorio comunale torinese.
Anche in questo caso, il tratto distale di questi rii è quasi sempre tombato per lasciare spazio all'edificazione della ristretta porzione di pianura compresa tra i rilievi collinari e l'alveo del Po.Per avere un'idea del consumo di suolo nella città di Torino nel periodo a cavallo tra la fine del 1800 e oggi, si osservino le seguenti figure 2.1 e 2.2.



Fig. 2.1 Carta degli Stati Sabaudi del 1852

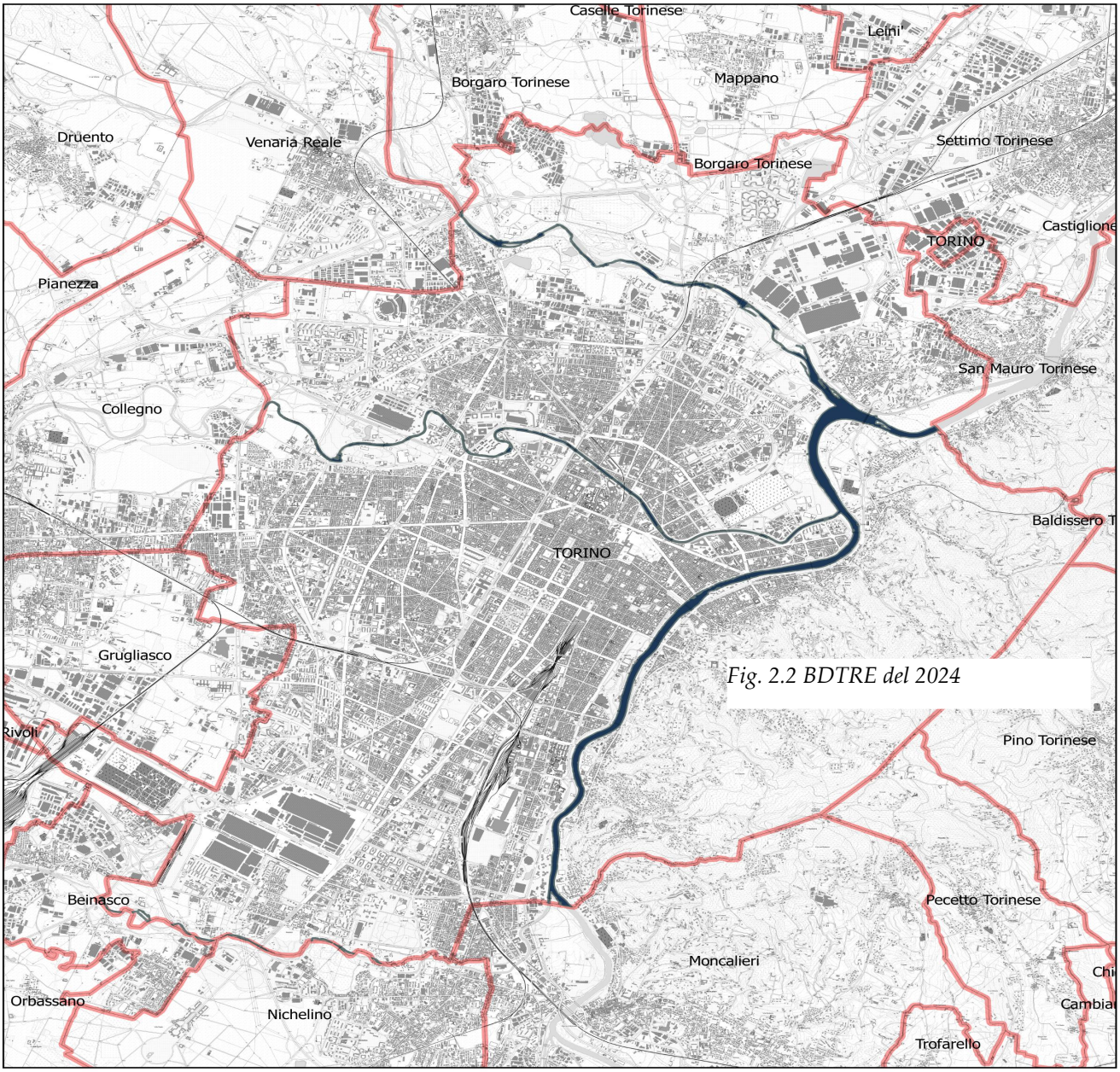


Fig. 2.2 BDTRE del 2024

Risalendo ancora più indietro nel tempo, Carraro et al. (2008) segnalano che:

1) in un documento intitolato "Carta della caccia" risalente al secolo XVIII illustrante il territorio compreso tra Venaria e Orbassano, la città di Torino appare edificata entro la cerchia di fortificazioni, ben lontana dai corsi d'acqua. Infatti, il Sangone è distante dalla città, il Chisola confluisce nel Po all'altezza del Castello di Moncalieri, dopo avere attraversato il Borgo Mercato;
2) una seconda carta interessante è tratta dal catasto Rabbini datata 1849, in essa è evidente il "drizzagno" realizzato lungo il T. Stura di Lanzo nel sito della discarica AMIAT;
3) infine, nella carta topografica del territorio di Torino redatta nel 1879 dall'ufficio d'arte municipale, si comincia a vedere l'espansione degli insediamenti industriali dell'epoca, tuttavia il settore meridionale del territorio è ancora totalmente agricolo, con le numerose aree irrigate dalle bealere derivate dalla Dora Riparia confluenti con andamento ovest – est nel Po;
4) il territorio collinare era, nel secolo XIX, interamente coltivato, anche a vigneto.

3. ASSETTO GEOLOGICO -STRUTTURALE

Sulla base di quanto premesso, occorre distinguere tra settore delle Colline di Torino e area di pianura.
Buona parte di quanto di seguito esposto deriva dallo studio di Carraro et al. (2008) e dalla relazione geologica annessa come Allegato del Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Torino (Servizio Difesa del Suolo e Attività Estrattiva, G. Papa 2011) il quale a sua volta raccoglie fonti di letteratura geologica.
Le colline sono considerate come un elemento strutturale, indipendente, del Bacino Terziario Ligure – Piemontese, che si estende tra il Comune di Moncalieri (a sud) e il Comune di Brusasco (a NE), con una caratteristica forma ad arco.
I rilievi collinari sono costituiti da successioni sedimentarie marine oligocenico-plioceniche poggianti sopra un substrato alpino-liguride deformato. Si tratta di rocce sedimentarie terrigene derivanti dallo smantellamento della catena alpina in corso di innalzamento nella sua attuale configurazione.
L'assetto strutturale di questa unità tettono-stratigrafica è riconducibile ad un'ampia e rilevata anticlinale asimmetrica, vergente verso NW, con asse diretto SW-NE (fig. 3.1). In letteratura è nota con il nome di anticlinale di Superga o di Gassino. Passa per le località San Vito, Santa Margherita, Tetti Lencia, Bric Martina, si raccorda verso NE con strutture minori quali l'anticlinale di San Genesio, con asse diretto SW-NE, l'anticlinale di Cinzano-Rivalba (asse diretto E-W) e la sinclinale di San Raffaele-Casalborgone, con asse diretto E-W. Queste ultime pieghe si inflettono verso E-W e NW-SE in prossimità della fascia di deformazione del Rio Freddo, in Comune di Brusasco (Piana e Polino, 1995) in corrispondenza della zona di passaggio tra i rilievi delle Colline di Torino e il Monferrato.
Le Colline possono essere considerate a tutti gli effetti parte degli Appennini settentrionali: le pieghe appenniniche, nell'Italia Settentrionale, sono strutturate in tre grandi archi: le Colline di Torino – Monferrato, le pieghe emiliane e le pieghe ferraresi – romagnole. L'andamento strutturale del fronte sepolto degli Appennini con il suo caratteristico sviluppo di archi via via più esterni può essere interpretato come effetto di una compressione e di un raccorciamento il cui valore assoluto aumenta da ovest verso est (fig. 3.2 a, b).

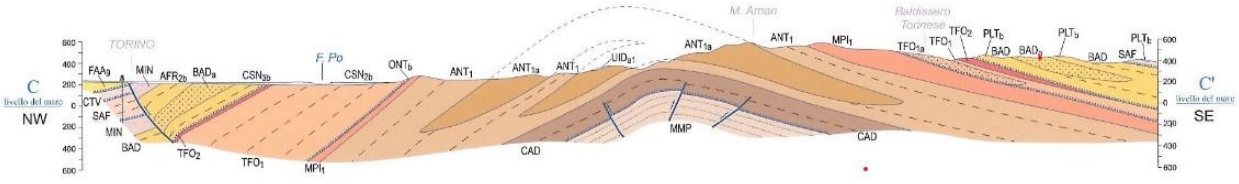
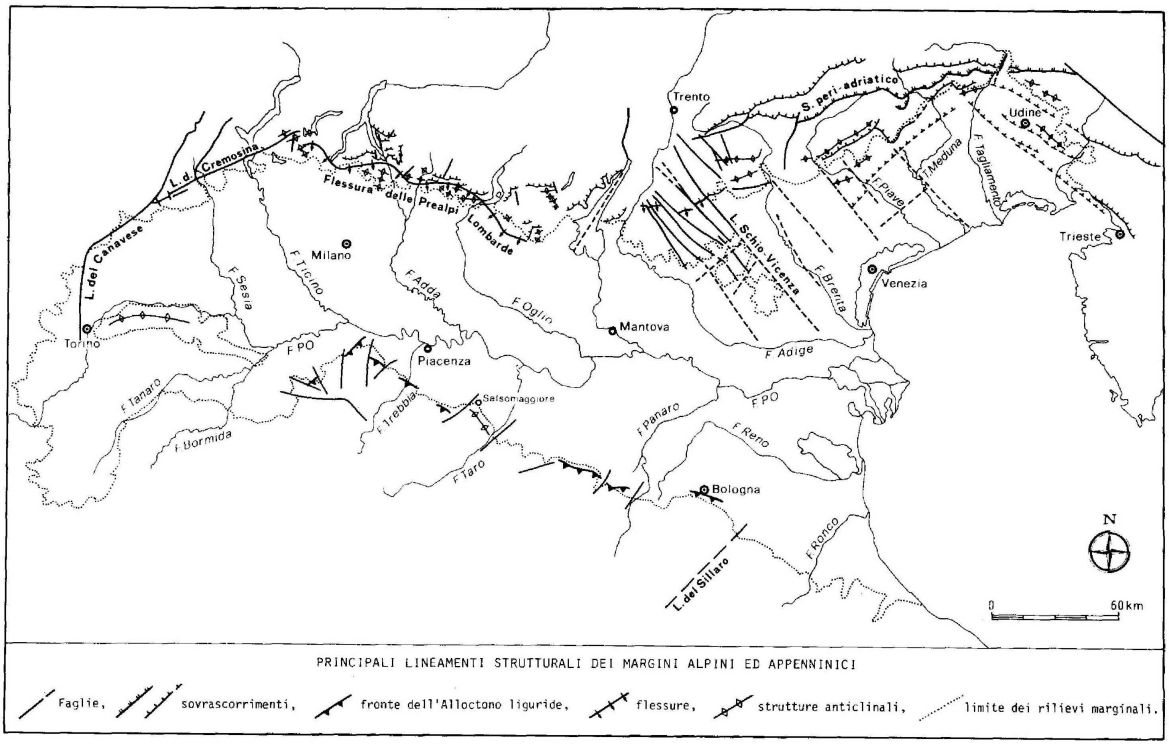


Fig. 3.1. Tratta da Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000. Foglio CARG 156 Torino est



10

Fig. 3.2 a

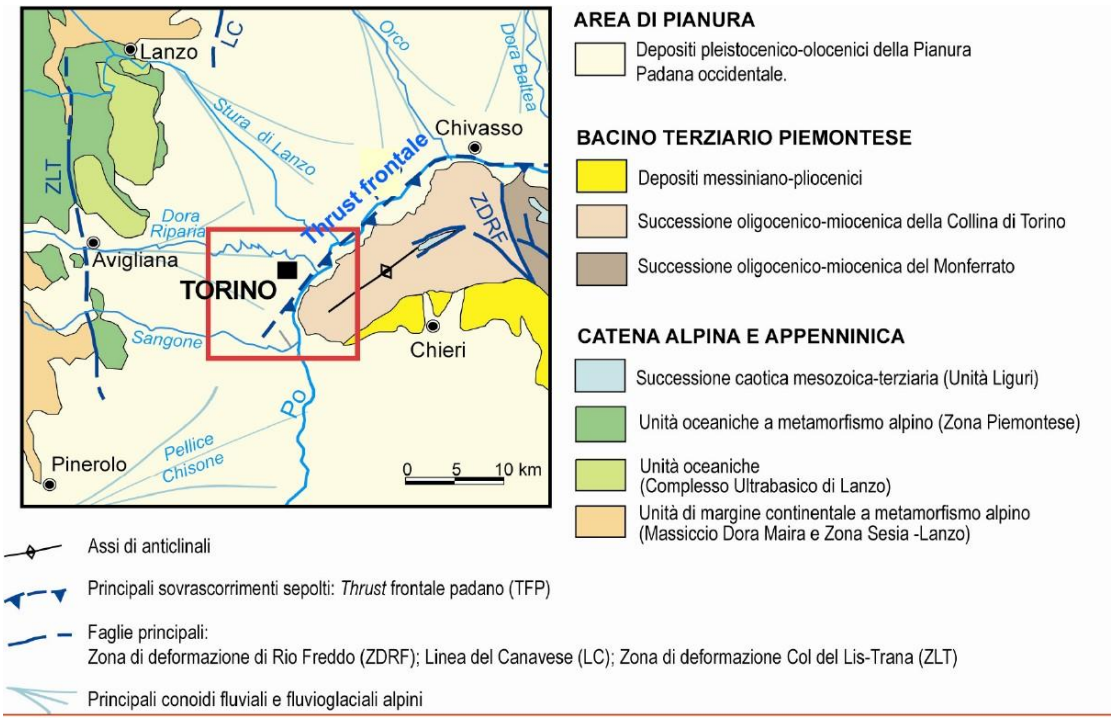


Fig. 3.2 b

Il BTP (Bacino Terziario Ligure – Piemontese) maschera a livello superficiale le strutture nord-vergenti del sovrascorrimento frontale (thrust belt) sud-padano nel quale sono incorporate unità alpine, liguridi e del BTP stesso.
I sedimenti del BTP ricoprono in discordanza unità di diversa composizione e pertinenza crostale (unità metamorfiche alpine e unità sedimentarie liguri) che sono state tra loro giustapposte durante la fase eocenica mesoalpina. Tale configurazione è il risultato dell'evoluzione collisionale, a doppia vergenza, della catena alpina che ha portato all'individuazione, sul suo lato interno, di un prisma orogenico complesso, riconoscibile anche nel sottosuolo fino ad una profondità di 6-7 Km (fig. 3.3, tratta da Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000 - fogli 155 e 156 Torino ovest e Torino est).
Dal punto di vista paleogeografico l'area in esame è ubicata all'estremo limite settentrionale del Bacino Terziario Piemontese.
I caratteri stratigrafico-strutturali del BTP sono il risultato dell'evoluzione tettonica post-eocenica del thrust belt sud-padano, la quale è stata assai complessa, in quanto la successione degli eventi non si inquadra nei classici modelli di propagazione verso l'esterno della catena (avampaese) dei fronti tettonici principali.
L'area compresa tra Colline di Torino, Monferrato e Langhe può essere considerata emersa *nell'Eocene medio*, a seguito della collisione tra placca Europea e microplacca Adria, ed è formata da un impilamento di unità alloctone costituite da corpi rocciosi riferibili sia al margine paleoeuropeo sia all'area oceanica piemontese-ligure. Tali unità costituiscono un edificio strutturale o prisma di accrezione che, dall'Eocene sup., tende a sovrapporsi alla microplacca Adria, in corrispondenza di un piano immerso oggi a sud.

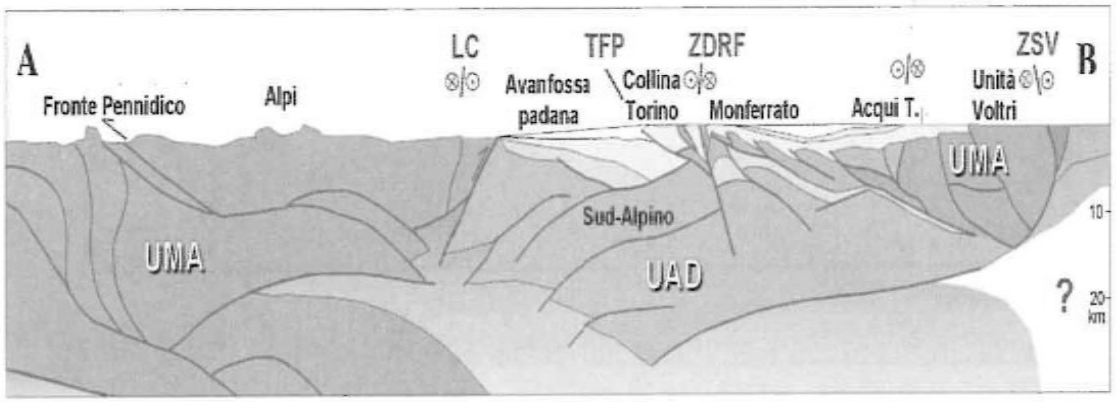


Fig. 3.3 *Sezione regionale della configurazione crostale nella zona di raccordo tra Alpi ed Appennino (da BIELLA et alii, 1988; 1997, FALLETTI et alii, 1995, BELLO & FANTONI, 2002, CARMINATI et alii, 2004, FESTA et alii, 2005b, modificato). La traccia del profilo è riportata in Tav. 1. UMA: Unità metamorfiche alpine; UAD: Unità adriatiche; LC: Linea del Canavese; TFP: Thrust frontale padano; ZDRF: Zona di deformazione di Rio Freddo; ZSV: Zona Sestri-Voltaggio.*

A partire *dall'Eocene superiore e fino a tutto l'Oligocene inf.,* al di sopra del prisma orogenico alpino si è sviluppato un bacino che puo essere considerato di retroforeland alpino: esso comprende la parte basale della successione classica del BTP e dei bacini epiliguri degli Appennini settentrionali.
Detto bacino si è sviluppato in seguito al retroscorrimento delle unità metamorfiche alpine su quelle liguri, nella fase mesoalpina (fig. 3.4).
Pertanto, nelle Colline di Torino, in seguito abbreviate con la sigla TH (Torino Hills), si realizza una rapida trasgressione marina documentata da depositi pelitici emipelagici (Formazione di Gassino).
Con *l'Oligocene inf.* si delinea un bacino di sedimentazione del quale si hanno come testimonianze le Arenarie di Ranzano nel Basso Monferrato, delimitate verso nord da un rilievo (localmente emerso) parte integrante del prisma di accrezione di cui sopra.
Alla fine dell'Oligocene inf., il contesto si modifica con l'apertura del bacino ligure-provenzale, coevo all'individuazione, nel BTP, di bacini localizzati sedi di una sedimentazione terrigena grossolana (F. di Molare nel BTP) di ambiente da continentale a marino-marginale, evolvente verso l'alto a una sedimentazione pelitico-marnosa di piattaforma e/o scarpata.
Con *l'Oligocene sup*. il bacino si estende gradualmente verso l'Alto Monferrato e le Langhe, con una subsidenza generalizzata e la deposizione di marne emipelagiche (Marne di Antognola), interessate da processi di risedimentazione torbiditica.

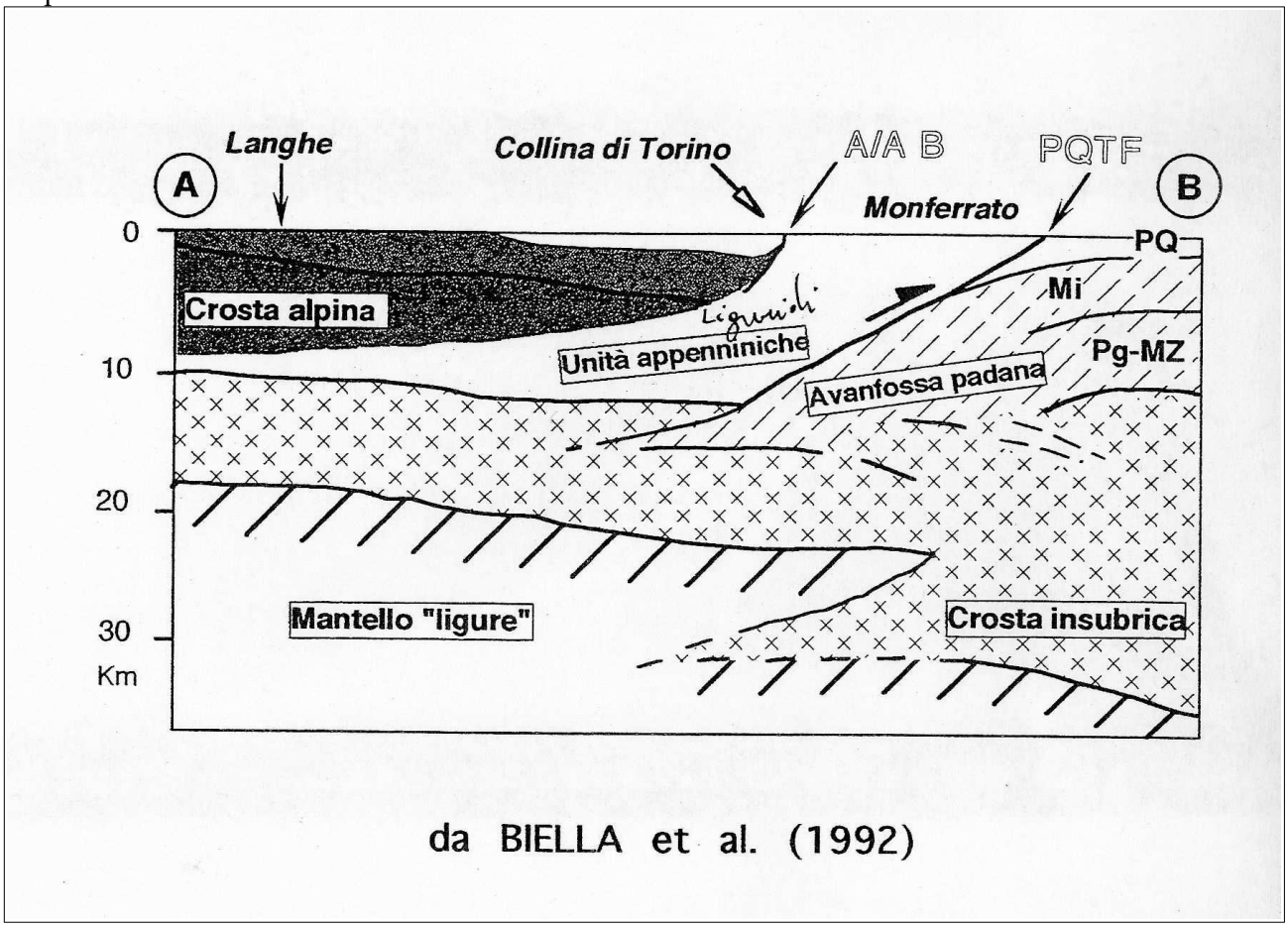


Fig. 3.4. Sezione regionale N-S della configurazione crostale nella zona di raccordo tra Alpi ed Appennini. A/AB: llimite Alpi – Appennini; PQTF: fronti di sovrascorrimento plio-quaternari della Pianura Padana; PQ: depositi plio - quaternari; Mi: Miocene; Pg-Mz: Paleogene – Mesozoico superiore.

Contemporaneamente nell'area mediterranea occidentale si produsse una nuova risalita di calore dal mantello terrestre, che determinò l'inarcamento e la rottura della crosta europea dalla quale si staccò una microzolla detta blocco sardo-corso.
Tale zolla, facendo perno nel golfo Ligure, eseguì una rotazione antioraria di 30-50° formando, a nord, il mare Ligure-Balearico. Oggi tale zolla è rappresentata dalla Sardegna e da gran parte della Corsica (fig. 3.5).
La geografia del periodo vedeva quindi la catena alpina occidentale lambita ad est da un mare che copriva gli attuali rilievi delle Langhe, delle Colline di Torino, del Monferrato e la Pianura Padana, e ad ovest dal neoformato mare ligure-balearico.

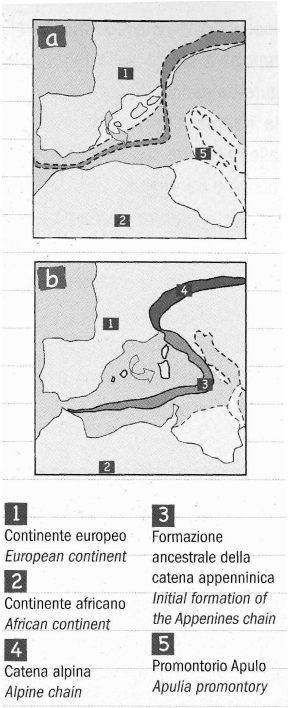


Fig. 3.5

La rotazione antioraria fu contrastata dal bordo occidentale del continente africano; la compressione determinata da questo contrasto di forze diede origine agli Appennini.
Pertanto, tra l'Oligocene sup. e il Miocene medio, la cinematica viene influenzata dagli eventi tettonici coevi alla costruzione della catena appenninica e la parte occidentale del bacino di retroforeland alpino viene incorporato in una nuova catena, ora a vergenza appenninica, differenziandosi in diversi domini tettonostratigrafici costituiti da successioni sedimentarie solo parzialmente confrontabili (fig. 3.6):
· Langhe;
· Colline di Torino;

· Basso Monferrato;
· Alto Monferrato;
· Borbera-Grue;
· Bacini pliocenici di Savigliano e di Alessandria.

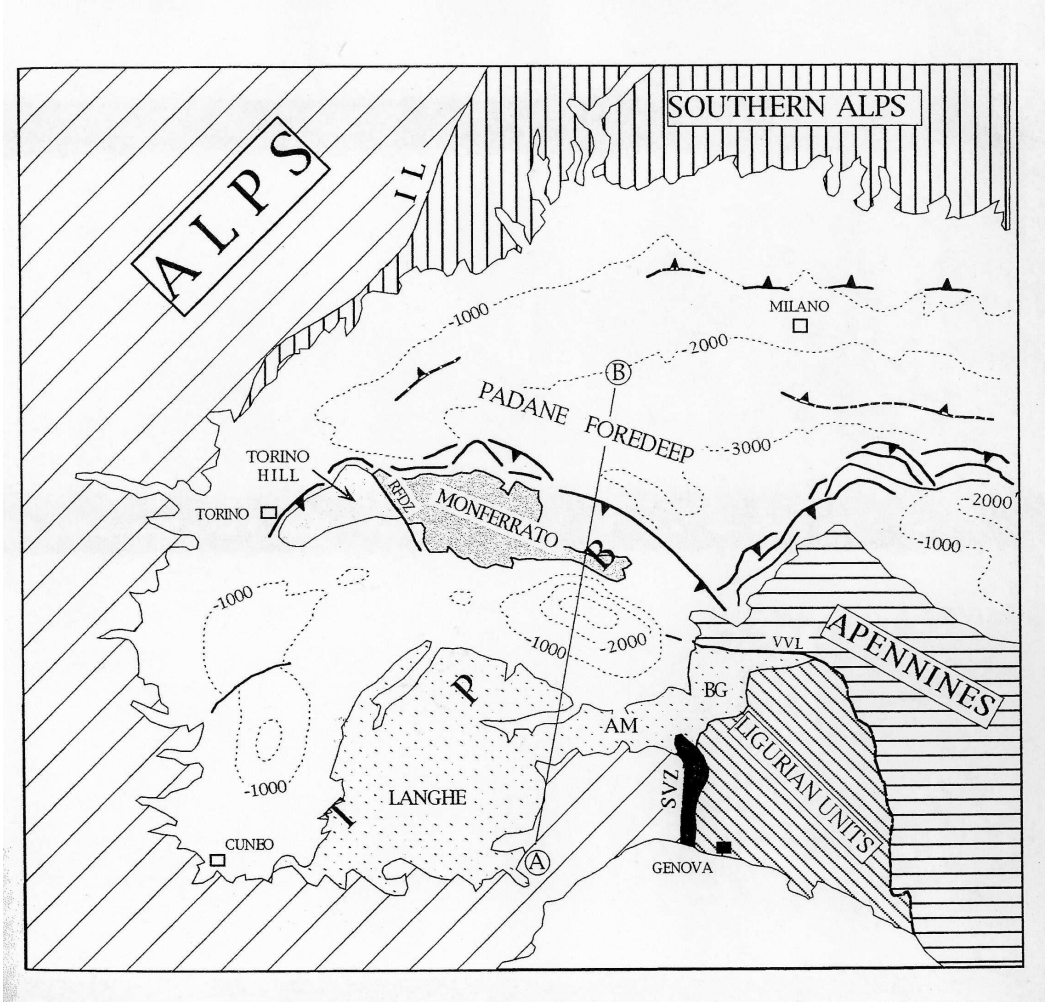


Fig. 3.6

Nel *Miocene* la catena Alpina era ormai costituita nelle sue linee essenziali ed essendo sostanzialmente emersa dalle acque, era soggetta alle azioni di erosione e smantellamento da parte degli agenti atmosferici.
I fiumi trasportavano grandi quantità di sedimenti che si accumulavano ai piedi delle Alpi, e, in seguito, raggiungevano il mare adiacente che ricopriva le aree del Piemonte centrale (Colline di Torino, Monferrato, Langhe, Pianura Padana).
Questi sedimenti venivano poi ridistribuiti dalle correnti marine di torbida.

Le strutture che delimitano i domini tettono-stratigrafici sono note solo in parte: in alcuni casi se ne conosce l'espressione sismica, in altri l'evidenza superficiale oppure si tratta di linee tettoniche la cui geometria e cinematica sono conosciute solo approssimativamente. In ogni caso si tratta di

discontinuità attive almeno dall'Oligocene.
La dinamica di queste strutture ha indotto deformazioni a scala minore all'interno dei diversi domini del BTP, i cui stili strutturali sono molto differenti tra loro.
Nella parte alta del Burdigaliano le aree circostanti la regione in esame sono interessate da un marcato sollevamento, dovuto ad un acme compressivo riconosciuto in tutto il Mediterraneo occidentale: al sollevamento si accompagna la presenza di un'estesa sequenza torbiditica, alla quale contribuisce una serie di marcati abbassamenti del livello marino a scala globale.
L'attività tettonica si protrae nel Langhiano e nel Serravalliano e ne sono testimonianze i conglomerati risedimentati via via più potenti verso ovest (F. di Termo Forà e F. di Baldissero).
In questo contesto, almeno fino al Miocene inf., le Colline di Torino e il Monferrato occupavano posizioni rispettivamente a tetto e a letto del grande sovrascorrimento profondo, retrovergente, delle unità alpine su quelle liguridi, la cui evidenza superficiale sarebbe rappresentata dalla zona di taglio del Rio Freddo, che appunto separa le Colline di Torino dal Monferrato.
Essa rappresenterebbe la manifestazione superficiale di una più importante discontinuità crostale lungo la quale avviene la sovrapposizione della crosta alpina metamorfica (livello crostale a evoluzione profonda) sulla crosta appenninica (basamento + falde di copertura liguri e appenniniche = livello crostale superficiale) e avrebbe un significato simile al noto lineamento tettonico detto Linea Sestri - Voltaggio (il quale separa le Alpi dagli Appennini), ma con età di attivazione più recente (neoalpina) e sarebbe responsabile di una tettonica transpressiva che ha condizionato la sedimentazione della successione oligo-miocenica nel Monferrato.
Quando le faglie sono curve, la dislocazione di taglio lungo le faglie deve essere accompagnata da raccorciamenti perpendicolari alla superficie di faglia e questo tipo di movimento è detto transpressione.
Contrariamente al Monferrato, nel *Burdigaliano-Langhiano* la successione sedimentaria delle Colline di Torino non fu deformata. Infatti, la propagazione laterale dei sovrascorrimenti appenninici potrebbe essere stata limitata ad ovest dalla presenza del rigido basamento alpino a profondità limitate.
Entrambe le unità, le Colline di Torino e il Monferrato, sono sovrascorse globalmente sul basamento adriatico e sui relativi sedimenti padani attraverso il thrust frontale padano, attivo sino al Quaternario; l'inizio del sovrascorrimento ringiovanisce da est verso ovest (*pre-burdigaliano* nel settore monferrino, *post-miocenico* nelle Colline di Torino).
Il thrust frontale padano è stato interpretato come l'estensione occidentale del sistema di thrust Appenninici, tutti vergenti a N in direzione dell' avampaese Adriatico-Padano.
La differenza, come si rimarca in fig. 3.7, è che le unità tettoniche delle Colline di Torino e del Monferrato corrispondono a parti distinte dei domini sedimentari oligo-miocenici che si sono sviluppati su due distinti blocchi crostali: le Colline di Torino sono considerate come un dominio Alpino, poichè esse rappresentano la copertura sedimentaria del basamento Alpino, il Monferrato è considerato un'unità relativa agli Appennini, dal momento che il basamento consiste di unità Appenniniche non metamorfosate, incuneate profondamente sotto la crosta Alpina.
Per substrato appenninico del Monferrato si intende il complesso di falde liguridi scollate dal loro basamento.
Il basamento alpino si approfondisce verso nord, raggiungendo 2 – 3 Km di profondità sotto le TH.
Durante la fase neoalpina, la rotazione della neonata catena appenninica conduce alla formazione dell'avampaese neogenico padano.
Nel *Langhiano* nelle TH si depositano torbiditi silicoclastiche, in ambiente di bacino oceanico.

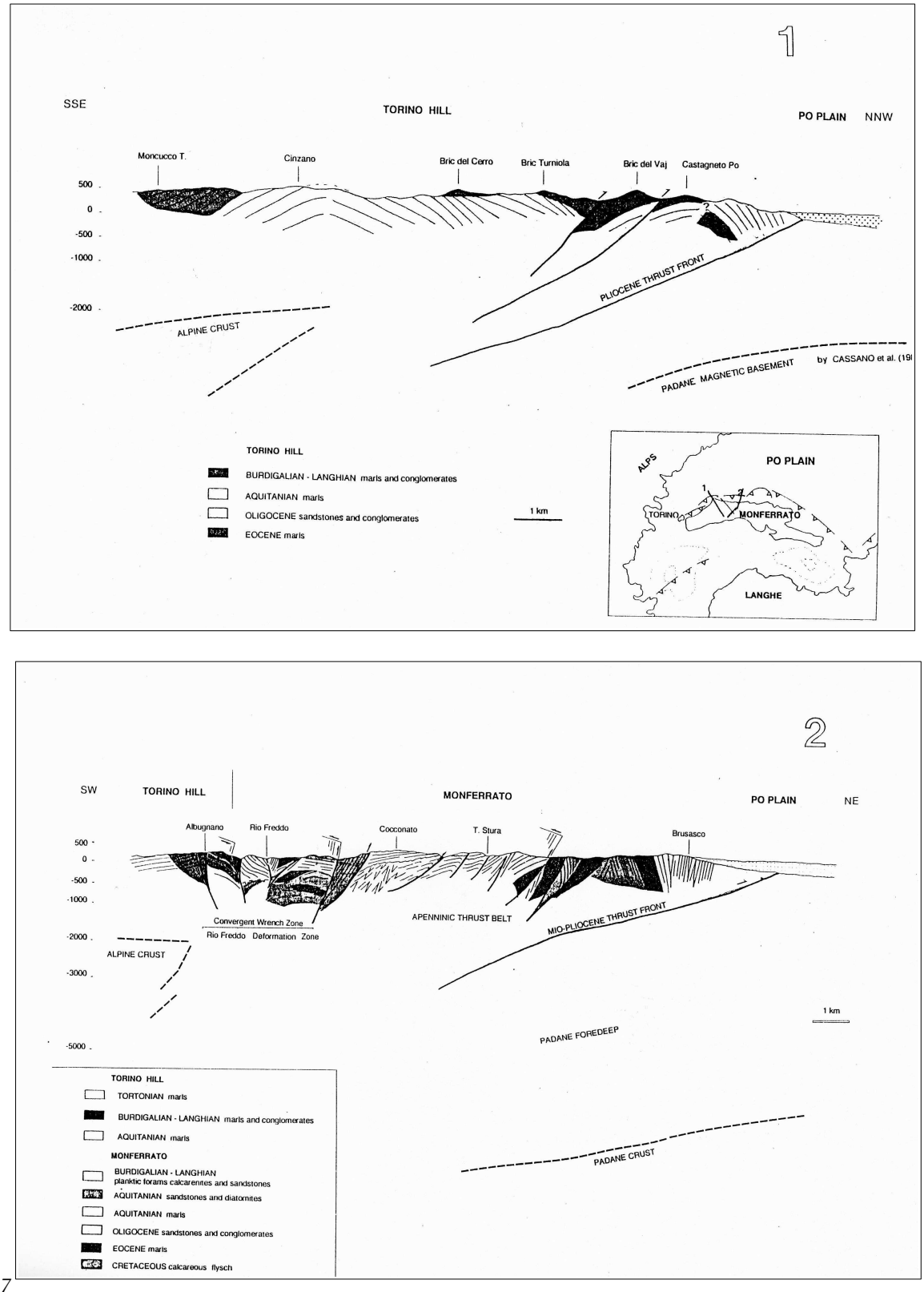


Fig. 3.7

Nel *Tortoniano* si depositano estesamente sedimenti pelitici (marne), il che testimonia condizioni uniformi su tutta l'area in esame (Marne di Sant'Agata Fossili); tali sedimenti pelitici poggiano sui

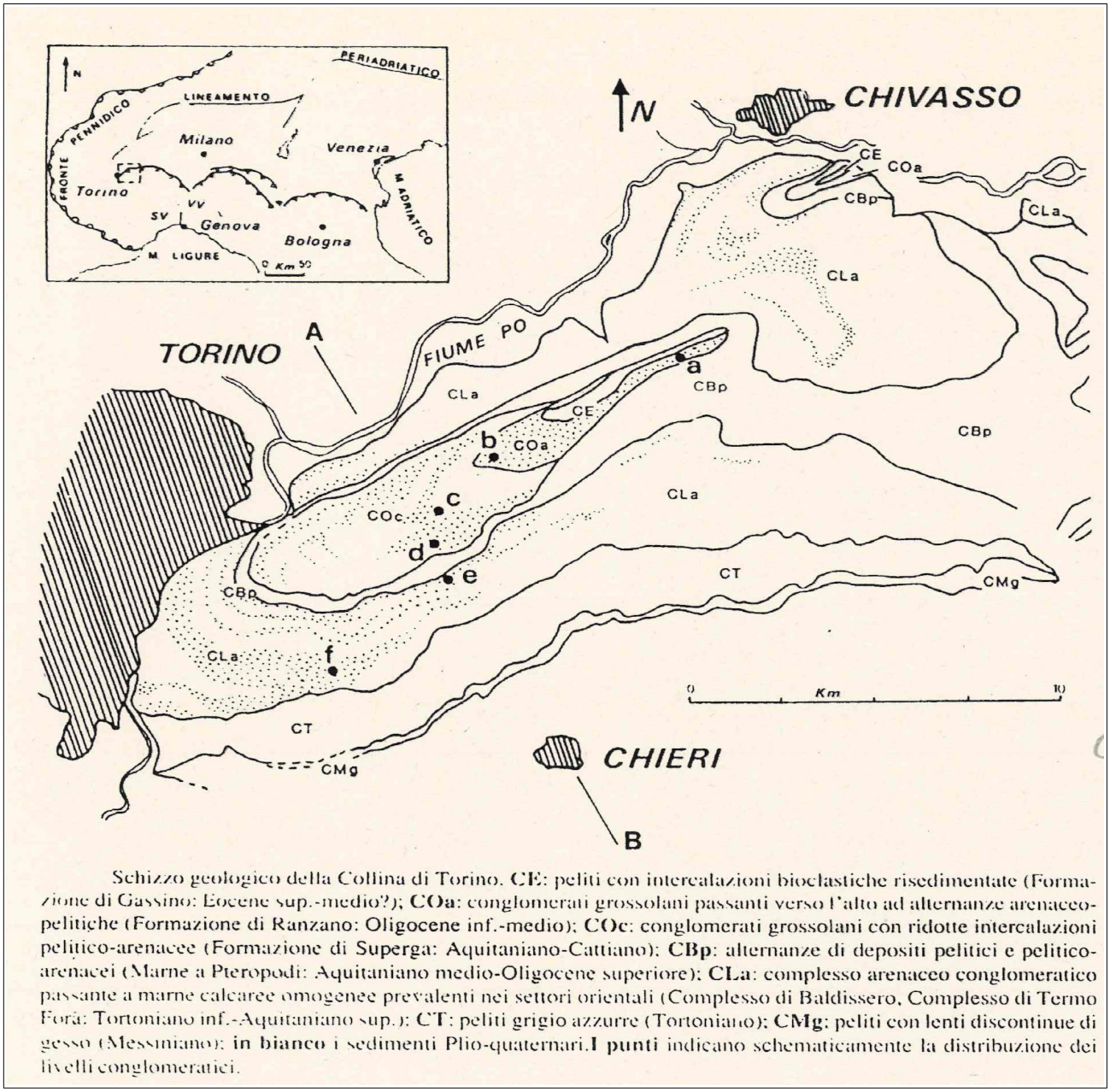
depositi precedenti in onlap, ossia il bacino si approfondisce, dunque sedimenti di ambiente maggiormente profondo si depositano su sedimenti tipici di ambiente meno profondo.

Le direzioni dei principali assi di piega delle Colline di Torino mostrano come il movimento del basamento alpino e delle sue coperture ben si configura con gli assi di raccorciamento NW-SE del post-Tortoniano. Verso *la parte terminale del Miocene*, ad est del blocco sardo-corso si ripetè un fenomeno analogo a quello della formazione del mare Ligure-Balearico; da nord a sud si aprì un ampio sistema di fratture che separò la penisola italiana dalle odierne Corsica e Sardegna. Questo sistema si allargò lentamente fino a diventare un nuovo mare, il Tirreno, che determinò uno spostamento della penisola verso est. Il movimento è ancora in atto e continua a comprimere e a sollevare gli Appennini.
Le deformazioni corrispondenti all'anticlinale di Superga risalgono al post – Messiniano (tardo Miocene). Il quadro delle informazioni disponibili lascia presupporre una evoluzione strutturale più complessa di quella riferibile ad un semplice piegamento monofasico, probabilmente collegabile all'attività di allineamenti trasversali all'andamento degli assi plicativi, che permette di ipotizzare una differenziazione interna al dominio strutturale delle Colline di Torino in unità geometriche di ordine minore (Carraro et al., 1993).
Quasi contestualmente all'origine del Tirreno il Mediterraneo restò isolato dall'oceano Atlantico: la mancanza di un continuo ricambio di acque dall'oceano e l'aumento della temperatura trasformarono il Mediterraneo in un basso lago salato (nel *Messiniano*), con molte aree prosciugate.
Questa condizione, chiamata "crisi di salinità", durò diverse centinaia di migliaia di anni durante le quali si depositarono sedimenti di tipo salino chiamati evaporiti (gesso, anidride e salgemma), parte dei quali è tuttora presente nei rilievi delle Colline di Torino, del Monferrato e delle Langhe.
Sino al *Pliocene inf.* i sedimenti delle Colline non furono assoggettati a particolari deformazioni.
Il dominio oggi corrispondente alle Colline di Torino probabilmente è stato trasportato passivamente sul basamento alpino, muovendosi verso nord.
Sempre nel Pliocene il bacino del Mediterraneo venne di nuovo occupato dall'acqua, grazie ad un collegamento con l'Atlantico che si suppone essere stato maggiore dell'attuale stretto di Gibilterra. Tra gli Appennini e le Alpi, catene completamente emerse, si formò un vasto golfo a forma triangolare che ricopriva tutta l'attuale Pianura Padana e costituiva un'ampia insenatura del mare Adriatico. Il mare si insinuava fino dentro le valli attuali. Solo alcune "isole" emergevano dal bacino piemontese, corrispondenti oggi ai rilievi delle Colline di Torino e del Basso Monferrato che proprio allora iniziavano a formarsi. I resti fossili indicano per quel periodo un clima di tipo subtropicale, più caldo e umido di quello attuale.
I corsi d'acqua che incidevano le valli alpine ed appenniniche sfociavano in mare formando dei delta in cui erano presenti lagune, stagni, canali fluviali e di marea.
In seguito ai continui sollevamenti delle due catene, che continuò nel Pliocene, questo tratto di mare cominciò a ritirarsi e l'accumulo di sedimenti trasportati dai fiumi diede origine ad un'ampia pianura alluvionale che corrisponde all'attuale Pianura Padana.
In questa fase si formarono dei grandi ventagli di depositi fluviali (definiti oggi paleoconoidi), allo sbocco delle principali valli alpine nella Pianura Padana; tra queste si ricordano in particolare i paleoconoidi dei T. Stura di Lanzo e Dora Riparia.

3.1 Facies ed ambienti deposizionali

La successione delle Colline di Torino copre un intervallo cronostratigrafico che va dall'Eocene al Messiniano.
Nell'evoluzione del bacino corrispondente all'attuale Collina di Torino si riconosce una generale tendenza all'approfondimento con il passaggio da successioni marine di piattaforma, che perdurano fino all'Oligocene sup., a condizioni più bacinali testimoniate dallo sviluppo di torbiditi arenaceo – conglomeratiche alternate a livelli marnosi a partire dall'Aquitaniano. Ai fini di un inquadramento stratigrafico di carattere generale la successione può essere considerata come costituita da un substrato pre e sin-orogenico e da formazioni di copertura essenzialmente terrigene riferibili al Terziario; tutto l'intervallo stratigrafico-temporale del Terziario, salvo piccole lacune, sembra essere rappresentato.
I terreni terziari di epoca eocenica (marne, argille, calcari) sono fasciati a Sud da terreni pliocenici (conglomerati formati da ciottoli frammisti a ghiaia, sabbia e sabbie marnose), mentre sul versante settentrionale della collina mancano affioramenti del Pliocene.

La successione sedimentaria, costituita da sedimenti un tempo definiti di molassa, prevalentemente oligo-miocenici, derivati dall'erosione dell'edificio alpino che era in fase di costruzione, appare più potente e continua di quella del Monferrato, rispetto alla quale si discosta in alcuni intervalli stratigrafici; in particolare nelle Colline di Torino non sono riconoscibili i depositi burdigaliano-serravalliani di piattaforma definiti "Pietra da Cantoni", mentre il coevo intervallo stratigrafico risulta costituito da una successione terrigena grossolana assai potente (Complesso di Termoforà e C. di Baldissero).
Gli altri sedimenti, prevalentemente di origine marina, sono costituiti da arenarie, marne e siltiti. Le differenze nelle successioni stratigrafiche tra Colline di Torino e Monferrato persistono sino al Tortoniano, quando entrambi i domini sono interessati dalla deposizione di marne.
Si può parlare di evoluzione comune tra i due domini solo a partire dal Messiniano. Da questo momento la progressiva migrazione della deformazione verso l'avampaese padano, permette la propagazione verso ovest dei fronti appenninici e comporta l'attivazione di sovrascorrimenti nel basamento alpino responsabili delle deformazioni delle Colline di Torino.
Il quadro che ne deriva puo essere così dipinto: le strutture pre-plioceniche dovevano costituire un rilievo, forse emerso, che nel Pliocene separava due bacini nettamente distinti: quello astigiano a sud e quello torinese-vercellese-novarese a nord.
Il Pliocene è presente, con la classica successione marino-continentale, nelle aree che separano le strutture delle TH e del Monferrato dalla monoclinale delle Langhe.
Uno schema esemplificativo della successione eocenica – pliocenica delle Colline di Torino si ha nella successiva fig. 3.1.1.



Schizzo geologico della Collina di Torino. **CE**: peliti con intercalazioni bioclastiche risedimentate (Formazione di Gassino: Eocene sup.-medio?); **COa**: conglomerati grossolani passanti verso l'alto ad alternanze arenaceo-pelitiche (Formazione di Ranzano: Oligocene inf.-medio); **COc**: conglomerati grossolani con ridotte intercalazioni pelitico-arenacee (Formazione di Superga: Aquitaniano-Cattiano); **CBp**: alternanze di depositi pelitici e pelitico-arenacei (Marne a Pteropodi: Aquitaniano medio-Oligocene superiore); **CLa**: complesso arenaceo conglomeratico passante a marne calcaree omogenee prevalenti nei settori orientali (Complesso di Baldissero, Complesso di Termo Forà: Tortoniano inf.-Aquitaniano sup.); **CT**: peliti grigio azzurre (Tortoniano); **CMg**: peliti con lenti discontinue di gesso (Messiniano); **in bianco** i sedimenti Plio-quaternari. **I punti** indicano schematicamente la distribuzione dei livelli conglomeratici.

Fig. 3.1.1. Tratto da: Studio di ingegneria civile, geotecnica, del territorio. Provincia di Torino. Lavori di ripristino di un tratto della strada delle Traverse di collegamento tra le proprietà Bocca e la Villa Richelmy.

3.2 La fine del Terziario e il Quaternario

La successione pre – messiniana costituiva un alto strutturale presumibilmente emerso ed esposto al rimodellamento sub-aereo (Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000 - fogli 155 e 156 Torino ovest e Torino est).
L'alto morfologico collinare da questo momento in poi costituisce una barriera fisica nella sedimentazione dei termini della successione pliocenica (Argille Azzurre, Sabbie di Asti). Successivamente la riduzione di profondità del bacino connessa con il sollevamento dei rilievi collinari è proseguita fino alla deposizione di un complesso di sedimenti sabbioso-siltosi, indicativi della presenza, durante il Pliocene medio, di un apparato deltizio sommerso e successivamente di una pianura costiera. Il notevole spessore della successione (fino a 100 m circa) spiega una relativa subsidenza nel bacino a fronte di un generalizzato sollevamento dei rilievi collinari.
La presenza di faglie subverticali testimonia un'attività sinsedimentaria delle strutture.
Durante il Pliocene sup. e il Pleistocene inf. prosegue la deformazione che favorisce lo sviluppo di una superficie di erosione che tronca i sedimenti deltizi determinando la formazione di una ampia lacuna stratigrafica e la transizione tra depositi deltizi e quelli continentali.
Durante il Pleistocene medio-superiore si verifica un progressivo ampliamento dei rilievi collinari accompagnato da sempre più estesi fenomeni erosivi nelle aree coinvolte dal sollevamento. Il reticolo idrografico è sensibilmente diverso da quello attuale (Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000 - fogli 155 e 156 Torino ovest e Torino est).
La distribuzione e la litologia dei clasti suggeriscono la presenza di due importanti collettori regionali collocati alla base dei due versanti collinari: il primo è riconducibile ad un corso d'acqua alimentato da affluenti di provenienza alpina (paleoDora, paleoStura e paleoOrco) ed è localizzato sul versante nord delle Colline di Torino), il secondo è sviluppato sul versante sud (paleoPo).
Inizialmente, nel medio e tardo Pleistocene l'intera area era parte di un singolo bacino drenata da un corso d'acqua diretto verso NE (paleo Orco, paleo Stura di Lanzo).
Al contrario il paleo Dora Riparia era un tributario del paleo Po che drenava a sud delle Colline di Torino. In seguito, il paleo Dora fluì verso NE, il Po acquisì la sua attuale configurazione e gli affluenti alpini diventarono i suoi tributari diretti (fig. 3.2.1).
Nella successiva fig. 3.2.2 si illustra l'evoluzione progressiva del reticolato idrografico responsabile del modellamento della successione terrazzata collinare: nelle fasce altimetriche superiori (A) è rappresentato l'andamento di due corsi d'acqua drenanti in direzione opposta, in quelle inferiori (B) è indicato lo sviluppo di un corso d'acqua unico. La linea tratteggiata rappresenta l'attuale spartiacque principale; l'area tratteggiata corrisponde al precedente settore spartiacque tra i due versanti in esame.
Per individuare i diversi termini costituenti la successione presa in esame sono state effettuate correlazioni utilizzando la continuità laterale degli elementi morfologici, la loro distribuzione altimetrica e i caratteri tessiturali e pedogenetici dei sedimenti fluviali localmente presenti; questi elementi sono stati integrati con un insieme di evidenze riguardanti le aree limitrofe.
L'insieme di questi elementi consente di ipotizzare che le successioni rinvenute nei due versanti non siano tra loro correlabili e suggerisce come durante il modellamento della parte più antica della successione, riferita a gran parte del Pleistocene medio, il rilievo fosse di pertinenza di due distinti bacini idrografici drenanti rispettivamente verso Sud per il versante occidentale e verso NE per quello nordoccidentale (Forno, Lucchesi – 2005).
Alla fine degli anni settanta del secolo scorso (Carraro F. - 1976 - Diversione pleistocenica nel

deflusso del bacino piemontese meridionale: un'ipotesi di lavoro. Gruppo Studio Quat. Pad., quad. n. 3) fu formulata l'ipotesi, poi confermata da altri autori, che il tratto del fiume Po tra Moncalieri e Valenza Po, a nord dei rilievi delle Colline di Torino e del Monferrato, sia di impostazione recente e conseguente ad un fenomeno di diversione fluviale.
In particolare le tracce conservate nel versante meridionale della Collina di Torino e nell'Altopiano di Poirino, blandamente deformate, sono da collegare ad un antico percorso del Fiume Po (a in Fig. 3.2.3), riferibile al Pleistocene medio-superiore, prima dell'impostazione dell'attuale corso d'acqua a Nord del rilievo, avvenuta durante l'Olocene: questo antico collettore subiva nel tempo una progressiva migrazione verso Sud.
Il radicale mutamento è conseguenza della rapida realizzazione di un nuovo motivo strutturale: una flessura che interrompe trasversalmente l'originario motivo sinclinale con asse EW, abbassando di circa 60 m il settore Astigiano rispetto all'altopiano di Poirino (fig. 3.2.4). A questa diversione contribuì anche il ritiro del grande ghiacciaio della Valle di Susa che in quel periodo si trovava alle porte di Torino; infatti, i sedimenti deposti sino a quel momento alla fronte del ghiacciaio (paleoconoide della Dora Riparia) si appoggiavano ai rilievi delle Colline di Torino ed impedivano il passaggio verso nord al paleoPo, ma dopo il suo ritiro essi furono erosi dal fiume.
Per contro il paleoTanaro, affluente di destra di questo collettore, subì la deviazione che diede origine all'attuale alveo del Tanaro, drenante verso NE.

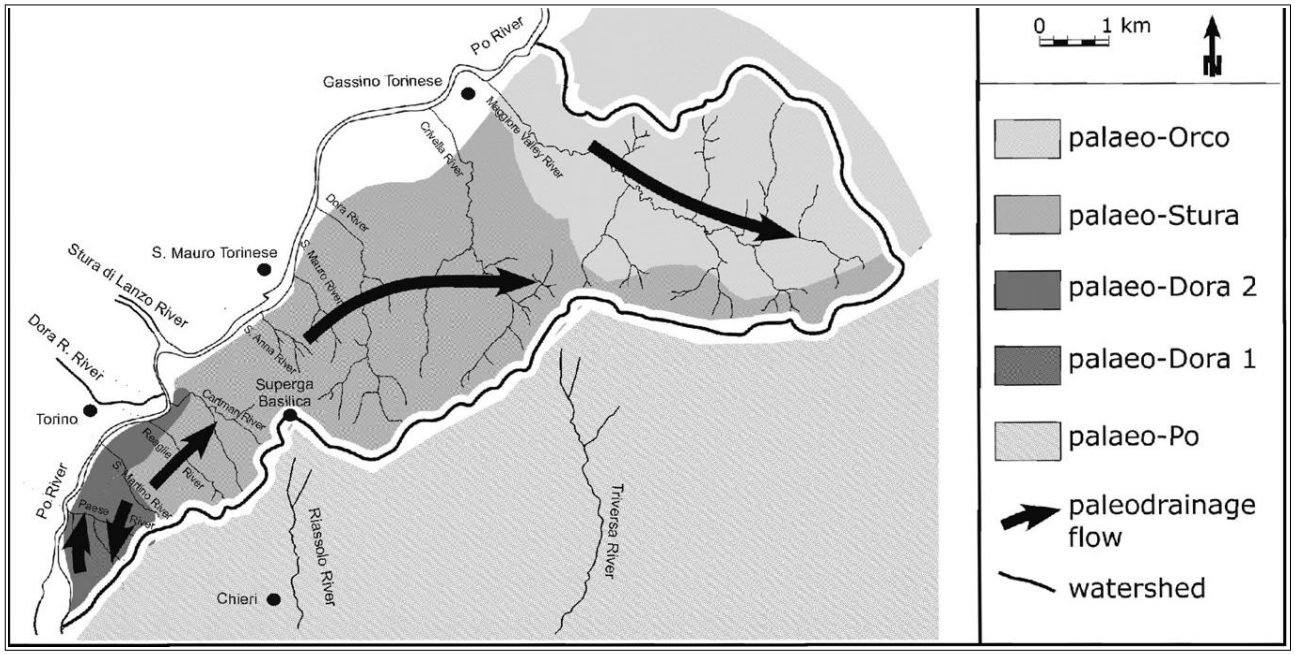


Fig. 3.2.1.

La flessura di cui sopra è diretta N-S nel tratto settentrionale e NE-SW in quello meridionale; la sua espressione morfologica è rappresentata dalla scarpata di terrazzo, alta in media un centinaio di m, che delimita verso est l'altopiano di Poirino e verso SE i rilievi collinari del Braidese (territorio della Provincia di Cuneo). La realizzazione della flessura ha comportato un modesto basculaggio della superficie dell'Altopiano di Poirino, la cui inclinazione originaria era orientale mentre ora è verso ovest; prova ne è la realizzazione di un reticolo idrografico locale drenante verso W.
L'abbandono di questo tratto della Pianura Piemontese da parte del corso d'acqua che l'aveva modellata e coperta con i propri depositi, sulla base dei dati attualmente disponibili, mostra di

essere avvenuto all'incirca 40.000 anni fa (Pleistocene superiore)[1]: la diversione del "Paleo Po", che fino ad allora era defluito, da ovest verso est, a sud del rilievo delle Colline di Torino, oltre a quanto sopra, è frutto dell'accelerazione del sollevamento del settore sud-occidentale delle Colline.

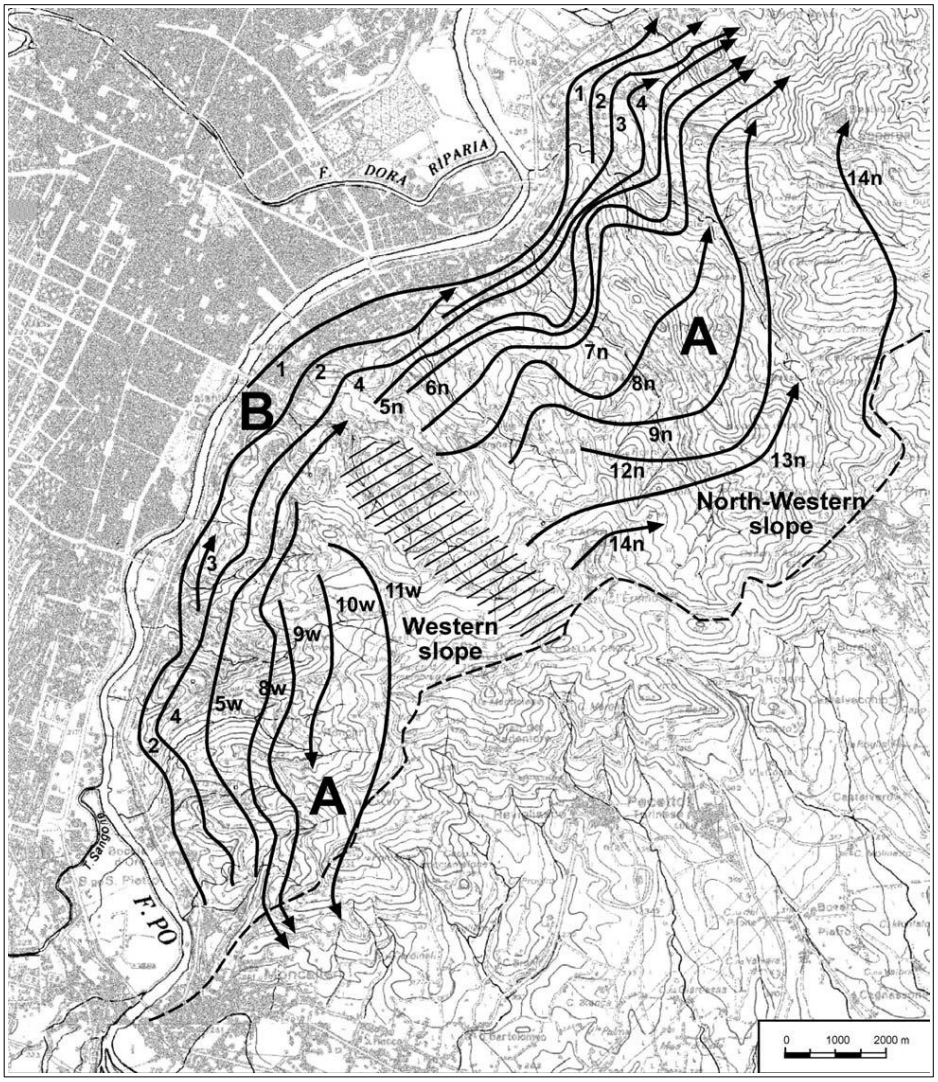


Fig. 3.2.2

[1]Pubblicazioni contenenti più dettagliate informazioni sui fenomeni qui succintamente tratteggiati sono le seguenti: Carraro F. and Petrucci F. (1975) *Some neotectonic data from Nothern Italy*. An. Acad. Brasileira Cienc., vol. 47 (supl.), 113-117, 10 ff., Rio de Janeiro. Carraro F. (1976*) Diversione pleistocenica nel deflusso del bacino piemontese meridionale: un'ipotesi di lavoro*. Gruppo Studio Quat. Pad., quad. n. 3, 89-100, 1 f. Casati C. and Giovacchini A. (1977) *L'utilizzazione delle immagini Landsat per indagini di neotettonica*. Boll. Geod. Sc. Aff., vol. 36, 399-410. Forno (1980*) Evidenza di un drenaggio abbandonato nel settore settentrionale dell'Altopiano di Poirino (Torino).* Geogr. Fis. Dinam. Quater., 3, 61-65, 3 ff. Forno (1982) *Studio geologico dell'Altopiano di Poirino (Torino).* Geogr. Fis. Dinam. Quater., 5, 129-162, 31 ff., 2 tt. Carraro F. and Valpreda E. (1991) *The Middle-Upper Quaternary of the "Asti Basin".* Il Quaternario, vol. 4, fasc 1a, 151-172, 10 ff., 1 carta geologica 1:50.000. Compagnoni and Forno (1992) *Significato geologico di depositi fluviali ghiaiosi pleistocenici medi nella Collina di Torino*. Il Quaternario, 5, 105-122, 8 ff., 9 tabb. Carraro F., Collo G., Forno M. G., Giardino M., Maraga F., Perotto A. & Tropeano D. (1995) - *L'evoluzione del reticolato idrografico del Piemonte centrale in relazione alla mobilità quaternaria*. Acc. Naz. Sc., Scr. Doc., vol. 14, pp. 445-461, 6 ff.

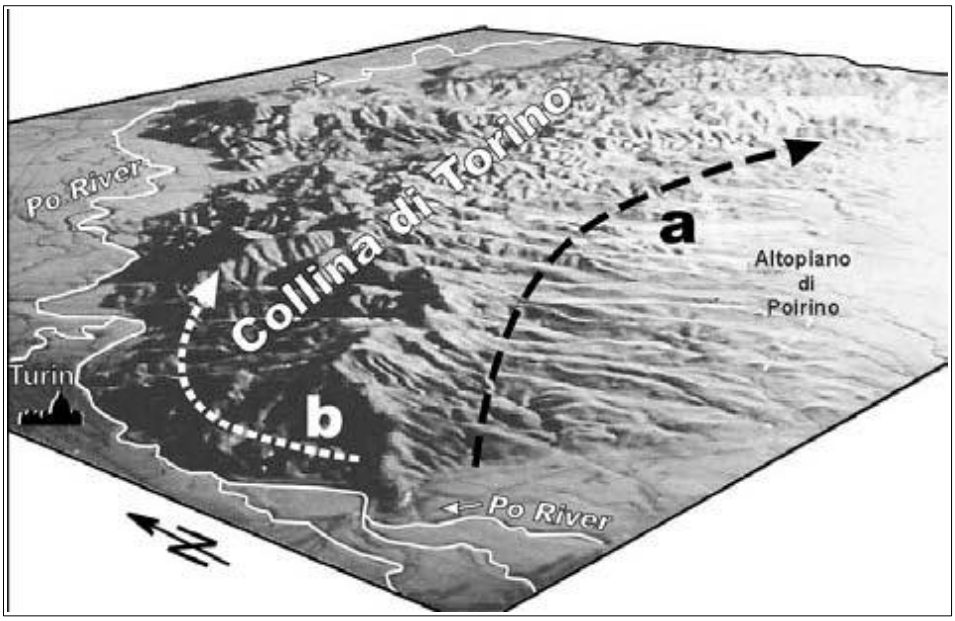
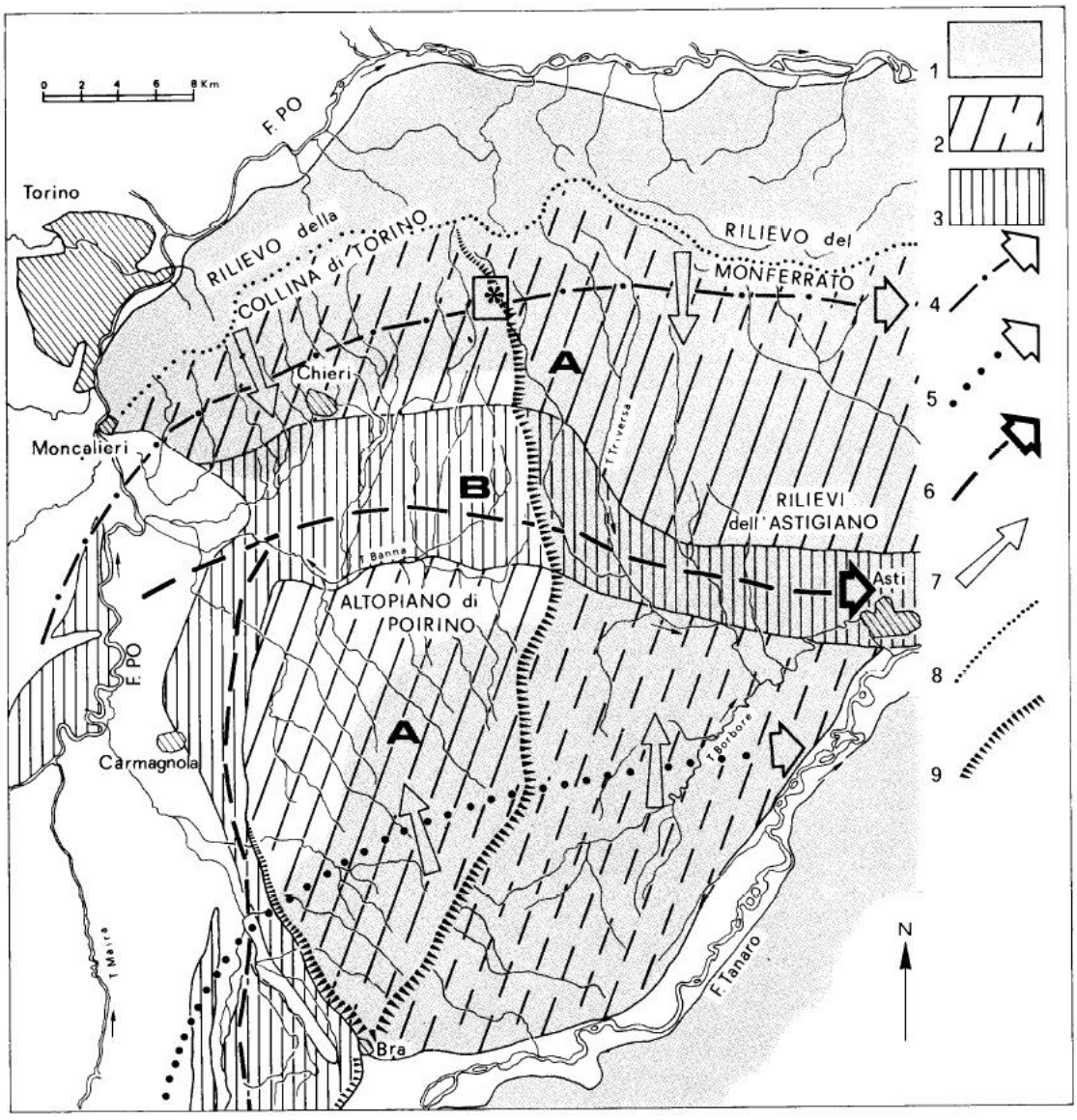

Po River
Collina di Torino
a
Altopiano
di
Poirino
Turin
b
Po River
N

Fig. 3.2.3



Ubicazione del giacimento fossilifero di Moncucco Torinese (indicato con un asterisco) nell'area corrispondente ai rilievi collinari piemontesi *p.p.*: esso è posto nella parte inferiore del versante meridionale del Rilievo della Collina di Torino-Monferrato, nel settore di raccordo con l'Altopiano di Poirino ed i Rilievi dell'Astigiano. Il riquadro indica l'ubicazione dell'area cartografata in fig. 4. 1) area corrispondente ai rilievi collinari piemontesi *p.p.*; 2) area in cui sono conservati (in modo continuo nell'area indicata con il tratteggio intero e discontinuo in quella con il tratteggio interrotto) i sedimenti fluviali del Complesso A (v. testo) riferibili alla parte superiore del Pleistocene medio; 3) area in cui sono conservati i sedimenti fluviali del Complesso B riferibili al Pleistocene superiore; 4) e 5) traccia, semplificata, dell'andamento dei collettori rispettivamente meridionale e settentrionale del sistema di drenaggio responsabile della deposizione del Complesso A; 6) traccia semplificata dell'andamento del collettore del drenaggio responsabile della deposizione del Complesso B; 7) senso di migrazione dei rami del drenaggio più antico; 8) spartiacque attuale del Rilievo della Collina di Torino; 9) ciglio delle scarpate che segnano il limite dell'area corrispondente all'Altopiano di Poirino con i Rilievi dell'Astigiano ad E (questa corrisponde ad una « scarpata di fascia di flessura ») e con il « paleo-Tanaro » ad W.

Fig. 3.2.4

Nel versante meridionale della Collina di Torino e nell'Altopiano di Poirino si sviluppa l'attuale reticolo idrografico del T. Banna, caratterizzato da un corso d'acqua principale con drenaggio verso W e da due opposti sistemi di affluenti drenanti mediamente verso S e SSW, per gli affluenti di destra, e verso NNW, per quelli di sinistra (Fig. 3.2.5).

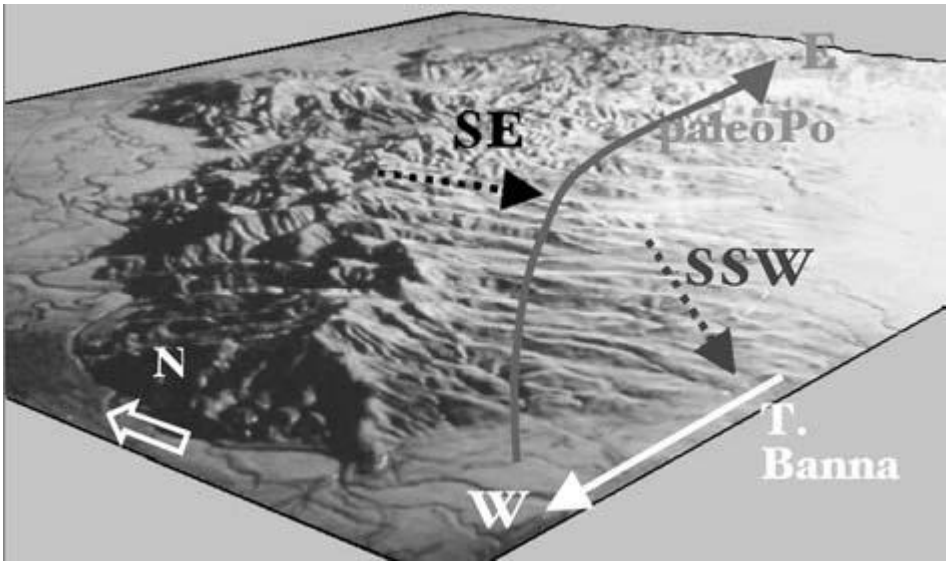


Fig. 3.2.5

Sul versante settentrionale delle Colline di Torino sono state riconosciute le tracce del reticolo idrografico del Piemonte settentrionale, nella configurazione precedente la diversione del Po; queste sono conservate a quote molto più elevate rispetto al livello fondamentale della pianura piemontese, alla quale originariamente si raccordavano.
Il motivo è legato al recente sollevamento dell'edificio collinare. Le tracce sono: segmenti di canali fluviali, ai quali sono associati depositi sabbioso – limosi e subordinatamente ghiaiosi, mascherati quasi sempre da coperture eluvio-colluviali o dal loess. Alle quote più elevate le tracce mostrano superfici subpianeggianti rimodellate e deformate, dissecate e sovente prive dei loro sedimenti originali (Sintema di San Vito, a 600 – 715 m s.l.m.), nella fascia compresa tra 425 e 600 m si rinvengono ampie depressioni corrispondenti a relitti di meandri con raggio di curvatura chilometrico, nell'intervallo 375 – 425 m sono conservati in modo discontinuo lembi di superfici pianeggianti modestamente acclivi verso sud, infine tra 235 e 375 m si riconoscono porzioni di superfici pianeggianti conservati in modo continuo e caratterizzati da un allungamento in direzione N – S e da una moderata inclinazione verso N (Sintemi di Cavoretto e di Monte dei Cappuccini) – Barbero, Boano, Colla, Forno (2007).
Per il paleoPo i sedimenti più antichi sono riconducibili al Sintema di Zanco (Pleistocene medio), quelli più recenti al Sintema di San Giovanni (Pleistocene sup.).
Contemporaneamente alla migrazione del paleoPo si aveva il progressivo instaurarsi di un reticolo di affluenti di cui si è detto in precedenza (subsintemi di Crescentino e di Ghiaia Grande).
L'evoluzione olocenica dell'area collinare comprende infine un progressivo approfondimento del reticolo idrografico, responsabile sia della conservazione dei relitti delle idrografie precedenti sia dei numerosi fenomeni di cattura da parte del reticolo idrografico nei confronti delle forme precedenti.

Il progressivo sollevamento dell'area collinare e la migrazione verso NW del suo margine esterno avrebbero determinato l'inglobamento nel rilievo di aree inizialmente pianeggianti e la deformazione differenziale delle forme e dei depositi riferibili ai diversi intervalli di tempo. In particolare, confrontando il riferimento cronologico dei diversi elementi morfologici e dei sedimenti ad essi associati con la loro distribuzione altimetrica e quindi con il dislivello di circa 400 m che essi presentano, è possibile stimare che tra il Pleistocene medio e l'Olocene si sia verificato un sollevamento con tasso medio di circa 1 mm/anno (Boano, Forno, Lucchesi – 2004).
La distribuzione della successione dei terrazzi fluviali suggerisce che l'espressione dell'attuale antiforme nel rilievo collinare si esplica interamente nel Quaternario.
Nella successiva fig. 3.2.6 sono rappresentati i profili trasversali dei versanti occidentale e nordoccidentale della Collina di Torino, con scala delle altezze esagerata. Le diverse superfici sono numerate a partire dalla più recente e differenziate tra i due versanti considerati nella fascia altimetrica superiore (**w** per il versante occidentale e **n** per quello nordoccidentale): per ognuna sono precisati il toponimo più significativo, lo sviluppo altimetrico e l'indice di colore del suolo che le caratterizza.

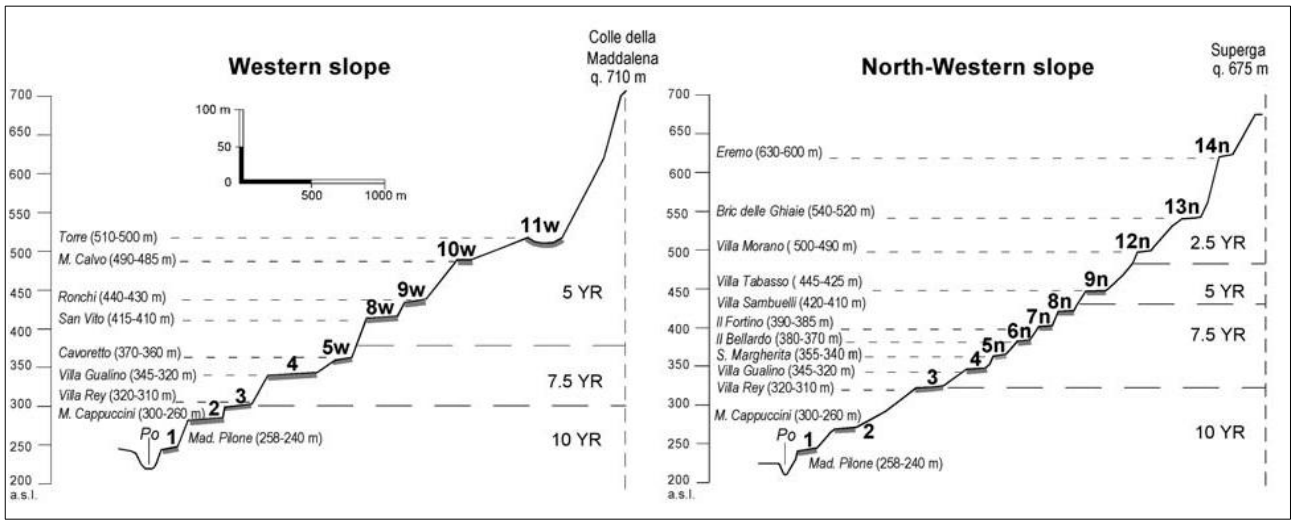


Fig. 3.2.6

I corpi sedimentari terrazzati inseriti nell'edificio collinare principalmente consistono in una successione sabbioso – siltosa, mentre i depositi ghaiosi appaiono solo localmente, particolarmente nei meandri relitti.
Nella successiva foto (foto 3.2.1), a titolo di esempio, si vede la successione terrazzata della dorsale di Superga vista da Valle Mongreno: sono riconoscibili tre superfici terrazzate separate da alte scarpate.
Per quanto concerne le litologie presenti, innanzitutto si segnala la diffusissima presenza di coltri di spessore esiguo di terreni limoso – argillosi (plastici e soffici) in tutti i versanti collinari, che spesso mascherano il substrato terziario sottostante.
Risale alla fine degli anni '70 del secolo scorso una dettagliata rappresentazione del loess eolico in una carta in scala 1:25000 che illustra nell'area piemontese meridionale (anche nel territorio di Torino) la presenza di sedimenti di natura eolica di età tardo – pleistocenica (F. Carraro, M.G. Forno, B. Ricci 1979).

Nella pianura antistante i rilievi collinari sono conservati i settori distali dei conoidi alpini; le scarpate di terrazzo che li separano sono molto più modeste di quelle che si ritrovano in collina, il che dimostra la relativa stabilità dell'area rispetto alle Colline di Torino.

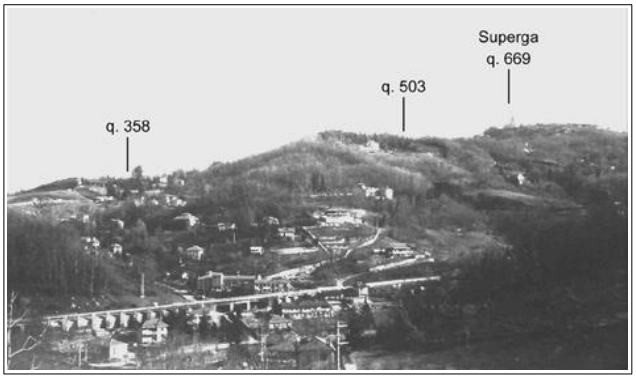


Foto 3.2.1. Tratta da Boano, Forno, Lucchesi – 2004

Nella pianura torinese i litotipi del Villafranchiano risultano sempre sepolti dai depositi quaternari; inoltre non risultano conservati sedimenti del Pleistocene inferiore e medio.
Tuttavia, nella vicina valle di Susa si sviluppava il primo episodio glaciale responsabile della costruzione dei settori più esterni dell'anfiteatro morenico di Rivoli-Avigliana. Gli apporti forniti dagli scaricatori glaciali determinano lo sviluppo di un ampio conoide fluvioglaciale (Sintema di Bennale). Una ulteriore fase glaciale ha visto lo sviluppo del ghiacciaio della Dora Riparia e la sedimentazione delle unità più interne dell'anfiteatro morenico (Subsintema di Cresta Grande, Subsintema di Col Giansesco). Nell'insieme queste due unità (raggruppate nel Sintema di Frassinere) costituiscono gran parte del settore distale del conoide fluvioglaciale che ospita l'area urbana di Torino.
Contemporaneamente il T. Stura di Lanzo ha inciso i depositi del Sintema di La Mandria e, in rapporto di terrazzamento, ha deposto i sedimenti del Subsintema di Venaria Reale.
Nella parte terminale del Pleistocene superiore, come visto sopra, il paleoPo ha deviato il proprio corso a nord delle Colline di Torino e da questo momento è diventato il principale collettore della pianura piemontese.
Nelle fasi centrali del Pleistocene superiore nuovi episodi di espansione e ritiro del ghiacciaio della Dora Riparia hanno determinato nel settore esterno all'anfiteatro lo sviluppo di una serie di episodi erosivo-deposizionali, mentre nel bacino dello Stura è avvenuta la deposizione dei sedimenti fluviali del Subsintema di Leinì. Recenti studi hanno distinto i depositi di conoide riferibili al bacino della Dora e dello Stura in una serie di unità localmente riconoscibili sul territorio comunale; il loro riconoscimento è avvenuto in base al bacino di pertinenza e in base al grado di evoluzione dei suoli che si sviluppano sopra i depositi.
Il passaggio dal Pleistocene all'Olocene ha visto gli ultimi episodi di stazionamento della lingua glaciale del ghiacciaio della Val Susa; nella pianura è proseguita la fase di prevalente erosione dei corsi d'acqua a spese dei grandi conoidi pleistocenici.
Il Po, la Dora Riparia, lo Stura di Lanzo, il Sangone hanno sì eroso ma nel contempo depositato

sedimenti perlopiù fini e di modesto spessore rappresentati dal Subsintema di Crescentino.
Questa tendenza evolutiva prosegue ancor oggi dando origine all'ultimo episodio caratterizzato da un approfondimento erosivo nelle unità più antiche e dalla deposizione di sottili coltri di depositi fluviali (Subsintema di Ghiaia Grande). L'intervallo temporale è tra Pleistocene superiore e Olocene.
Un quadro complessivo che, seppur datato, rende bene l'idea della natura dei depositi quaternari nel territorio torinese, è illustrato in fig. 3.2.7.
I depositi fluviali e fluvioglaciali presentano, al loro interno, orizzonti e livelli ad andamento discontinuo ed a vario grado di cementazione o comunque di addensamento; i livelli a maggior cementazione (livelli conglomeratici) sono caratteristici del sottosuolo di Torino e sono noti in letteratura con il termine formazionale di "puddinghe" (Geodata S.p.A. - 2008).
La cementazione è dovuta alla precipitazione del carbonato di calcio e magnesio presente in soluzione sia nell'acqua di falda, sia nell'acqua di infiltrazione meteorica, per variazioni di temperatura e di pH. I carbonati presenti in soluzione provengono principalmente dalle acque della Dora Riparia, che alimenta la falda superficiale nei periodi di maggior portata. Le acque di precipitazione meteorica, infiltrandosi nel suolo, si arricchiscono di CO2. Questa, combinandosi con l'acqua, produce acido carbonico (H2CO3) determinando una diminuzione del pH. Le acque, divenute quindi aggressive, riescono a portare in soluzione il carbonato di calcio e magnesio presente nei depositi. All'aumentare della profondità, il variare della temperatura rimodifica il pH e dà origine, di conseguenza, alla precipitazione dei carbonati in soluzione.

In fig. 3.2.8, tratta da Giardino, Pavia, Lombardo, Lucchesi, Russo "Il progetto museo Torino: scienza e spettacolo raccontano la storia di Torino prima della città", presentazione al convegno Geologia Urbana di Torino (2012), si può apprezzare la sezione stratigrafica compresa tra l'anfiteatro morenico di Rivoli – Avigliana a ovest e le Colline di Torino ad est.
La successione dei depositi quaternari poggia sulla successione dei depositi del Villafranchiano (Pliocene medio – Pleistocene inferiore) da cui è separata da una superficie di erosione, mentre, limitatamente ai margini orientale e meridionale del conoide della Dora Riparia, i sedimenti quaternari poggiano in parte su successioni marine di età pliocenica e in parte sul substrato di età pre-pliocenica (GOLDER ASSOCIATES, 2009).

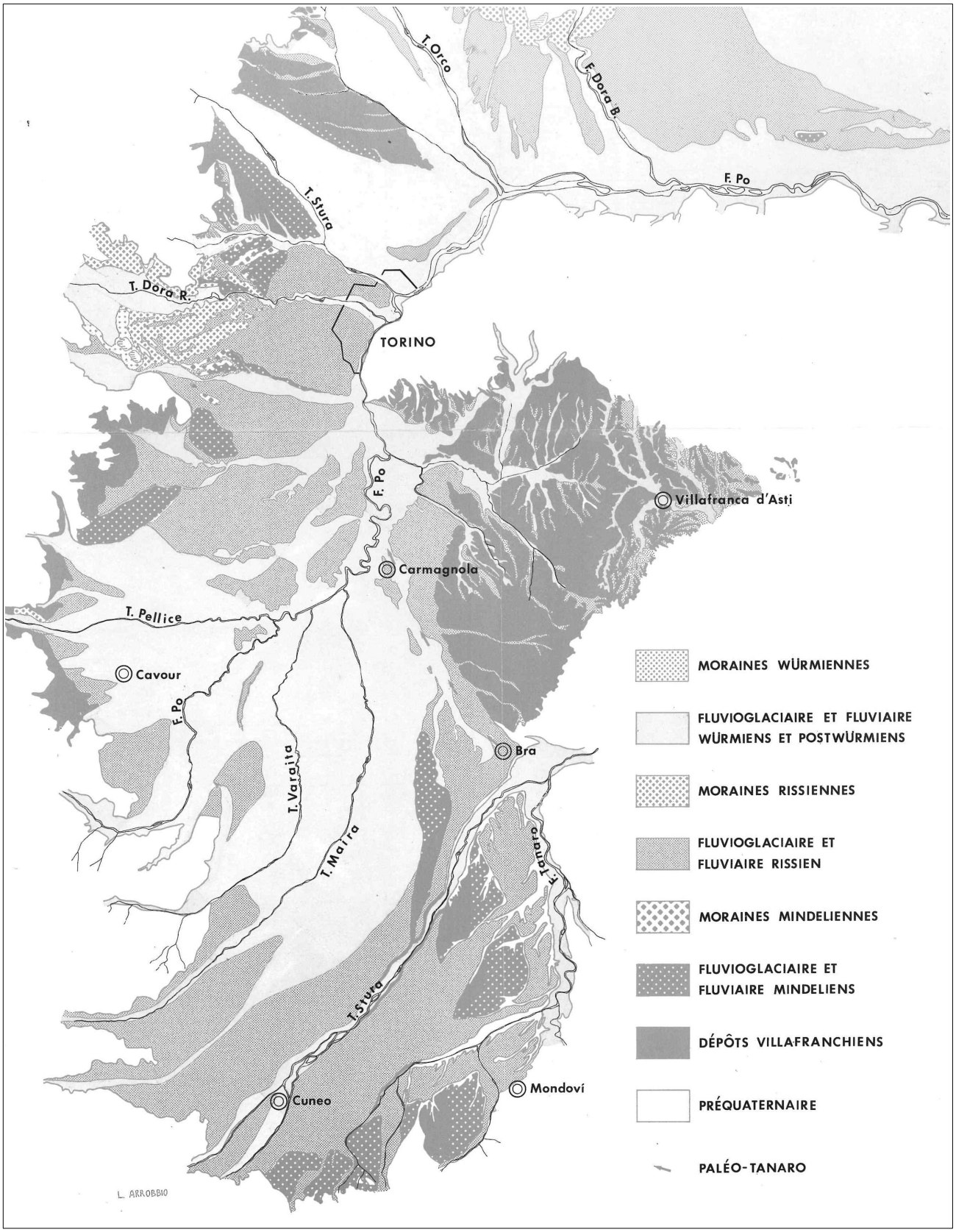


Fig. 3.2.7. Tratta da: carta geologica della pianura piemontese in scala 1:400000. Carraro e Petrucci (1969) - modificata

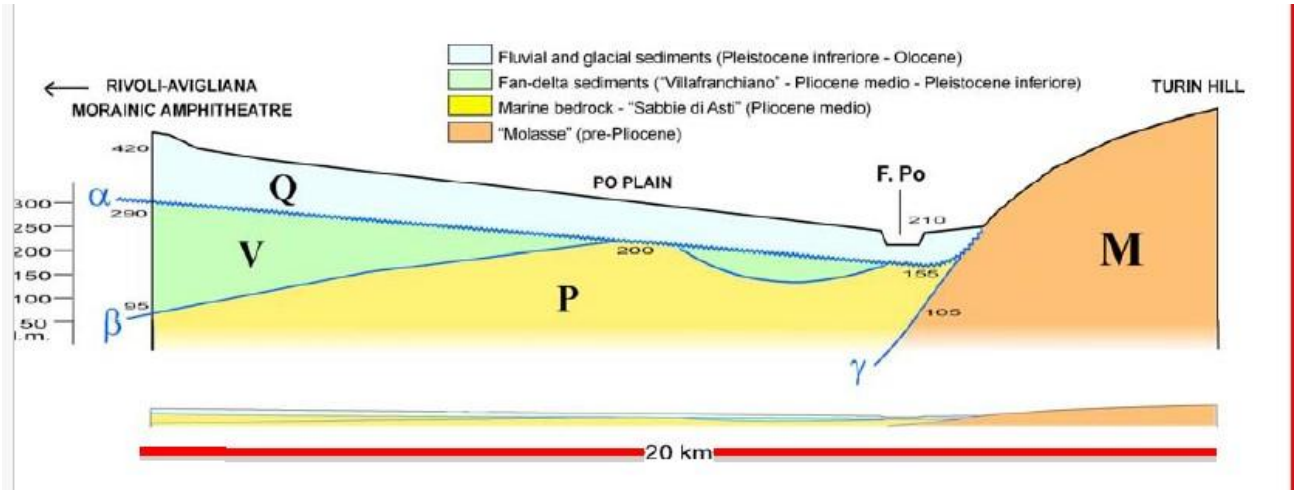


Fig. 3.2.8

3.3 Descrizione delle formazioni affioranti del substrato terziario o cenozoico

Nel PRGC vigente, per l'area collinare la carta geologico-strutturale, presentata in scala 1:5000, con la sigla Allegato 3-17, è una carta degli affioramenti del substrato terziario e della copertura quaternaria, senza indicare i limiti ipotizzati tra le varie formazioni. Non è quindi una carta interpretativa, ma una carta oggettiva, di rilievo.

Si basa, oltre che sui rilievi in superficie, su una campagna di indagini geognostiche consistente in sondaggi meccanici fatti tra il 1997 e il 1999 proprio a supporto dello strumento urbanistico vigente. Furono realizzati 137 sondaggi e 13 prove penetrometriche dinamiche. I sondaggi raggiunsero una profondità compresa tra 10 e 30 m sotto il p.c.

L'archivio ricavato grazie a queste indagini costituisce, a detta di Carraro et al. (2008), la Banca Dati Geologica del Comune di Torino.

Tra l'altro, nel lavoro di Carraro et al. si evidenzia che i campioni rinvenuti riscontrerebbero la presenza di faglie.

I dati che se ne ricavano sono estremamente utili, tanto è vero che tra gli elaborati cartografici del presente studio si è deciso di allegare e di mantenere "vivo" il suddetto allegato 3-17, tuttavia si è preferito realizzare anche una carta geologico strutturale nuova, interpretativa (A09), che non si basa se non in minima parte su dati di terreno rilevati dagli scriventi bensì su una serie di dati provenienti da diverse fonti:

- acquisizione georiferita su base della Carta Regionale BDTre - riferimento annuale 2024 - delle formazioni ricavate dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000 – ISPRA – Fogli Torino Ovest e Torino Est, nonché di alcuni elementi strutturali (principali faglie, pieghe);
- rielaborazione degli shape files riferiti ai movimenti gravitativi contenuti nella Variante 100 al PRG di Torino, in scala 1:5000: Carraro, Grasso, Zanella, Anselmo (2008);
- acquisizione delle frane più recenti, non censite nella Variante 100;
- acquisizione georiferita e rilievi di terreno di alcuni elementi morfologici (tra gli altri, i conoidi alluvionali) tratti da: Forno e Gianotti – 2020; Forno e Gianotti - 2021;
- Banca Dati della Città Metropolitana di Torino;
- Proprietà in strada Ponte Isabella - San Vito, supporto specialistico per gli aspetti geologico – tecnici di rilievo urbanistico – relazione idrogeologica (Quaranta, Cogo 2024);

- Torino, il suo parco, il suo fiume: memoria e futuro. Interventi di riqualificazione e recupero aree verdi del Parco del Valentino. PFTE – relazione geologico – tecnica (Accotto, Quaranta - 2023).

La carta geologica dell'area collinare è stata realizzata utilizzando il software libero QGIS ed è presentata in scala 1:10000 con la sigla A09.
I dati vengono georiferiti secondo le coordinate EPSG 32632 - WGS84/UTM zona 32N e restituiti in formato *.shp.

La successione inizia con la formazione di Antognola, un tempo definita formazione di Superga a livello locale (Oligocene sup. - Aquitaniano), che si può suddividere in due membri. Nel territorio di Torino affiora il membro marnoso-siltoso, costituito da:

- ANT_1 Marne siltose grigie bioturbate, a stratificazione mal distinta, con intercalazione di arenarie giallastre in strati gradati e laminati, di spessore da 10 a 100 cm circa. Associazione a foraminiferi planctonici. Il colore è grigiastro, con patine di alterazione grigio – giallastre. Sono molto fratturate.

All'interno del membro si può distinguere un corpo a geometria lenticolare costituito da:

- ANT_{1a} Paraconglomerati a matrice arenacea con clasti prevalentemente serpentinitici e microconglomerati in strati gradati e laminati ricchi di macroforaminiferi. Stratificazione incerta. Litologia prevalente dei ciottoli: serpentiniti, quarziti, calcari, gneiss. Grado di alterazione medio – alto. Il colore della matrice è giallastro. Il grado di cementazione è modesto. Ad ovest della basilica di Superga questi corpi mostrano il massimo spessore.

Da notare che la potenza della formazione aumenta sensibilmente in corrispondenza del fianco orientale dell'anticlinale delle Colline di Torino (circa 400-500 m) contro i 100-150 m del fianco occidentale.
Questa associazione di facies è comunemente riferita ad ambienti di scarpata continentale incisa da canyons oppure ad ambienti di conoide sottomarina ai piedi della scarpata medesima: al suo interno si individuano strati arenacei grossolani poco gradati (torbiditi prossimali), depositi di debris flow, livelli caotici di peliti sottoposte a fenomeni di slump contenenti ciottoli e blocchi provenienti dalla zona infralitorale. In questi sedimenti si distinguono inoltre canali di erosione sottomarina scavati nei depositi sottostanti e colmati da materiale caotico grossolano, che rappresentano facies di risedimentazione.
La formazione di Antognola affiora nel settore settentrionale della porzione collinare racchiusa nel confine comunale di Torino, in particolare lungo la strada del traforo del Pino, la valle del Rio Reaglie, strada della Valle dei Pomi, presso il confine con il Comune di Pino Torinese, la valle del rio Mongreno, la valle del rio Serralunga, la Loc. Tetti Lencia (valle del rio Cartman).

Si passa poi gradualmente alla formazione delle Marne a Pteropodi inferiori (Burdigaliano). Anche questa formazione è stata divisa in due membri, a Torino affiorano i termini litologici del membro marnoso – siliceo:

- MPI_1 Marne siltose bioturbate a foraminiferi planctonici, con intercalazioni di marne silicizzate a frattura scheggiosa con spicole di spugna, radiolari e pteropodi.

Si tratta di un'alternanza regolare di peliti di scarpata di colore grigio-azzurro, fogliettate e friabili, alternate a siltiti e marne silicee dure, grigio-verdognole, con spalmature di manganese nerastre e vene di opale.
La potenza della successione descritta può arrivare ad un massimo di 150 m circa.

Modesti affioramenti si ritrovano in strada dei Goffi, al confine orientale della Città con il Comune di Pino Torinese. Altri affioramenti si trovano in prossimità dello sbocco in pianura del rio Cartman.

Segue la formazione di Termofourà (Miocene inf. - medio), anch'essa suddivisa in due membri:

- TFO_1 – TFO_{1a} Membro siltoso-conglomeratico. Marne siltose e siltiti a foraminiferi planctonici con intercalazioni di litoareniti a granuli prevalentemente serpentinitici e di livelli conglomeratici a geometria lenticolare con clasti prevalentemente ofiolitici. (Burdigaliano sup.)
- $TF0_2$ - Membro marnoso-siliceo. Marne calcaree biancastre bioturbate a foraminiferi planctonici con intercalazioni di marne silicizzate a frattura scheggiosa in strati di spessore decimetrico (Langhiano).

Lo spessore del membro siltoso-conglomeratico può arrivare sino a 400 m, mentre ad est, nell'area di Albugnano (AT) è spesso poche decine di metri. Tali variazioni si giustificano per la presenza di faglie sinsedimentarie che hanno controllato la deposizione di questi sedimenti.
I quali affiorano nel settore nord delle colline, nelle vallecole tributarie del rio Costa Parigi (Santa Croce) al confine con San Mauro Torinese, nei pressi della strada vicinale Termofourà, al confine con Pino Torinese e Pecetto.
Meno potente (massimo 50 m) è il membro marnoso – siliceo, che affiora presso il Monte dei Cappuccini.

Con la formazione di Baldissero si giunge al Langhiano (Miocene medio). Si tratta di:

- BAD - BAD_a Marne e areniti a foraminiferi planctonici e glauconia intensamente bioturbate con abbondante frazione terrigena e con sottili intercalazioni arenacee. Presenti intercalazioni di livelli di silice. A diversi livelli stratigrafici sono presenti livelli arenaceo-conglomeratici, di estensione plurichilometrica e di spessore variabile da 50 a oltre 350 m (Colle della Maddalena) con clasti ofiolitici, di gneiss e quarziti. Basso il grado di cementazione, stratificazione incerta, in bancate decimetriche. L'alterazione è quasi assente. Nel caso delle marne si rileva una stratificazione fitta che divide i sedimenti in livelli centimetrici, con inclinazioni di 25-30° e una direzione di 230° gradi circa.

I sedimenti di questa formazione ricoprono estesamente la porzione meridionale delle colline nella Città e chiudono la successione stratigrafica del Terziario all'interno del territorio di Torino. Si notano in particolare nelle incisioni del rio Pattonera e Sappone.

Dal punto di vista strutturale lo studio di Carraro et al. è molto prezioso perchè fornisce diverse informazioni: infatti sono state rilevate 64 stazioni strutturali che hanno rilevato la presenza di numerose discontinuità, perlopiù fratture ma non mancano le faglie.
Una certa concentrazione di piani di discontinuità si riconosce intorno alla direzione NNW-SSE. Tali piani immergono prevalentemente verso WSW con elevati valori degli angoli di inclinazione (70 – 80°). Vi sono poi piani di discontinuità appartenenti ad un sistema all'incirca perpendicolare al precedente (NNE – SSW) e un insieme di piani a basso angolo con direzione N60°E ed immersione verso SE. E' possibile riconoscere poi sistemi di discontinuità minori.
Secondo Carraro et al. (2008) nel bacino della Val Salice, drenato da due corsi d'acqua che si congiungono in Piazzale Adua, sarebbe presente un piano di faglia che coinciderebbe con l'alta

scarpata che costituisce la destra orografica del bacino. Si tratterebbe di una faglia normale il cui piano ha una direzione di circa 310° e inclinazione subverticale.
Anche nella sinistra orografica della dorsale che separa i due rii si distingue una faglia subverticale con direzione NW-SE.
La presenza di queste due faglie potrebbe essere interpretata come un semigraben con forte evidenza morfologica; oltre che su evidenze morfologiche, l'interpretazione di Carraro et al. risulta avvalorata dai sondaggi eseguiti prima citati.
Un'altra faglia degna di nota si trova nel bacino del rio Sappone, sempre subverticale, con direzione N50W-S50E. Il suo andamento rettilineo intercetta le incisioni dei rii Sappone e Pattonera e, nel tratto compreso tra 300 e 390 m s.l.m., la faglia corrisponde all'aveo del Sappone mentre a quote maggiori ha come espressione morfologica la scarpata che delimita verso NE il rilievo isolato su cui sorge il Parco Europa. Anche qui osservazioni morfologiche, dati dei sondaggi e dati litologici di terreno sono alla base della interpretazione.
Infine, sono state cartografate nelle tavole A10 le cosiddette faglie sepolte, ossia assi di faglia che sono mascherati dai depositi alluvionali e glaciali della pianura torinese.

3.4 Descrizione delle formazioni affioranti del Quaternario

Le descrizioni sono in prevalenza tratte dalle Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000 - fogli 155 e 156 Torino ovest e Torino est.
Una premessa doverosa è che lo studio geologico di un'area come il settore di pianura della città di Torino è fortemente condizionato dalla continua copertura della superficie topografica da parte di edifici, di infrastrutture, parchi, rilevati antropici, il che rende arduo riconoscere i tratti naturali del territorio. Gli affioramenti sono molto rari, le informazioni migliori si ricavano dagli scavi per cantieri edilizi o per infrastrutture di recente realizzazione oppure dalle stratigrafie dei numerosi sondaggi e pozzi terebrati (non tutti hanno lo stesso grado di attendibilità, però).
Secondo Carraro et al. (2008) lo spessore della copertura quaternaria varia da 9 m (passerella di Italia 61) a 67 m (Corso Marche). Gli spessori minori si registrano verso est, in prossimità del piede dei rilievi collinari. I valori di approfondimento massimo della superficie basale sulla quale si appoggiano i depositi quaternari si registrano nel settore settentrionale, in sinistra Stura.

Non si può escludere che le numerose irregolarità caratterizzanti tale superficie possano essere connesse, oltre che all'azione erosiva dei corsi d'acqua, a fenomeni di deformazione avvenuti successivamente al suo modellamento nel corso del Quaternario, soprattutto al margine del rilievo collinare. Sul versante nord-occidentale delle Colline la strutturazione dell'arco Monferrato – Colline di Torino è stata accompagnata infatti da faglie trascorrenti con andamento NW – SE, che giustificherebbero le anomalie riscontrate nella configurazione e nella natura della superficie di appoggio basale dei depositi alluvionali quaternari; una di queste faglie prosegue dalla pianura verso i rilievi collinari (faglia dell'Eremo, faglia di Superga) – fig. 3.4.1.

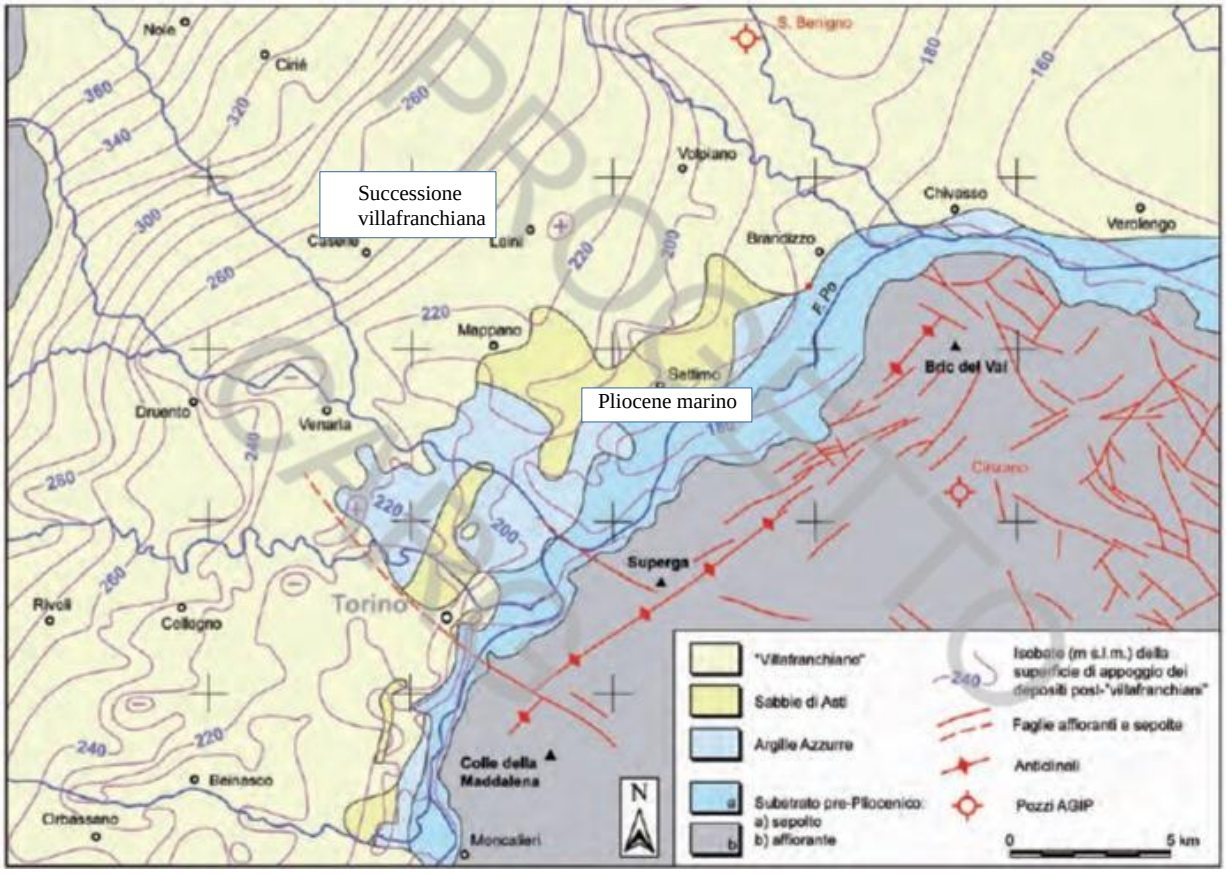


Fig. 3.4.1

Nell'insieme lo spessore della successione quaternaria appare decrescente da ovest verso est.
Si è giunti a questa conclusione analizzando le stratigrafie dei sondaggi e dei pozzi raccolte nell'ambito del PRGC vigente della Città e alcune relazioni geologiche particolarmente approfondite che hanno contribuito alla conoscenza stratigrafica del sottosuolo torinese (Geodata, 2008 - Nuovo palazzo per uffici Regione Piemonte – progetto definitivo – relazione geologica ed idrogeologica).
Ad esempio, nella successiva fig. 3.4.2, si può osservare la successione stratigrafica sotto il piano di imposta della sede della Regione Piemonte (grattacielo di via Nizza); la sequenza di depositi fluvio-glaciali è sovrapposta, con contatto erosionale (discordanza semplice), alla successione marina pliocenica caratterizzata da limi con sabbia fine, fossiliferi (Argille Azzurre).
L'incisione del fiume Po appare incidere l'unghia del megaconoide della Dora Riparia e i dati di

sottosuolo dimostrano che l'incisione del fiume è modellata quasi esclusivamente nella copertura quaternaria.
La porzione più superficiale del paleoconoide fluvioglaciale di Rivoli – Avigliana risulta costituito da tre termini, tra loro in rapporto di giustapposizione: il più antico affiora al margine destro del complesso fluvioglaciale, in corrispondenza della sinistra orografica del T. Sangone. Gli altri due sono così distribuiti, quello intermedio nella porzione distale (verso l'attuale alveo del Po), quello più recente nel settore prossimale. Il complessivo rapporto di giustapposizione è indicativo di un tasso di deformazione sinsedimentaria assai basso dell'area in cui si è formata la porzione di conoide compresa in Comune di Torino.

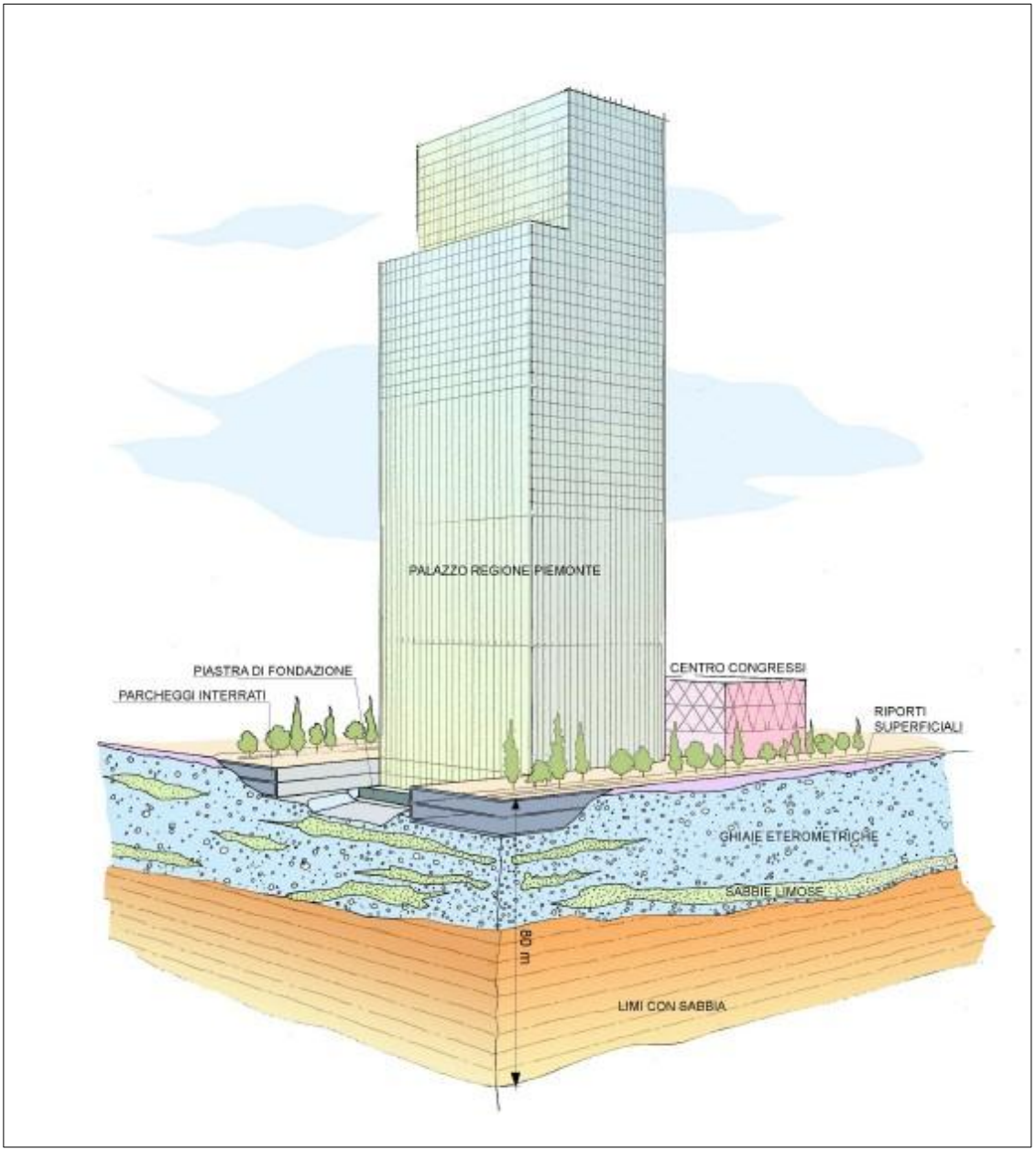


Fig. 3.4.2.

La superficie basale di cui sopra è modellata nelle stesse formazioni che costituiscono le Colline di

Torino, nel settore più prossimo ai rilievi; procedendo verso ovest, è modellata nelle Sabbie di Asti, infine la parte maggiore del territorio la vede appoggiata sui sedimenti argilloso – siltosi del Villafranchiano. Il Villafranchiano è costituito da depositi di transizione fluviali e di delta e da sedimenti fluvio – glaciali (Carraro e Petrucci, 1969 - carta geologica della pianura piemontese).
Le discontinuità maggiori sia del corpo sedimentario che della sua superficie di appoggio basale sono determinate dalle incisioni dei corsi d'acqua che lo hanno dissecato smembrandolo (Carraro et al., 2008).
Il Sangone si è limitato ad incidere il conoide fluvioglaciale della Dora Riparia.

Nello studio di Carraro et al. (2008) sono state introdotte alcune unità denominate con toponimi locali basate sui criteri dell'allostratigrafia, definendo tante successioni stratigrafiche quanti sono i bacini idrografici (unità distinte in base al bacino di pertinenza). I depositi eolici, invece, distribuiti sul territorio indipendentemente dal bacino, sono unità non distinte in base al bacino di pertinenza.
Sono state poi distinte le unità completamente formate e le unità in formazione: le prime non sono più in relazione con l'agente fisico da cui hanno preso origine, le seconde sono le unità deposizionali i cui processi genetici sono potenzialmente attivi (ad es. unità ancora raggiungibili dalle acque del corso d'acqua che le ha originate).
Mantenendo lo stesso criterio, dunque l'allostratigrafia, nei fogli Torino ovest e Torino est della carta geologica d'Italia in scala 1:50000 sono stati utilizzati altri toponimi e altre suddivisioni: si è preferito, anche per motivi cronologici, adottare le denominazioni e le suddivisioni dei fogli della suddetta carta geologica nelle Tavole A09 e A10, che presentano come base topografica sia la BDTRE della Regione Piemonte sia la carta tecnica della Città di Torino.

Nel territorio comunale di Torino affiorano i seguenti sintemi del Quaternario:
- Sintema di San Vito (Pleistocene medio);
- Sintema di Cavoretto (Pleistocene superiore);
- Sintema del Monte dei Cappuccini (Pleistocene superiore).
Questi tre afferiscono al paleocollettore settentrionale (paleoDora, paleoStura e paleoOrco).

- Sintema di Bennale – subsintema di Cascine Vica (Pleistocene medio);
- Sintema di Frassinere – subsintema di Cresta Grande e subsintema di Col Giansesco (Pleistocene superiore).
I due sintemi appartengono al bacino del T. Dora Riparia.

- Sintema di Regia Mandria – subsintema di Venaria Reale (Pleistocene superiore). Attiene al bacino del T. Stura di Lanzo.

- Unità deposizionali legate al fiume Po.
Come si intuisce si tratta di depositi legati alle esondazioni del fiume Po (Olocene – Attuale).

- Sintema di Palazzolo – subsintema di Crescentino (Pleistocene sup. - Olocene) e subsintema di Ghiaia Grande (Olocene -Attuale);
- Unità ubiquitarie completamente formate (Pleistocene medio – Olocene);
- Unità ubiquitarie in formazione (Pleistocene sup. - Attuale): accumuli di frana, depositi eluvio – colluviali, accumuli di origine antropica.

Gli ultimi tre non sono stati distinti in base ad uno specifico bacino di appartenenza.

- Sintema di San Vito - SVT_b

Appartengono a questo sintema i sedimenti più antichi della successione quaternaria conservata sul versante settentrionale e occidentale delle Colline di Torino. Si riferiscono ai corpi sedimentari terrazzati più elevati, sospesi con un dislivello variabile tra 175 e 300 m rispetto alla quota media s.l.m. della Pianura Torinese, a quote tra 385 e 510 m s.l.m.
Si tratta di corpi lenticolari con spessore ridotto, in genere di alcuni metri, che si sviluppano su superfici di erosione al contatto con la sottostante successione terziaria. Prevalgono i silts e le argille, con la presenza di subordinati corpi ghiaiosi caratterizzati da medio arrotondamento e bassa sfericità. I clasti sono composti prevalentemente da serpentiniti, prasiniti, anfiboliti, gabbri, peridotiti, quarziti e calcari. Nell'insieme questi sedimenti sono molto alterati con una colorazione bruno-rossastra. Affiorano esclusivamente nella porzione collinare più elevata (Genovese e Associati – Centro Rieducazione Funzionale Maria Adelaide – strada comunale da San Vito a Revigliasco 460 – relazione geologico – tecnica – certificazione quadro del dissesto, 2024), quando non sono sepolti da coltri colluviali e/o da loess. Hanno giacitura sub-orizzontale, in discordanza con i sottostanti sedimenti terziari.

- Sintema di Cavoretto - ORE_b.

Si tratta dei sedimenti che rappresentano il termine intermedio della successione quaternaria conservata sul versante settentrionale e occidentale delle Colline di Torino, ossia ridotti lembi di depositi riferibili a più ordini di superfici terrazzate sviluppate a quote comprese tra 320 e 380 m s.l.m.
Sono lenti con spessore ridotto, in genere di alcuni metri, che si sviluppano sopra evidenti superfici di erosione modellate nella successione cenozoica marina. Sono sabbie e silts fluviali, molto alterati. Localmente sono presenti coperture di loess eolico riferibili al tardo Pleistocene superiore.

Affiorano a macchia di leopardo in tutto l'arco collinare, quando non sono sepolti da coltri colluviali e/o da loess. Hanno giacitura sub-orizzontale, in discordanza con i sottostanti sedimenti terziari. Localmente, in corrispondenza di Villa Gualino (foto 3.4.1), alcuni sondaggi hanno messo in luce discontinue lenti di depositi fluviali sabbioso-siltosi che presentano un contatto non conforme con il substrato di origine marina e sono sormontati da una copertura di coltre colluviale e di loess (Forno e Lucchesi – 2005).



Foto 3.4.1

- Sintema del Monte dei Cappuccini - ONT_b

Appartengono a questo sintema i sedimenti più recenti della successione quaternaria conservata sul versante settentrionale e occidentale delle Colline di Torino. Si riferiscono ai corpi sedimentari terrazzati più bassi, a quote tra 240 e 320 m s.l.m.
Si tratta di corpi lenticolari con spessore ridotto, in genere di alcuni metri, che si sviluppano su superfici di erosione al contatto con la sottostante successione terziaria. Il loro tetto è costituito da superfici pianeggianti o subpianeggianti. Prevalgono i silts e le sabbie, con la presenza di subordinati corpi ghiaiosi caratterizzati da medio arrotondamento e bassa sfericità. I clasti sono composti prevalentemente da serpentiniti, prasiniti, quarziti e gneiss. Nell'insieme questi sedimenti sono modestamente alterati con una colorazione bruno-giallastra.
Affiorano a macchia di leopardo in tutto l'arco collinare, quando non sono sepolti da coltri colluviali e/o da loess. Hanno giacitura sub-orizzontale, in discordanza con i sottostanti sedimenti terziari.

- Sintema di Bennale – subsintema di Cascine Vica - BEN_{2b}.

Questi depositi affiorano in sinistra orografica del T. Sangone, nel settore meridionale del territorio comunale di Torino.
I sedimenti appartenenti al Sintema di Bennale, molto alterati e rimodellati, indicano i relitti della cerchia morenica laterale sinistra, in gran parte smantellata, dell'anfiteatro morenico di Rivoli-Avigliana.
La superficie basale di questi sedimenti, di natura erosiva, si sviluppa in prevalenza nel substrato pre-pliocenico e nei sedimenti villafranchiani. Si tratta di depositi alluvionali riferibili ad un ambiente di piana fluvio-glaciale, sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose eterometriche. Su questi terreni si sviluppa un suolo, alto anche alcuni metri, di colore tra rosso scuro e bruno-rossastro.
I sedimenti appaiono sepolti per un vasto settore da una esigua copertura di loess debolmente alterato, riferibile al Pleistocene superiore.

- Sintema di Frassinere – subsintema di Cresta Grande - AFR_{1b}.

E' presente estesamente in sinistra orografica del fiume Po tra le confluenze Sangone – Po e Dora Riparia – Po e, ad una certa distanza dal corso d'acqua, in destra orografica del T. Dora Riparia.
La superficie di appoggio basale è di natura erosiva ed è modellata nei depositi in facies villafranchiana e, localmente, nei depositi marini pliocenici.
Nella fascia prossima all'alveo del Po i sedimenti del subsintema affiorano, mentre nei restanti settori sono sepolti da sedimenti fluviali più recenti e/o da una coltre di loess potente alcuni metri.
Si tratta di sabbie ghiaiose e di ghiaie sabbiose grossolane passanti verso il tetto a silt sabbiosi: sono indicativi di un ambiente fluviale distale, che sembra coincidere con il settore orientale del paleoconoide formatosi allo sbocco in pianura della Dora.

- Sintema di Frassinere – subsintema di Col Giansesco – AFR_{2b} - AFR_{2d}

L'unità costituisce buona parte del paleoconoide della Dora Riparia su cui si estende la città di Torino. Il corpo sedimentario è dissecato centralmente dalla Dora. I depositi fluvioglaciali di questa unità si interdigitano con i sedimenti glaciali costituenti le cerchie più esterne dell'anfiteatro morenico di Rivoli – Avigliana. Mostrano perlopiù rapporti di giustapposizione nei confronti del subsintema di Cresta Grande, al quale sono sovrapposti. La sommità coincide con la superficie topografica, ha una morfologia subpianeggiante ed è lievemente inclinata verso est. L'unità risulta avere uno spessore inferiore a 10 m.
E' costituita da ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose, localmente è sormontata da depositi eolici (confine con Grugliasco). Le ghiaie, che rappresentano la frazione avente la maggior rilevanza in termini percentuali, si accompagnano a ciottoli (anche di dimensioni pluridecimetriche), sabbie medio-grossolane e livelli lentiformi limoso-argillosi. I ciottoli risultano sostanzialmente composti da quarziti, gneiss, serpentiniti e metagabbri e raramente presentano un'alterazione tale da comprometterne la struttura. La forma varia da subarrotondata ad arrotondata, ma sono frequenti anche ciottoli discoidali: questa forma appiattita è anche assai frequente nella ghiaia e nel ghiaietto. Le dimensioni dei ciottoli sono molto variabili, potendo raggiungere, talvolta, carattere di veri e propri trovanti (osservati sia durante i lavori del Passante Ferroviario-1° Lotto, sia nella prima tratta della Linea 1 della metropolitana). Il diametro di 10-30 cm è quello maggiormente rappresentato. Sono inoltre qua e là presenti livelli lenticolari di ciottoli e ghiaie discoidali privi di matrice sabbioso limosa fine (Geodata, 2008).

- Sintema di Regia Mandria – subsintema di Venaria Reale - RGM_{1b}

I depositi riferiti a questa unità sono conservati in corrispondenza di estese superfici terrazzate sospese di 10-15 m rispetto all'attuale corso del T. Stura di Lanzo. La sommità dei terrazzi costituisce il top rimodellato di questa unità. Il subsintema costituisce un corpo con spessore massimo di circa 15 m decrescente verso SE.
Affiora in particolare a nord del Villaggio Falchera e in prossimità del confine tra Torino e Venaria.
I depositi sono costituiti da ghiaie fluviali con ciottoli anche di grandi dimensioni, mescolati ad una scarsa matrice sabbiosa. Verso il tetto affiora una copertura di spessore metrico di silt sabbiosi.
I depositi del subsintema di Venaria Reale sono stati interpretati come il settore distale del paleoconoide del T. Stura di Lanzo.

- Unità deposizionali legate al fiume Po. UNITA'_PO. Sabbie e ghiaie fluviali (Meisino unit, Vallere unit, Murazzi unit di Forno e Gianotti, 2020).

Affiorano lungo la fascia rivierasca del Po, tanto in sinistra quanto in destra orografica, secondo un andamento NE-SW. Nel sopra citato lavoro vengono distinte ulteriori unità che qui sono state accorpate.

Queste unità sono eteropiche con i sedimenti legati agli affluenti alpini e ai tributari collinari.
Le sabbie che affiorano verso Loc. Sassi ma anche nel Parco delle Vallere hanno stratificazione incrociata, colore da grigio a marrone scuro, granulometria da fine a grossolana, sono incoerenti.
Localmente presentano delle sottili lenti siltose a laminazione piano-parallela e anche lenti ghiaiose ricche in quarzite.
Il contributo che sembra provenire dagli affluenti cuneesi del Po (Varaita, Maira, Grana e Stura di Demonte) si materializza nella presenza di ciottoli e granuli di anagenite, che si trova nel settore meridionale delle Alpi.
Nell'area del Valentino questi sedimenti poggiano direttamente su sedimenti marini pliocenici.
Nell'insieme tutti questi depositi costituiscono corpi sedimentari terrazzati alti da 1 m a 4-5 m rispetto all'attuale livello dell'alveo del Po.

- Sintema di Palazzolo – subsintema di Crescentino - CSN_{2b}

Il sintema affiora estesamente nel settore settentrionale del territorio comunale e in corrispondenza delle fasce perifluviali della Dora Riparia. La superficie terrazzata di questi depositi costituisce vaste aree subpianeggianti sospese di 10-15 metri rispetto ai depositi più recenti del subsintema di Ghiaia Grande. Il subsintema di Crescentino è in rapporto di terrazzamento – incastrato rispetto alle unità più antiche (subsintema di Venaria Reale), dalle quali è separato da scarpate piuttosto modeste (dell'ordine di qualche metro).
I dati di sottosuolo disponibili indicano che la superficie di appoggio basale di questa unità è di natura erosiva ed è modellata nel substrato marino pliocenico e sui depositi continentali quaternari; essa costituirebbe la prosecuzione verso ovest della "platea"sepolta ad andamento suborizzontale già riconosciuta nel Foglio 157 Trino della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000.
Lo spessore varia da pochi metri sino ad un massimo di 15-30 m.
Si tratta di depositi ghiaioso-ciottolosi clast-supported con matrice sabbioso-siltosa e frequente presenza di blocchi. Generalmente le ghiaie sono ricoperte da coltri di spessore decimetrico o metrico di sabbie e sabbie siltose poco alterate.

- Sintema di Palazzolo – subsintema di Ghiaia Grande - CSN_{3b}

I depositi di questa unità costituiscono i sedimenti di gran parte delle attuali fasce di divagazione dei fiumi Po, Stura di Lanzo, Dora Riparia e Sangone e sono sospesi di pochi m sugli alvei attuali dei corsi d'acqua. Nell'area di pianura compresa tra il piede delle colline e il fiume Po i depositi colmano il fondo delle principali incisioni vallive e costituiscono i principali conoidi sviluppati allo sbocco in pianura dei corsi d'acqua collinari.
Sulla superficie di questi depositi sono riconoscibili numerose tracce di alvei abbandonati dei principali fiumi torinesi.
Il riconoscimento dei conoidi è avvenuto unicamente su base geomorfologica in quanto non sono stati rinvenuti né affioramenti né dati di sottosuolo significativi (Carraro et al., 2008; Forno & Gianotti, 2020). Soprattutto coincidono con aree fortemente antropizzate, con edifici e infrastrutture, per cui il loro riconoscimento avviene soprattutto tramite fotointerpretazione. Tra l'altro, molto spesso i corsi d'acqua ai quali sono legati geneticamente i conoidi, sono intubati in tutto o quasi il tratto in cui vengono in rapporto con i conoidi. La configurazione e la perimetrazione di questi conoidi, derivata da Forno e Gianotti (2020) alla scala 1:15000, è stata verificata e controllata da sopralluoghi di terreno, che ci hanno visto ridisegnare in parte i conoidi avendo a disposizione una base topografica di dettaglio (derivata dal DTM a maglie di 1 metro reso disponibile dalla Città di Torino).
Resti fossili caratteristici del Pleistocene superiore rinvenuti nel conoide della Valsalice confermano

l'età quaternaria di questi apparati deposizionali (Carraro et al., 2008).
Dai dati di sottosuolo disponibili l'unità sembra poggiare direttamente sul substrato terziario e/o sui sedimenti in facies villafranchiana, tramite una netta superficie erosionale. Localmente invece poggia sui depositi fluviali più antichi.
Lo spessore complessivo è di circa 5 – 20 m.
Al piede delle colline questa unità è spesso interdigitata con i depositi colluviali che rivestono i versanti.
Nel settore di pianura sono presenti ghiaie e ghiaie sabbiose poco alterate, matrix supported, con locali intercalazioni di sabbie; verso il tetto passano ad una coltre decimetrica o metrica di sabbie e silts dello spessore di 1 – 2 m. Sono depositi fluviali.
Nell'area collinare i sedimenti sono in prevalenza silts e sabbie con silt localmente intercalati a ghiaie, poco alterati.

- Unità ubiquitarie completamente formate - UIN_d

Si tratta di depositi eolici (loess e sabbie) che affiorano nella fascia altimetrica inferiore del versante collinare (Centro S. Maria ai Colli). Sono sedimenti privi di stratificazione, caratterizzati da fessurazione prismatica e da un elevato contenuto carbonatico (frequenti sono le concrezioni carbonatiche). Sono interessati da un suolo talvolta con spessore anche di qualche metro, sono poco alterati. Alla fine dell'ultima glaciazione i venti dominanti provenienti da SW hanno prelevato la frazione più fine dei sedimenti dai letti dei corsi d'acqua del tipo anastomosati, in quel momento privi di vegetazione anche erbacea, sollevandola a quote elevate e lasciandola decantare sui versanti controvento dei rilievi. In relazione a questo meccanismo il loess si trova soprattutto sul versante sudoccidentale delle Colline di Torino; i forti venti sono talvolta riusciti a superare la barriera collinare e quindi alcune placche di loess, di estensione e spessore ridotti, si rinvengono anche sul versante nordoccidentale (Carraro et al., 2008).

- Accumuli di frana

Numerose sono le frane presenti nelle Colline di Torino; come si vedrà nel capitolo apposito, alcuni accumuli di frana sono ormai stabilizzati, alcuni quiescenti, altri ancora tuttora in fase di movimento.
Dal punto di vista litologico, corrispondono a depositi eterometrici con matrice sabbioso – siltosa e siltoso – argillosa, privi di stratificazione e piuttosto disaggregati.
Localmente inglobano elementi di notevoli dimensioni (blocchi, massi), rappresentano infatti il prodotto della rielaborazione gravitativa dei diversi tipi litologici presenti.
I corpi di frana sono distribuiti lungo i versanti o nei fondovalle, mostrano ondulazioni, rigonfiamenti, depressioni, cordonature e scarpate.
Alcuni accumuli perlopiù stabilizzati hanno dimensioni di grande estensione, di poco inferiori al Km^2, considerati gli attuali rilievi collinari. Sono indicativi di un paesaggio sensibilmente diverso da quello attuale - Carraro et al. (2008). Il fenomeno più vistoso è quello nella cui nicchia di distacco è stata edificata la "Villa Sassi (Villa Robilant)": qui il fenomeno sembra legato all'alternanza di livelli con forte contrasto di permeabilità (conglomerati – silts).
Anche la presenza di alcune depressioni chiuse (laghetti naturali) è indicativa di contropendenze createsi in occasione di formazione di antiche frane oggi stabilizzate (es. Villa Mainero).

- Depositi eluvio – colluviali

Come già accennato, nel settore collinare sono diffuse coltri eluvio – colluviali provenienti dalle rielaborazioni dei depositi presenti. Hanno spessore variabile da alcuni dm ad alcuni m e rivestono direttamente la successione marina terziaria. Sono perlopiù depositi siltoso – argillosi, poco

addensati.

- Accumuli di origine antropica - UID_h

Lungo la piana drenata dal T. Stura di Lanzo, tra le Loc. Villaretto e Basse di Stura, sono presenti accumuli di rifiuti misti a terra derivati dalle attività di discarica ivi presenti. Altrove, invece, vi sono estesi rilevati artificiali serviti per la realizzazione di strade e ferrovie o per gli accessi ai ponti e viadotti. In altri casi, si veda il caso del Parco del Valentino, si tratterebbe di macerie risultato dei bombardamenti occorsi su Torino nel corso della seconda guerra mondiale.
Chiaramente sono cartografati soltanto gli accumuli principali; **va da sé che in una metropoli come Torino, numerosi possono essere i riporti di terra, che sfuggono ad un rilievo esteso a tutto il territorio comunale.**

4. ASSETTO GEOMORFOLOGICO E QUADRO DEL DISSESTO

E' bene suddividere nei due settori, collinare e di pianura, il discorso relativo alla geomorfologia del territorio.

4.1 Assetto geomorfologico del territorio collinare

La porzione di area collinare presente nel territorio comunale di Torino si sviluppa in destra orografica del Po.
Corrisponde, in particolare, ai versanti occidentale e nordoccidentale del rilievo collinare delimitati, rispetto al versante meridionale, dallo spartiacque principale con direzione circa SW-NE, che coincide all'incirca con il limite comunale di Torino. Entrambi i versanti presentano un insieme di ampie dorsali allungate, caratterizzate da andamento rispettivamente E-W e SE-NW, separate tra loro da incisioni relativamente strette modellate dall'attuale reticolo idrografico affluente del F. Po, con profondità compresa tra alcune decine e un centinaio di metri: a partire da SW si sviluppano in particolare le dorsali di Moncalieri, Boccia d'Oro, Ronchi, Cavoretto, Tetti Rovei, San Vito, Santa Margherita, Villa Rey, Reaglie, Mongreno, Superga e Santa Croce.
Conseguentemente vi è la presenza di numerose vallecole orientate perlopiù SE-NW, drenate da corsi d'acqua che confluiscono nel Po; i tratti distali di questi corsi d'acqua sono quasi tutti tombati, passando nel contesto urbanizzato della città.
Nel suo insieme il reticolo idrografico è di tipo dendritico.
L'orientazione di queste valli è subperpendicolare rispetto alle principali strutture anticlinaliche, rapporto che simula la presenza di fenomeni di antecedenza (Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000 – foglio 156 Torino est).
Le valli dei corsi d'acqua hanno il classico profilo a V, connesse alla predominanza dei processi erosivi. I principali corsi d'acqua che drenano le colline sono, sempre da sud verso nord: il rio Sappone, il rio Pattonera, il rio Paese (Val Salice), il rio San Martino, il rio Reaglie, il rio Cartman, il rio Santa Croce. Nella tav. A12 sono cartografati e nominati anche altri corsi d'acqua minori.
Si possono distinguere 8 bacini idrografici principali aventi area compresa tra 0,5 e 3,7 km^2 circa.
I lembi pianeggianti, corrispondenti alle superfici dei depositi fluviali o semplicemente ai relitti di erosione di cui si è detto nel capitolo 3, hanno estensione relativamente ridotta, compresa tra 5.000 e 25.000 m^2, e allungamento perlopiù indipendente dall'andamento dell'attuale reticolato idrografico collinare. In generale presentano una modesta inclinazione, in media del 3% verso W o

NW, secondo l'allungamento delle dorsali: nel dettaglio i lembi sviluppati a quote maggiori mostrano complessivamente inclinazioni più sensibili e ondulazioni più marcate; i lembi a quote inferiori appaiono invece meno inclinati e sono caratterizzati da un andamento relativamente pianeggiante (Forno, Lucchesi – 2005).
Le depressioni allungate, caratterizzate da un settore centrale depresso di qualche metro rispetto alle aree laterali, hanno distribuzione planimetrica localizzata nella fascia altimetrica superiore del versante occidentale: mostrano un evidente andamento arcuato in pianta e ampiezza relativamente estesa, fino a diverse migliaia di m^2.
Per quanto riguarda, invece, i caratteri planimetrici si osserva che le diverse forme sviluppate a quote confrontabili mostrano una distribuzione complessiva secondo fasce allungate in direzione S-N, sul versante occidentale, e SW-NE, su quello nordoccidentale: è da sottolineare che questo andamento, circa parallelo allo spartiacque principale, è invece trasversale a quello degli attuali corsi d'acqua collinari.
L'insieme dei dati in seguito esposti consente di interpretare questi elementi morfologici come i relitti di antiche forme fluviali costituenti una successione terrazzata: in particolare i lembi pianeggianti rappresentano settori conservati, marginali, di precedenti pianure alluvionali e le depressioni in contropendenza corrispondono a relitti di antichi meandri incastrati.
La presenza di questa successione favorisce la spiccata vocazione residenziale dell'area in esame: in particolare sui lembi terrazzati sono costruite le antiche ville che caratterizzano l'area collinare; le incisioni fluviali attuali, corrispondenti ai tratti più ripidi dei versanti caratterizzati da diffusi fenomeni di dissesto, sono invece per lo più incolti e presentano una fitta vegetazione arbustiva.
Non esiste invece continuità con le forme del versante meridionale, rispetto alle quali sono separate da uno spartiacque corrispondente alla dorsale di Moncalieri.
Sono presenti, tra gli elementi morfologici, alcune evidenti selle di erosione; tra queste, la sella in contropendenza che separa il lembo terrazzato del Monte dei Cappuccini dal resto del rilievo, connessa con l'incisione fluviale riferibile al sintema di Monte dei Cappuccini, suggerisce che il sollevamento della Collina di Torino e la migrazione del suo margine settentrionale determinino il progressivo inglobamento nel rilievo di settori inizialmente di pianura (foto 4.1.1 – da Forno e Lucchesi – 2005).



Foto 4.1.1

Nell'insieme, i rilievi delle Colline di Torino sono il risultato di una complessa, continua e prolungata interazione dinamica che ha visto e vede tuttora contrapposti l'attività geodinamica e i

fenomeni di modellamento superficiale. Fra questi i principali sono i processi che fanno riferimento all'acqua incanalata. Ai quali si associano i fenomeni di degradazione dei versanti (ruscellamento diffuso e concentrato), quelli di trasporto solido in massa e, soprattutto, i fenomeni gravitativi.
L'assetto geomorfologico nel suo complesso è quindi da ricondurre alla presenza di numerose frane, all'evoluzione del reticolo idrografico e ai fenomeni di erosione, arretramento della testata delle valli e proliferazione degli affluenti. In un quadro generale, che va oltre i limiti comunali di Torino, un ruolo importante è svolto dai fenomeni di cattura che contraddistinguono i bacini idrografici contigui, i quali attestano la presenza di una serie di catture di testata connesse alla progressiva migrazione verso S e SE del livello di base locale degli affluenti che drenano il versante settentrionale delle Colline.
L'ipotesi è confermata dagli elevati valori di acclività di questi corsi d'acqua e dall'accentuazione dei processi di approfondimento erosivo e arretramento delle testate svolti a spese dei contigui bacini presenti lungo il versante meridionale.
Le principali forme rappresentabili sono state cartografate nella tavole A12, in scala 1:5000.
E' stata fatta una acquisizione georiferita degli elementi morfologici in parte tratti dalla Variante 100 al PRG di Torino, in parte da altri studi di letteratura, in parte da rilievi di terreno e aerofotointepretativi.
L'acquisizione cartografica avviene attraverso il software di libero accesso Q-GIS, dunque i dati vengono georiferiti secondo le coordinate EPSG 32632 - WGS84/UTM zona 32N e restituiti in formato *.shp.
In particolare sono state cartografate le frane, distinguendole per tipologia di movimento:
- scivolamenti (rotazionali o traslativi);
- colamenti (lenti o veloci);
- movimenti compositi;
- saturazione e fluidificazione della copertura eluvio-colluviale;
- sprofondamenti (un solo caso).

Laddove visibili, sono state cartografate anche le rispettive nicchie di distacco.
In rari casi, sono state cartografate estese aree soggette a movimenti "pellicolari" delle coperture (creep o soliflusso).
Un discorso a parte meritano i conoidi alluvionali, già descritti ma non cartografati nello studio geologico di Carraro et al. (2008), descritti in modo succinto e però cartografati nel lavoro di Forno e Gianotti (2020).
Non è per niente facile cartografarli e delinearli in modo preciso, visto l'estremo grado di antropizzazione delle vallecole delle Colline di Torino allo sbocco nella piana alluvionale del Po; i rii sono praticamente tutti intubati, è difficile distinguere con ragionevole grado di approssimazione il settore di apice, così come è soggettivo perimetrare il corpo sedimentario dei conoidi e la loro unghia, le aree sono quasi tutte edificate e infrastrutturate.
Tuttavia, almeno dal punto di vista delle forme, si riconoscono, laddove più laddove meno, forme convesse che possono essere solo conoidi, vista anche la posizione allo sbocco in pianura dei corsi d'acqua. Nella carta geomorfologica sono stati perimetrati senza distinzione in settori più o meno attivi, rimandando questo discorso alla carta del dissesto.
Inoltre, dal punto di vista delle caratteristiche litologiche, non sembrano differenziarsi dagli altri depositi quaternari contermini, per quanto si deduce dalla letteratura di settore.

Nelle successive immagini da rilievo ombreggiato in scala 1:10000 dell'area collinare, (figg. 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4) si distinguono abbastanza bene le forme del territorio e, con esse, i conoidi alluvionali.

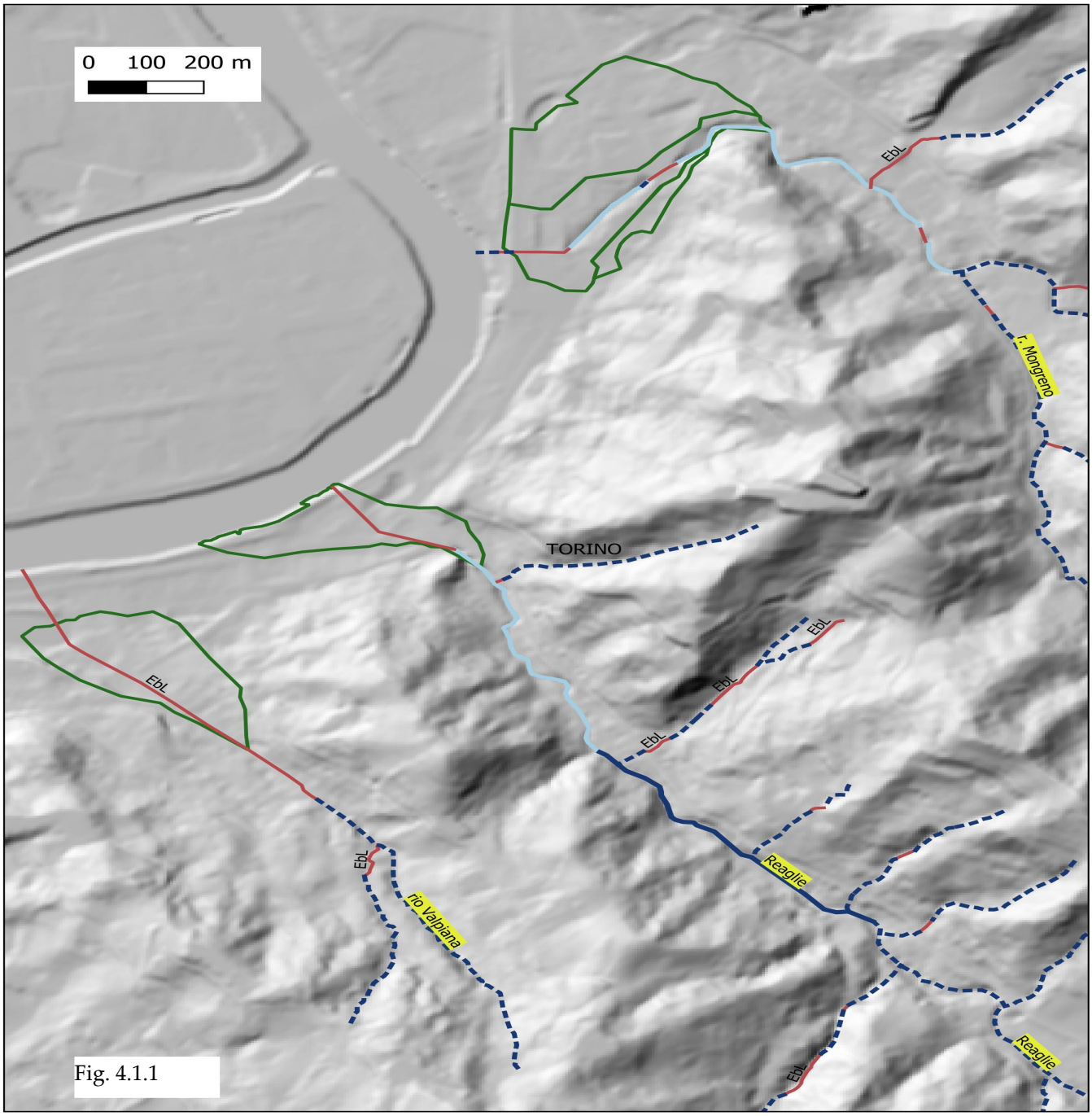


Fig. 4.1.1

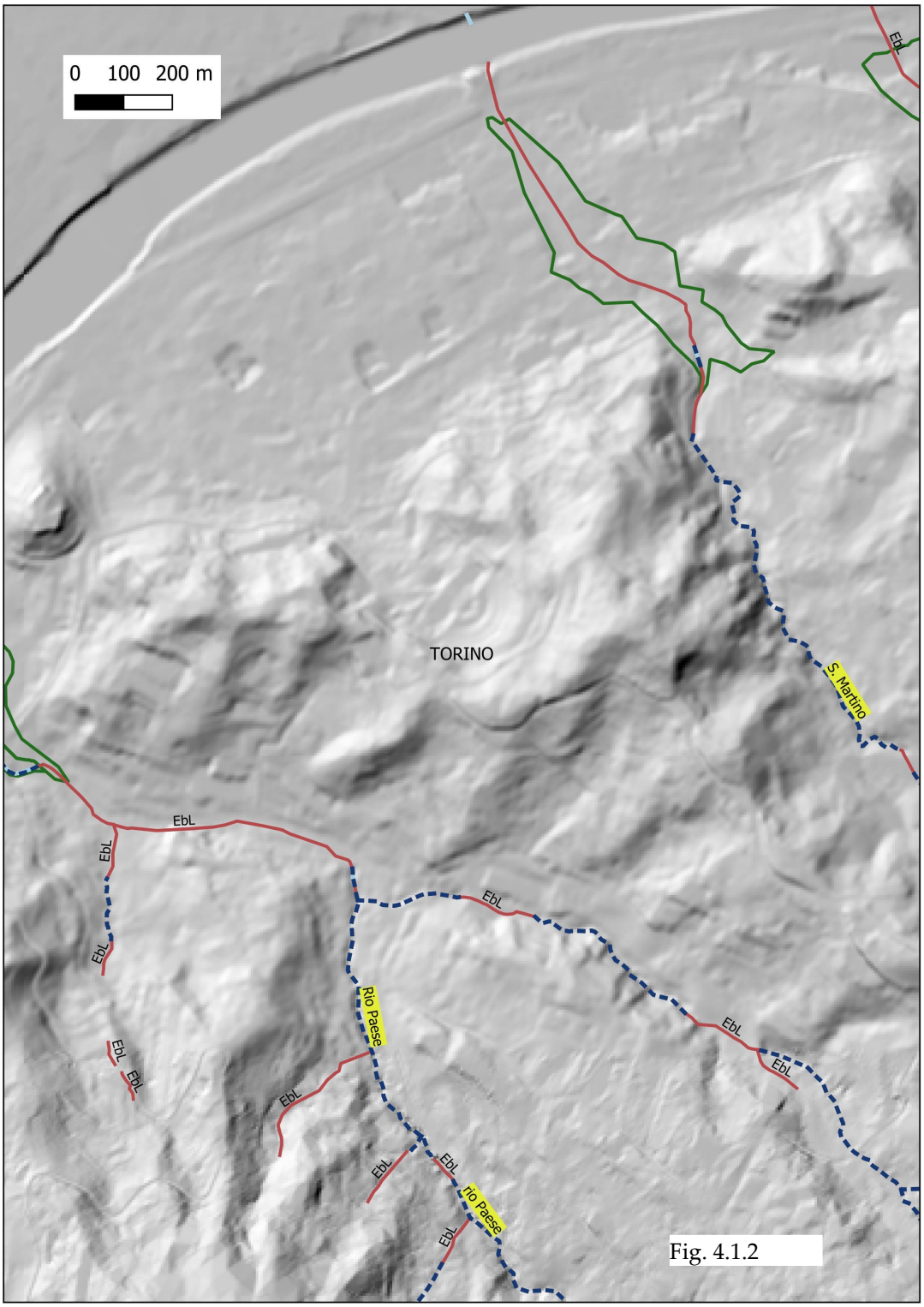


Fig. 4.1.2

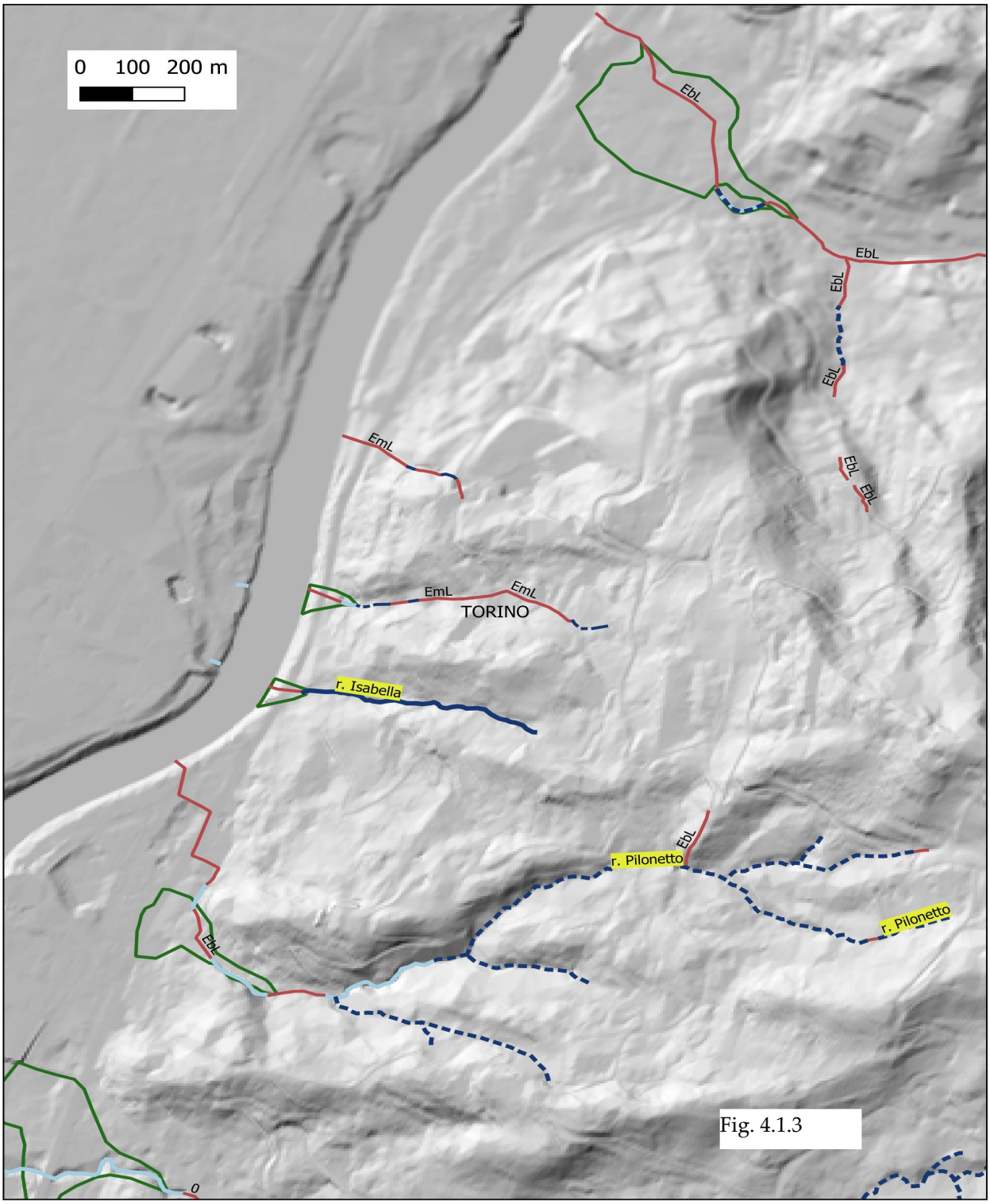

0 100 200 m
EbL
EbL
EbL
EbL
EmL
EbL
EbL
EmL
EmL
TORINO
r. Isabella
EbL
r. Pilonetto
r. Pilonetto
EbL
0

Fig. 4.1.3

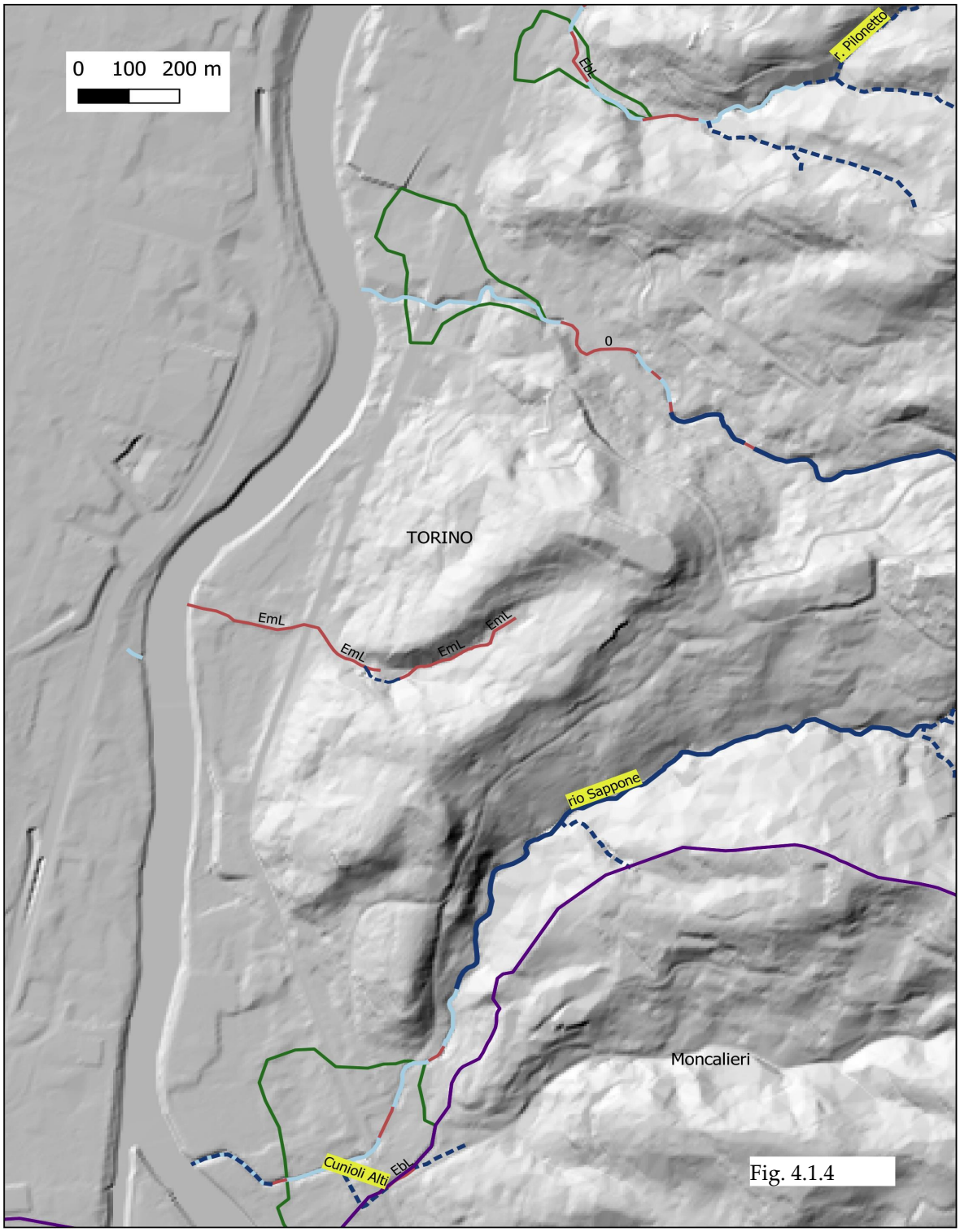

0 100 200 m
EbL
T. Pilonetto
0
TORINO
EmL
EmL
EmL
EmL
rio Sappone
Moncalieri
Cunioli Alti
EbL

Fig. 4.1.4

Si è già parlato in precedenza della sella di erosione vicina al Monte dei Cappuccini, altri elementi morfologici messi in risalto nella Tav. A12 sono:
- i cigli di scarpata, che non sono da confondere con le nicchie di frana, ma rappresentano le sommità dei pendii maggiormente inclinati;
- le dorsali, che fungono anche da spartiacque superficiali;
- un'area, coincidente con la proprietà di IPLA, caratterizzata, secondo Carraro et al. (2008), dalla presenza di possibili cavità carsiche;
- i terrazzi di erosione fluviale, in destra Po.

Naturalmente è stato cartografato il reticolo idrografico collinare, in particolare i tratti a sezione aperta sono distinti dai tratti incanalati, dove i canali nella maggior parte dei casi sono tombati e in subordine possono essere alvei con thalweg e/o sponde rivestite in calcestruzzo o pietrame.
Come previsto dalla D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905, sono state indicate anche nella carta geomorfologica le aree inondabili con diverso grado di pericolosità, ricavate dal modello idraulico descritto nell'Elaborato R05-0B-00 nonché i dissesti lineari a diversa pericolosità.
Questi areali verranno descritti meglio nel paragrafo successivo.
Va detto che, laddove i corsi d'acqua drenano aree inondabili non è stato loro attribuito nessun livello di pericolosità lineare, anzi è stato utilizzato un graficismo lineare diverso dal resto dei corsi d'acqua caratterizzati da dissesti di tipo lineare.
Gli alvei dei rii collinari interessati da presenza massiva di vegetazione, arbusti, ramaglie, rovi ecc…, sono stati indicati come tratti di corsi d'acqua da ricalibrare, nel senso di ripristinare l'officiosità delle loro sezioni con operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.
Laddove sono state viste o segnalate marcate erosioni di sponda dei torrenti, sono state indicate con apposito graficismo.
Con simbolo diverso dagli altri corsi d'acqua sono indicati gli assi di impluvio, che per dimensioni minimali del bacino e per sezione del loro alveo non possono essere elevati al rango di corsi d'acqua o torrenti.
Sono state anche indicate le ubicazioni delle sorgenti e delle aree di ristagno di acqua superficiale nelle colline (dato di Carraro et al., 2008).
L'unico canale scolmatore esistente è stato cartografato e scolma le acque del rio Isabella, che confluisce nel Po presso il ponte storico Isabella.
Nella zona del parco del Meisino, presso il cimitero di Sassi, in prossimità di Corso Sicilia sono stati cartografati gli orli di alcune scarpate di escavazione.
Infine, da segnalare ancora alcuni elementi:
- Carraro et al. (2008) hanno segnalato, già circa venti anni fa, con apposita simbologia, le lesioni strutturali presenti negli edifici e/o nelle opere e infrastrutture e nei muri di sostegno, che sono state riprese nel contesto di questo studio e cartografate nella Tav. A12. Chiaramente, possono essere indizi di movimenti franosi ma anche solo dovute a caratteristiche fondazionali non consone all'assetto litologico del substrato.

Sono state cartografate le opere di difesa idraulica lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico collinare, partendo da quanto già presente nello studio geologico di Carraro et al. (2008) – "Corsi d'acqua dell'area collinare: manufatti e punti critici, 15 luglio 1998" e aggiornandolo, laddove necessario, con una serie di sopralluoghi tecnici in sito. Le ottime schede presenti sono state rielaborate secondo il database SICOD LIGHT, riportato nell'Elaborato A20, come previsto dalla normativa.

4.1.1 Aggiornamento dei dissesti in Collina di Torino

- **Frane**

La città di Torino ha il proprio PRG adeguato al PAI.

Dal punto di vista della dinamica gravitativa, dunque, già il PRG vigente tiene conto delle aree in frana perimetrate dal PAI.

Secondo la tipologia, le frane cartografate sono state distinte (cfr. Tavola L della Variante 100 oggi vigente, in scala 1:5000, marzo 2008 – autori: Prof. F. Carraro, Prof. F. Grasso, Dott. E. Zanella, Prof. V. Anselmo e le cartografie allegate alla Variante parziale 222 – autori: Prof. F. Carraro, Dott. E. Zanella, Prof. V. Anselmo) in:

- frane puntuali, tutte attive;
- frane areali, suddivise in attive, stabilizzate, quiescenti.

Da notare poi che tutte le frane sono state distinte per tipologia di movimento, secondo la normativa vigente in quel momento.

Nella relazione esplicativa allegata alla Tavola L (Carraro et al., 2008) sono indicate anche le fonti dei dati relativi alle frane. Sono state censite e schedate le frane più significative (870 su un totale di 1179). La grande maggioranza delle frane è di tipo superficiale, interessa cioè la sola copertura. Tra le formazioni geologiche interessate, la F. di Antognola è quella che presenta il maggior grado di franosità.

Sono state censite anche le frane attivatesi durante l'evento alluvionale 13-16 ottobre 2000.

Nell'individuazione delle frane, Carraro et al. (2008) si avvalsero anche delle segnalazioni fornite da alcuni Settori Tecnici della Città di Torino.

Nel corso del presente lavoro, le fonti dell'aggiornamento sono legate principalmente alla consultazione e lettura critica dei rapporti di evento alluvionale della Regione Piemonte e dell'ARPA successivi all'evento 13-16 ottobre 2000.

In particolare, sono stati consultati:

- ✔ rapporto evento alluvionale 20 giugno 2007;
- ✔ rapporto evento alluvionale 26-28 aprile 2009;
- ✔ rapporto evento alluvionale 2- 5 maggio 2010;
- ✔ rapporto evento alluvionale 15-16 marzo 2011;
- ✔ rapporto eventi temporaleschi dei giorni 29 luglio e 8 agosto 2013.

Inoltre sono stati consultati il Sistema Informativo Frane in Piemonte (S.I.F.R.A.P.) della Regione Piemonte e la Banca Dati della Città Metropolitana di Torino.

L'incrocio tra i dati del S.I.F.R.A.P. e i dati della variante 100, quelli della variante parziale 222 al PRGC, i dati di alcuni sopralluoghi mirati, hanno permesso anche di modificare lo stato di attività di alcune frane, perlopiù da attive a quiescenti (in qualche caso vale anche il contrario). Si è anche proceduto alla conversione di alcune frane censite nella variante 100, in pochi casi (Val Salice ad es.), nei quali si é avuta contezza della loro avvenuta stabilizzazione durante i recenti sopralluoghi tecnici e da attive sono state riclassificate come stabilizzate.

In particolare, questo meccanismo è stato utilizzato anche laddove non vi sono segni evidenti di movimento e gli strumenti di misurazione presenti (inclinometri) non hanno registrato movimenti significativi. Sono stati forniti anche alcuni dati significativi dagli uffici tecnici della Città di Torino e, in qualche raro caso, sono stati prelevati da relazioni geologiche predisposte da geologi

professionisti.

Parallelamente a questa attività sono stati effettuati numerosi rilievi in sito per osservare e analizzare le frane attivatesi o riattivatesi negli ultimi 20 anni; contestualmente sono state osservate ed analizzate le foto aeree disponibili sulle aree in esame.

In particolare, l'attività di campo é consistita nel verificare se gli elementi caratterizzanti la frana segnalata dalle banche dati siano o meno visibili, valutarne lo stato di attività, classificare la tipologia di movimento, rilevare gli elementi geomorfologici essenziali.

Sono state anche riconosciute alcune frane di recente attivazione non censite in alcuna banca dati (foto 4.1.1.1).

Si tenga presente che, oltre alle cause di innesco naturali di una frana conosciute in letteratura, in primo luogo riconducibili a superamenti di determinate soglie pluviometriche in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi (di gran lunga la causa prevalente in un territorio come quello di Torino), così come la saturazione dei terreni dovuta alla circolazione idrica sotterranea in grado di fluidificare soprattutto le coltri superficiali, sono da notare come cause anche la perdità di funzionalità dei sistemi di convogliamento delle acque nel sottosuolo (acque bianche/nere), fenomeno estremamente difficile da rilevare in uno studio di carattere generale come quello condotto dagli scriventi, nonché l'elevata impermeabilizzazione di terreni da parte dei numerosi abitanti del settore collinare, fenomeno che favorisce la concentrazione di acque di ruscellamento in settori fragili e diminuisce i tempi di corrivazione di tali acque nel raggiungimento dei ricettori, talvolta aventi sezioni non adeguate per lo smaltimento delle portate liquide dei vari bacini idrografici.

Il modello evolutivo dei rilievi collinari di Torino parte dal fatto che l'ammasso roccioso, costituito da formazioni estremamente degradabili, è soggetto ad un forte sollevamento tettonico. Pertanto, le testate dei bacini idrografici sono soggette ad un veloce arretramento, processo che perlopiù avviene per mezzo di fenomeni gravitativi. Le aree con maggiore stabilità sono quelle pseudoplanari o poco acclivi caratterizzate dalla presenza di lembi di depositi fluviali. Il veloce approfondimento erosionale del reticolo idrografico minore, conseguente anch'esso al forte sollevamento e alla natura altamente erodibile del substrato prequaternario, "ringiovanisce" continuamente il sistema (Carraro et al., 2008).



Foto 4.1.1.1 Frana per fluidificazione e scivolamento della coltre superficiale in Strada Valle San Martino

In questo quadro anche l'attività antropica, se non gestita correttamente, costituisce un elemento di

turbativa rispetto all'assetto geomorfologico.
Troisi (2012) ha presentato le cause antropiche più frequenti nel determinare lo sviluppo di frane nella realtà delle Colline Torinesi.

Principali elementi antropici che concorrono allo sviluppo di fenomeni franosi (perlopiù superficiali)

- **collasso di manufatti di sostegno, che ingenerano forme di colamento**
- **collasso o forme di instabilità di rilevati in terra di varia natura**
- **forme di instabilità legate al fronte di scavi o sbancamenti a vario fine realizzati**
- **strade con sistemi di drenaggio scarsi o assenti che fungono da collettori impropri di acque selvagge, poi scaricate lungo i versanti**
- **disordine idraulico del microreticolato superficiale dovuto alla diffusione di recinzioni, piazzali, strutture ecc.**
- **impermeabilizzazione di vaste superfici**
- **convogliamento selvaggio di fognature bianche e sistemi di raccolta delle acque superficiali**
- **sottodimensionamento di opere di attraversamento lungo la viabilità minore, con conseguenti forme di rigurgito e deviazione dei deflussi**

Tornando alle cause naturali, per rilievi con le caratteristiche geologiche, morfologiche e climatiche delle Colline di Torino, la situazione più critica non è data tanto da eventi meteorici prolungati nel tempo quanto da eventi di grande intensità e breve durata (2 – 4 ore).
Lo studio di Carraro et al. riporta testimonianze storiche di precipitazioni a partire dal 1810 per arrivare al 1974, oltre che relative all'evento alluvionale del novembre 1994 e all'evento dell'ottobre 2000. Particolarmente incisivi risultarono gli effetti delle precipitazioni meteoriche del 30/31 marzo 1892, con frane e danni sparsi su tutto il territorio collinare.
Troisi (2012) riporta nella tabella successiva (Tab. 4.1.1.1) la cronologia degli eventi alluvionali storici che hanno interessato la collina torinese.
I dissesti gravitativi, secondo il loro stato di attività e la loro tipologia di movimento, sono stati cartografati nelle tavole A14.

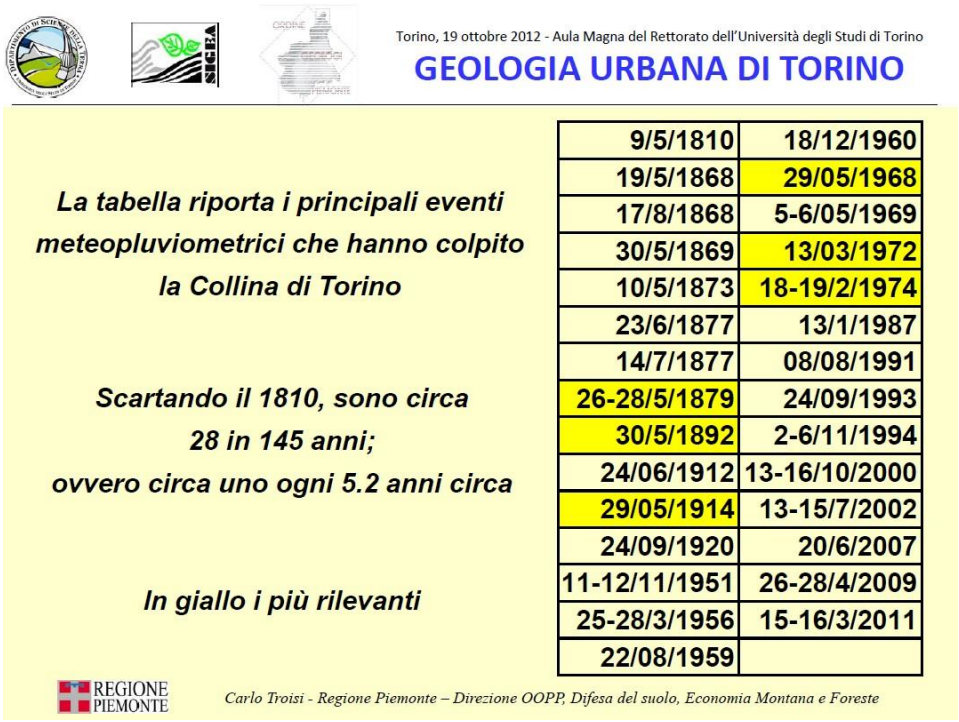


Tabella 4.1.1.1

L'acquisizione cartografica avviene attraverso il software di libero accesso Q-GIS, dunque i dati vengono georiferiti secondo le coordinate EPSG 32632 - WGS84/UTM zona 32N e restituiti in formato *.shp.

Sono stati cartografati ex novo nella Tav. A14 soltanto i dissesti gravitativi non censiti nel P.R.G.C. vigente, perché attivatisi successivamente alla stesura del piano; in alcuni casi si tratta di riattivazioni di frane già acquisite da Carraro et al. (2008). I files si chiamano: Frane_PRG_Aree_Torino_nuove per i dissesti areali; Frane_PRG_Punti_Torino_nuove per i dissesti non cartografabili alla scala di Piano.

Mentre gli shape files delle frane cartografate nella variante 100 trasmessi dalla Città di Torino sono stati registrati tal quali e inseriti nelle tavole. I files si chiamano: Frane_PRG_Aree_Torino_var100 per i dissesti areali; Frane_PRG_Punti_Torino_var100 per i dissesti non cartografabili alla scala di Piano.

In un successivo momento sono state compilate le schede presenti nell'allegato 1 della Nota Tecnica Esplicativa alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP/1996, oggi superata dalla D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, solo per le frane non cartografate nelle varianti 100 e 222, riportate nell'allegato 1 alla presente relazione.

Vengono censite le frane cosiddette "areali" e le frane "puntuali", non cartografabili alla scala di rappresentazione del piano; solo le frane areali sono dotate di scheda.

In totale il lavoro di schedatura prevede due serie di schede:

- una più datata, relativa alla variante 100, redatta dagli estensori della variante, che mantiene

inalterata la descrizione del movimento, ma che in alcuni casi si riferisce ad una classificazione dello stato di attività ormai superato. Per conoscere lo stato corretto, occorre confrontare le schede con la tavola A14 corrispondente. Nelle tavole sono state mantenute le numerazioni originali di ciascun movimento gravitativo.

- una più recente, relativa alle frane di più recente acquisizione cartografica, con una numerazione nuova rispetto alle schede della prima serie.

Nelle tavole A14 le frane cartografate dal PRG vigente sono contrassegnate con una sigla costituita dal numero di codice e dalla simbologia definita nelle tavole e nelle schede.

Le frane "nuove" sono contraddistinte dal prefisso NUOV_ anteposto al numero di codice e alla simbologia della D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, rimasta invariata rispetto alla normativa precedente.

A titolo di esempio:

- NUOV_44-FQ3 sta per frana censita nella presente variante del PRGC schedata con il n. 44, quiescente e di tipologia "movimento rotazionale";
- 877-FS5 sta per frana censita nel PRGC vigente, stabilizzata, di tipologia "colamento", schedata con il n. 877 da Carraro et al.

Una spiegazione di maggior dettaglio si rinviene nella legenda delle tavole sopra citate.

Le Tavole A14 sostituiscono l'elaborato L "carta dei dissesti di versante" contenuto nel PRGC vigente (variante 100).

Laddove gli areali delle frane più recenti sono sovrapponibili a quelli delle frane meno recenti, allora il criterio é quello di considerare gli accumuli più recenti prevalenti su quelli più antichi; può accadere che gli areali siano parzialmente sovrapponibili, in questo caso si considera come area complessiva l'inviluppo delle aree di frana.

Nel database legato al software GIS sono indicati la sigla della tipologia della frana secondo la classificazione del P.A.I. e la sigla secondo la Circolare 7/LAP del 1996. Il tutto come prevede il punto 4, parte II dell'Allegato A della D.G.R. 7/4/2014, n. 64-7417, oggi superata dalla D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905.

Un discorso a parte merita la presenza di aree definite a stabilità incerta nella variante 100, sempre nel settore collinare, che sono state oggetto di monitoraggi.

I monitoraggi con inclinometri e in parte con i piezometri sono stati realizzati grazie ad una convenzione tra la città di Torino e Regione Piemonte prima, ARPA Piemonte poi, ed hanno riguardato i seguenti settori collinari:

- C.so Casale/Meisino
- Corso Chieri Nord
- Corso Chieri Sud
- Chiantore
- Fontana dei Francesi;
- Giacomassi
- Strada del Lauro (Villa Novara);
- Loc. Mainero;
- Pian del Lot;
- Podere Romano;
- Strada Lauretta;

- Strada Val S. Martino sud;
- Campeggio Villa Rey;
- Loc. San Buy;
- Strada Bellardo/Fenestrelle;
- Viale Seneca;
- Strada S. Anna;
- Via Borgofranco.

I monitoraggi hanno coperto un intervallo di tempo compreso tra il 2000 e il 2014, in modo non continuativo, nel senso che le misurazioni avrebbero dovuto essere fatte ogni 6 mesi, ma ci sono degli anni in cui non sono state fatte e, comunque, la situazione varia a seconda delle aree oggetto di monitoraggio. Ad esempio mancano letture negli anni tra il 2003 e il 2004, tra il 2007 e il 2010.

In qualche caso gli inclinometri non sono oggi rinvenibili, in altri casi i proprietari dei fondi non hanno consentito l'accesso ai tecnici misuratori.

Oggi la convenzione di cui sopra è scaduta. Anche se, notizia recente (Fonte: Città di Torino – Servizio Protezione Civile) Città di Torino e ARPA hanno come obiettivo la stipula di una nuova convenzione.

Alcuni proprietari dei terreni (molto pochi) hanno continuato a proprie spese ad effettuare le letture, altri (pochissimi) hanno predisposto nuovi inclinometri ed hanno iniziato una serie di misurazioni.

In una riunione nel mese di novembre 2023 tra Regione Piemonte – Settore Geologico, Città Metropolitana di Torino e Città di Torino (Ufficio di Piano), impiegando un profilo di accesso a disposizione del Settore Geologico sono stati visualizzati dati, grafici, planimetrie, report e documenti vari nelle sezioni SITI, STRUMENTI, DOCUMENTAZIONE, DISCIPLINARE del sito internet ARPA. In seguito anche Città Metropolitana e Comune hanno potuto accedere ai dati del canale del sito ARPA attraverso login e password.

Nel presente lavoro i risultati di questi monitoraggi sono stati preziosi per definire lo stato di attività dei dissesti oggetto di misurazioni inclinometriche.

- **Dissesti idraulici e gravitativo - idraulici**

Nelle Tavole A14 sono stati cartografati anche i dissesti di tipo lineare legati all'attività del reticolo idrografico minore presenti nel settore collinare. La maggior parte dei dissesti è stata considerata a pericolosità elevata (Eb secondo la legenda PAI, EbL secondo la legenda regionale dell'Allegato A alla D.G.R. 7/4/2014, n. 64-7417, ripresa nella recente D.G.R. del 2025), inoltre é stata segnalata la presenza di attraversamenti e/o tratti tombati con sezioni di deflusso insufficienti, così come segnalati dalle verifiche idrauliche fatte nel corso del presente studio.

Minori sono le attribuzioni di pericolosità molto elevata (EeL) e decisamente rari sono i dissesti lineari a pericolosità medio-moderata (EmL).

La scelta è stata fatta sulla base dei rilievi effettuati sul terreno, che hanno evidenziato una più o meno accentuata attitudine all'erosione, sulla base dell'acclività media del bacino e, non da ultimo, ragionando sulle dimensioni areali dei bacini e sulla maggiore o minore frequenza di dissesti gravitativi.

Nelle tavole A14 sono anche state tracciate le aree inondabili dei corsi d'acqua collinari nel loro settore distale, tramite idonee verifiche idrauliche (si veda elaborato R05-0B-00).

La scelta è stata di tracciare le aree inondabili associate a portate con tempo di ritorno = 20, 200 e 500 anni, corrispondenti rispettivamente a:

- aree a pericolosità molto elevata (EeA secondo la D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, H o P3 secondo la normativa del PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po);
- aree a pericolosità elevata (EbA secondo la D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, M o P2 secondo la normativa del PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po);
- aree a pericolosità media-moderata ((EmA secondo la D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, L o P1 secondo la normativa del PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po).

Laddove (ed è una situazione frequente) non si possa distinguere l'areale ad esempio di un'area EbA da quello di un'area EmA, allora si è considerata solo l'area caratterizzata da eventi alluvionali associabili a portate con tempi di ritorno inferiori (EbA). Lo stesso dicasi se si parla di aree EeA e EbA.

Infine sono stati indicati anche i tratti tombati più significativi dei corsi d'acqua, sempre relativi al reticolo idrografico minore.

Anche per i corsi d'acqua, nel database legato al software GIS sono indicati la sigla della tipologia dissesto lineare secondo la classificazione del P.A.I. e la sigla secondo la D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905.

Gli andamenti dei corsi d'acqua cartografati nel settore collinare, in buona parte già indicati nelle tavole della Variante 100, sono stati ricartografati conformemente alla rappresentazione topografica rappresentata nella Carta Tecnica della Città di Torino, che appare di maggior precisione, potendo contare sull'appoggio di un DTM con maglie di 1 m per 1 m.

Infine, come anticipato nel paragrafo 4.1, sono stati cartografati i conoidi alluvionali allo sbocco delle principali vallecole collinari nella piana del fiume Po.

Oltre a quanto già evidenziato, occorre dire che è da subito apparso estremamente difficile rappresentare le perimetrazioni dei conoidi e attribuire loro un grado di pericolosità, in quanto l'estrema artificializzazione dei corsi d'acqua tributari del Po nei settori di pianura e l'estremo grado di antropizzazione delle superfici dei conoidi medesimi, rendono difficile l'operazione.

Pertanto, sulla base di osservazioni di terreno e di valutazioni idrauliche, soltanto 3 conoidi sono stati classificati come attivi e come tali perimetrati nella carta del quadro del dissesto (Tav. A14). A loro volta poi sono stati suddivisi in conoidi attivi a pericolosità elevata con interventi di sistemazione migliorativi (CAb2 secondo la D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, Cp secondo il P.A.I.) e (un solo caso) conoidi attivi a pericolosità molto elevata con interventi inefficaci (CAe1 secondo la succitata D.G.R., Ca secondo il P.A.I.).

Si vedano le schede nell'Allegato 2.

Tutti gli altri conoidi sono stati ritenuti stabilizzati (sigla CS secondo la D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, Cn secondo il P.A.I.) e sono stati cartografati esclusivamente nella carta geomorfologica (Tav. A12).

Da evidenziare che, almeno in tempi recenti, nessuno di questi conoidi si é mai attivato con deposizione di materiale detritico che eccedesse dal normale trasporto solido dei corsi d'acqua, dunque l'attribuzione di una pericolosità elevata a qualcuno di essi deve essere considerata una particolare cautela in questo lavoro professionale.

4.2 ASSETTO GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO DI PIANURA

L'area di pianura compresa nel territorio comunale di Torino si estende in sinistra orografica del fiume Po, fatta eccezione per la stretta fascia pianeggiante compresa tra il piede del rilievo collinare e la sponda destra del fiume.
La pianura è articolata in una serie di ampie superfici subpianeggianti, debolmente inclinate verso i rilievi collinari, che rappresentano i settori distali dei megaconoidi della Dora Riparia e, nel settore nord, dello Stura di Lanzo.
A loro volta queste superfici sono incise dai principali corsi d'acqua (da nord a sud: Stura di Lanzo, Dora Riparia, Sangone); le piane alluvionali sono talvolta giustapposte tra loro, localmente delimitate da terrazzi con scarpate alte da meno di 5 m ad oltre 10 m, rappresentanti gli episodi erosivo-deposizionali che si sono succeduti nel tempo ad opera dei succitati corsi d'acqua.
Le scarpate di terrazzo cartografate nella TAV. A13 sono state distinte a seconda della loro altezza in orli di scarpata di terrazzo alti più di 5 m e meno di 5 m.
La scala delle tavole è 1: 10000, le basi sono sia la BDTRE della regione sia la Carta Tecnica della Città di Torino.
Sono state distinte anche le scarpate relative a depositi di riporto presenti come rilevati, anch'esse suddivise tra quelle alte più e meno di 5 m, infine le scarpate di escavazione, relative a "intagli" operati dall'uomo.
Naturalmente sono stati cartografati gli elementi di maggior rilievo, fermo restando che alcuni possono essere stati non considerati per il loro carattere sito specifico o perché semplicemente possono essere sfuggiti, essendo a volte localizzati all'interno di proprietà private.
Sono stati cartografati gli alvei attuali dei corsi d'acqua principali, le isole fluviali e le barre fluviali che possono essere suddivise in barre di meandro (nel caso della Dora Riparia e del Sangone) e in barre relative a corsi d'acqua di tipo braided (caso del T. Stura di Lanzo).
Le barre più numerose, di maggiori dimensioni sono relative al T. Stura di Lanzo, sono perlopiù longitudinali, così come le isole in parte stabilizzate per la presenza di vegetazione (non tutte).
Subordinatamente vi sono le isole fluviali e le barre di meandro del T. Sangone, anch'esse in qualche caso stabilizzate dalla vegetazione, in altri casi tuttora in corso di evoluzione.
La Dora è fortemente artificializzata per l'onnipresenza di opere di difesa longitudinali e per la presenza di alcuni tratti rettificati dall'uomo, tuttavia si possono riconoscere alcune modeste barre di meandro longitudinali. E' sicuramente il corso d'acqua più meandriforme tra quelli citati.
Il Po, nel suo tratto più spiccatamente cittadino, è piuttosto incassato al piede delle colline e non mostra significative tracce di divagazione laterale; soltanto al confine con San Mauro è presente l'isola Bertolla, tipica di una conformazione meandriforme.
Comunque tutti questi corsi d'acqua (la Dora Riparia in particolare) risentono della presenza di opere trasversali del tipo traverse di derivazione e/o soglie di fondo, che ne condizionano l'assetto geomorfologico.
Sono inoltre stati distinti, sulla base della consultazione di carte storiche e sulla base di aerofotointerpretazione:
- i paleoalvei (non più attivabili), in particolare relativi al Sangone;
- gli alvei antichi, molto difficilmente attivabili, sia per la presenza di opere idrauliche di difesa sia per l'attuale assetto dell'area di pianura, tuttavia ancora compresi all'interno delle fasce fluviali del PAI dell'Autorità di bacino;

- i canali riattivabili, ossia le incisioni e i solchi riattivabili in caso di piene che eccedono quelle ordinarie. In corrispondenza delle superfici terrazzate più basse sono conservati numerosi di questi alvei riattivabili, depressioni allungate con andamento perlopiù arquato.
In seguito a sopralluoghi di terreno, sono poi state cartografate le erosioni di sponda più significative, presenti in particolare lungo l'alveo del Po.
I laghi e gli specchi d'acqua esistenti sono perlopiù relitti di vecchie attività estrattive, segnalate soprattutto al confine con Venaria.
L'unica discarica esistente, ormai esaurita, è la discarica AMIAT ubicata in sinistra idrografica del T. Stura di Lanzo, non lontana dal confine con Borgaro.

Il T. Stura di Lanzo ha inciso profondamente il proprio megaconoide nel corso della sua evoluzione.
Il megaconoide è formato dalla giustapposizione di più conoidi fluvio-glaciali di diversa età, che formano vasti terrazzi degradanti verso il Po.
Il corso attuale del T. Stura di Lanzo si presenta differente rispetto al passato storico: tanto nella tavola A13 quanto nella fig. 4.2.1 si evidenziano notevoli mutamenti nell'andamento dell'alveo, che è di tipo braided (canali anastomosati). In particolare nella porzione di territorio al confine con il Comune di Venaria si verifica quanto segue:

- nel 1854 (Regione Piemonte, 1998; GOLDER: impianto ad interramento controllato Basse di Stura – progetto definitivo lotto sommitale – studio di impatto ambientale, 2004) lo Stura era convogliato artificialmente all'interno di un canale rettilineo, mentre il letto naturale scorreva a nord del suddetto canale (all'incirca nell'area dell'attuale AMIAT). I due corsi d'acqua si riunivano a valle del ponte di Corso Vercelli;
- nel 1895 era scomparso il canale artificiale, anche se il torrente ne seguiva all'incirca il percorso;
- all'inizio del XX secolo in corrispondenza delle aree occupate oggi dall'AMIAT e dai laghi di cava il corso dello Stura si divideva in più rami;
- attualmente il corso del torrente è simile a quello del 1895, con l'eccezione del ramo più occidentale, dove si è ampliata l'ansa verso nord. Per effetto della presenza di cave di materiali inerti (tuttora presenti), l'alveo del ramo destro è stato del tutto interrotto e l'alveo ha inciso il proprio thalweg.

Gli effetti dell'attività antropica, in particolare a partire dal secondo dopoguerra, sono stati differenti sulle due sponde:

- in sinistra si è vista la presenza di siti utilizzati come discariche rifiuti (AMIAT) e di siti adibiti ad impianti per estrazione inerti;
- in destra soprattutto siti di cava, che hanno portato all'emersione della superficie di falda freatica con la formazione di due laghetti (Bechis e Martini) nonché all'andamento sempre più rettilineo dell'alveo con incremento della capacità erosiva del T. Stura. Con la graduale riduzione dell'attività estrattiva, i siti in destra orografica sono stati parzialmente utilizzati per lo smaltimento dei rifiuti da parte delle industrie presenti. Tra gli effetti si sono verificati: lo spostamento verso nord degli orli di terrazzo, con accumuli di notevoli volumi di terreni di riporto; la presenza di accumuli di discarica in rilevato (Cimi Montubi); il riempimento con scorie di fonderia di cavità prodotte dall'attività estrattiva; una morfologia estremamente disordinata e irregolare.

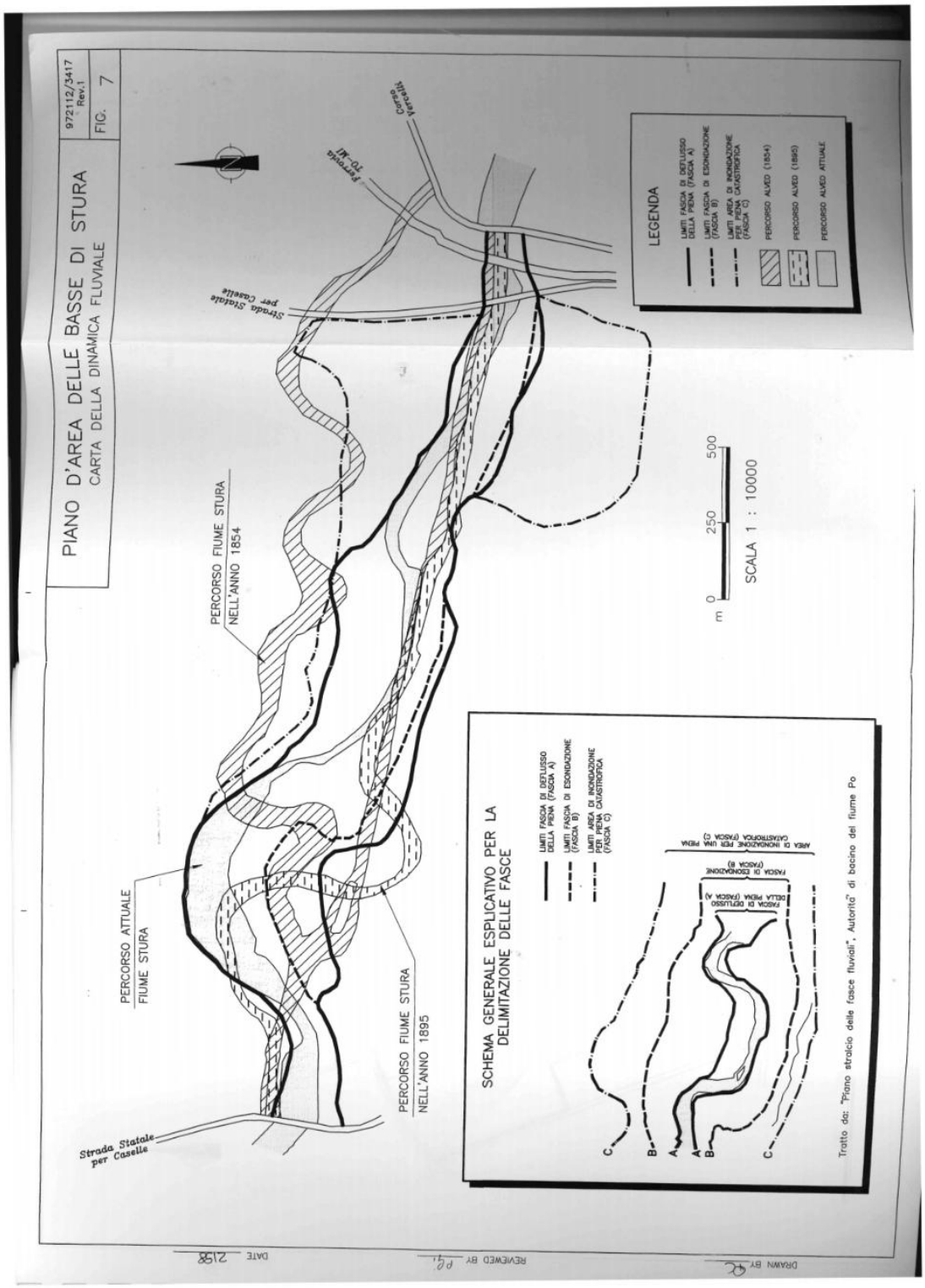


Fig. 4.2.1

Lo Stura presenta una sezione spiccatamente asimmetrica, caratterizzata da un'alta scarpata in sponda destra e da una successione di bassi terrazzi in sinistra.
Nell'insieme durante il tardo Quaternario è migrata verso la propria destra orografica, incidendo apprezzabilmente il proprio alveo.

Nel settore in cui sorgono gli stabilimenti IVECO (zona Barca) negli anni '60 del secolo scorso fu escavato un canale artificiale che consentì il taglio del meandro.
La sinistra idrografica del T. Stura è interessata da una fitta rete di canali irrigui i cui alvei incidono i lembi inferiori del paleoconoide dello Stura e presentano andamento tendenzialmente ovest – est.
I canali principali che ricevono le acque dello Stura sono reciprocamente collegati da una maglia di canalizzazione minore. Tra i canali principali possiamo ricordare la Bealera Sturetta, che deriva dallo Stura nel comune di Borgaro e confluisce in Po in comune di Torino con il nome di bealera dell'Abbadia.

Il T. Dora Riparia, oggetto di profonde modificazioni nel tratto di percorso urbano, sembra avere un comportamento intermedio tra quello del fiume Po e quello dello Stura, mantenendo una certa simmetria della propria sezione trasversale; il corso della Dora risente solo dell'evoluzione del margine sepolto delle Colline di Torino.
Tra i corsi d'acqua torinesi la Dora è quello più rettificato e coinvolto dall'urbanizzazione e dallo sviluppo urbanistico della città; è importante ricordare il taglio del meandro e relativa rettificazione dell'alveo in corrispondenza del cimitero monumentale, l'analoga operazione in sinistra orografica nel tratto in cui sorgono le ex Ferriere FIAT. In particolare nella zona del cimitero nord di Torino è stato scavato un canale artificiale che ha permesso di bypassare l'ansa del corso d'acqua, al posto della quale oggi sorge l'ampliamento del cimitero realizzato nel 1904.
L'alveo è da ritenersi in condizioni di stabilità e stazionarietà in quanto permangono i presidi del fondo costituiti dalle numerose traverse presenti nel tratto cittadino della Dora.
Anche la Dora è interessata da una fitta rete di derivazioni a scopo irriguo: tra queste le principali sono le bealere di Lucento vecchia e nuova, il canale Cossola, che derivano dalla Dora in comune di Collegno e che oggi appaiono non più attive in città di Torino (se non in minima parte), la bealera di Collegno, la Gora Putea, la bealera Barolo, che derivano dalla Dora in comune di Pianezza e sono praticamente occluse in città di Torino.

Il T. Sangone presenta una sezione trasversale fortemente asimmetrica, con una ripida scarpata in sponda sinistra e una successione di bassi terrazzi in destra; la tendenza del suo corso è stata una spiccata migrazione verso sinistra. Il torrente separa il territorio comunale di Torino dai Comuni di Beinasco, Nichelino e ha un andamento meandriforme nel suo complesso, almeno per il tratto di nostro interesse.

Il Po rappresenta il principale corso d'acqua nel quale confluiscono Stura, Dora e Sangone.
Il corso del Po ha teso alternativamente a migrare ora verso sinistra ora verso destra, a seconda dei processi prevalenti. Ossia, quando prevaleva l'incremento dell'inclinazione della superficie topografica verso sinistra, determinata dalla migrazione verso l'esterno del fronte appenninico settentrionale, il Po divagava verso la propria sinistra idrografica, quando invece prevaleva l'aggradazione del conoide legato all'anfiteatro morenico di Rivoli – Avigliana, il Po tendeva a divagare verso destra.
Oggi si può dire che abbia un andamento blandamente sinuoso ed è abbastanza incassato con sponde relativamente alte. Sono presenti numerose opere di difesa spondale (muri, scogliere) che per lunghi tratti hanno condizionato la sua configurazione.
Da rilevare come il thalweg presenti delle irregolarità (buche anche piuttosto profonde), frutto dell'attività estrattiva svolta in passato per ottenere sabbie (Anselmo et al., 2008).

Perlopiù tutti gli elementi sopra citati derivano dagli studi geomorfologici di dettaglio redatti da Carraro et al. a supporto del PRGC vigente, localmente integrati sulla base di sopralluoghi e rilievi tecnici svolti a cavallo tra il 2019 e l'inizio del 2020 e ripresi nel 2021 sino ad oggi, con il supporto anche di analisi fotointerpretative.
Un'altra preziosa fonte di informazioni é stata la lettura dell'Atlante geomorfologico del fiume Po, reperibile sul sito internet dell'Autorità di bacino distrettuale del Po.
Realizzato per l'asta del fiume Po fra Torino e Pontelagoscuro, raccoglie in forma unitaria e organizzata le più significative conoscenze di geomorfologia fluviale. L'atlante è composto da due parti: la cartografia delle variazioni planimetriche dell'alveo a partire da fine ottocento e la cartografia delle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e delle aree inondabili aggiornata alla ripresa aerofotogrammetrica della magra del febbraio 2002. La lettura congiunta ed integrata consente di comprendere le più importanti e significative dinamiche morfologiche sia attuali che del più recente passato e costituisce un importante quadro conoscitivo di riferimento per le attività di gestione dell'asta fluviale. Altre due preziose fonti di informazioni sono stati altrettanti studi promossi dalla ex Provincia di Torino nel programma di ricerca sui corsi d'acqua: studio finalizzato alla sistemazione idrogeologica dell'alveo Stura di Lanzo nei Comuni esclusi dalla Comunità Montana Valli di Lanzo fino alla confluenza nel fiume Po (M. Quaglia, L. Martina, M. Bugnano – 1998); studio di sistemazione del reticolo idrografico secondario compreso tra i T. Stura e Malone (E. Matassi et al., 1996).

Infine, si devono citare:

- foglio CARG in scala 1:50000 della Carta Geologica d'Italia (Fogli Torino ovest e Torino est);

- INFRA.TO (2024). Tranvie di Torino – linea 4 – modifica del capolinea di Falchera con la realizzazione di un anello di ritorno. Progetto di fattibilità tecnico economica – relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnica e sismica.

La pianura torinese è interessata da una fitta rete di canali artificiali (alcuni risalenti al XV secolo) che avevano essenzialmente scopi irrigui: molti di questi canali non esistono più, nel senso che il loro alveo è stato occluso a monte o semplicemente colmato con terreno di riporto, altri sono stati tombati.
Si tratta di canali che testimoniano una realtà economica e sociale completamente diversa da quella attuale, in un ambiente assai meno antropizzato e che drenavano campi e aree dedite all'agricoltura.
Alcuni canali (si veda bealera Sturetta) vengono ancora derivati con opere di presa stagionali, non permanenti, pertanto in alcuni mesi dell'anno sono asciutti.
Perlopiù si tratta di canali consortili e municipali, il solo Canale Regio Parco (peraltro inattivo da tempo) è un corso d'acqua demaniale.
Nel presente lavoro sono stati riportati gli andamenti planimetrici dei canali dedotti dai documenti esistenti, senza avere certezza che l'ubicazione sia reale e che siano ancora attivi. D'altra parte, nel territorio di una metropoli, così densamente antropizzato, é lecito attendersi che l'andamento planimetrico dei canali tombati sia solo teorico, in quanto sono intervenute decine di modificazioni,

deviazioni, occlusioni del loro corso e molte delle prese situate perlopiù in corrsipondenza dei T. Stura di Lanzo e Dora Riparia non sono più attive.
I rari casi in cui si ha contezza che i canali sono stati "tagliati", nel senso che una parte del loro tracciato non convoglia più acque di derivazione perchè i loro alvei sono stati deviati a monte in seguito alla realizzazione di opere strutturali e quindi rimangono come "cavità sotterranee", sono stati documentati e la loro porzione inattiva non è stata più cartografata (canale Ceronda e canale nuovo di Lucento - Planeta Econsulting, G. Pogliano, 2021).
Il loro andamento planimetrico è stato desunto da:

- Carraro et al. (2008): carta geomorfologica e del dissesto – ambito di pianura;
- Nota della Città di Torino – Direzione Infrastrutture e Mobilità – Servizio Ponti, Vie d'Acqua ed Infrastrutture prot. n. 11148 del 15/06/2021 redatta dall'Ing. Peretti e dall'Ing. Marengo, a proposito dei canali artificiali denominati Canale Ceronda[2] e Canale Nuovo di Lucento;
- Tavole I.G.M. 1880-1882; 1922-1934; 1955-1969 georiferite;
- Romania Sviluppo S.r.L. - ZUT ambiti 2.8/2 Corso Romania est (parte) e 3.4 Cascinette est (parte) – sub ambito 1 – Torino, relazione geologica e geotecnica (2020) – Planeta Econsulting;
- Regione Piemonte: S.I.B.I. (Sistema Informativo Bonifica e Irrigazione);
- Progettazione del Nuovo Ospedale per l'ASL Città di Torino (2025): ATI Project con SMA progetti, Parc nouveau Ferrari Giraudo & Associati, 3E ingegneria;
- Ispezione, rilievo e individuazione ammaloramenti del canale Valentino nel tratto compreso tra la svolta via Nizza - Corso Raffaello e lo sfocio nel fiume Po (2025): AI Engineering s.r.l. Tecnici incaricati: Ing. Raina, Ing. Sacco;
- numerosi rilievi e controlli di terreno.

Non si può garantire l'esattezza dei tracciati dei canali intubati e/o non più attivi, visto che in larga parte del territorio di pianura della città l'unica possibilità di tracciamento è data dai documenti di cui sopra, tuttavia si è ritenuto opportuno disegnare l'ipotetico andamento degli alvei come preziosa fonte di informazione anche a fini geotecnici, come si vedrà in seguito.
Quando è stato possibile, si è cartografato lo sbocco in Po di queste derivazioni.
L'unico settore di pianura nel quale i canali si seguono con maggior precisione è la porzione in sinistra idrografica del T. Stura di Lanzo, in quanto qui e soltanto qui i tratti "a sezione aperta (cielo aperto)" equivalgono in lunghezza ai tratti tombati; altrove i tratti aperti sono quasi inesistenti.
Come si vede nella successiva figura (tratta da Ministero dei Lavori Pubblici – Servizio Idrografico – Ufficio Idrografico del Po Sezione di Torino - Carta delle irrigazioni piemontesi – 1930), gran parte del territorio era irrigato da canali derivati dal T. Dora Riparia, in secondo luogo dal T. Stura di Lanzo. Praticamente inesistenti le derivazioni dal T. Sangone e dal fiume Po.
L'unica area significativa un tempo irrigata da derivazioni da fontanili è quella dove oggi sorge la zona industriale di Loc. Villaretto (fig. 4.2.2), cfr. canale Faletti. Qui è segnalata l'unica zona di risorgive ancora presenti nel territorio di pianura della città.
Sono stati segnalati anche i tratti di canale maggiormente interessati da vegetazione infestante, che necessitano di manutenzione.
Laddove possibile perché visti direttamente sul posto, sono segnalati anche le direzioni e i versi di deflusso delle acque.

[2]Secondo le tavole I.G.M. quello indicato dalla Città di Torino non sarebbe il canale Ceronda che invece scorrerebbe a nord del T. Dora Riparia

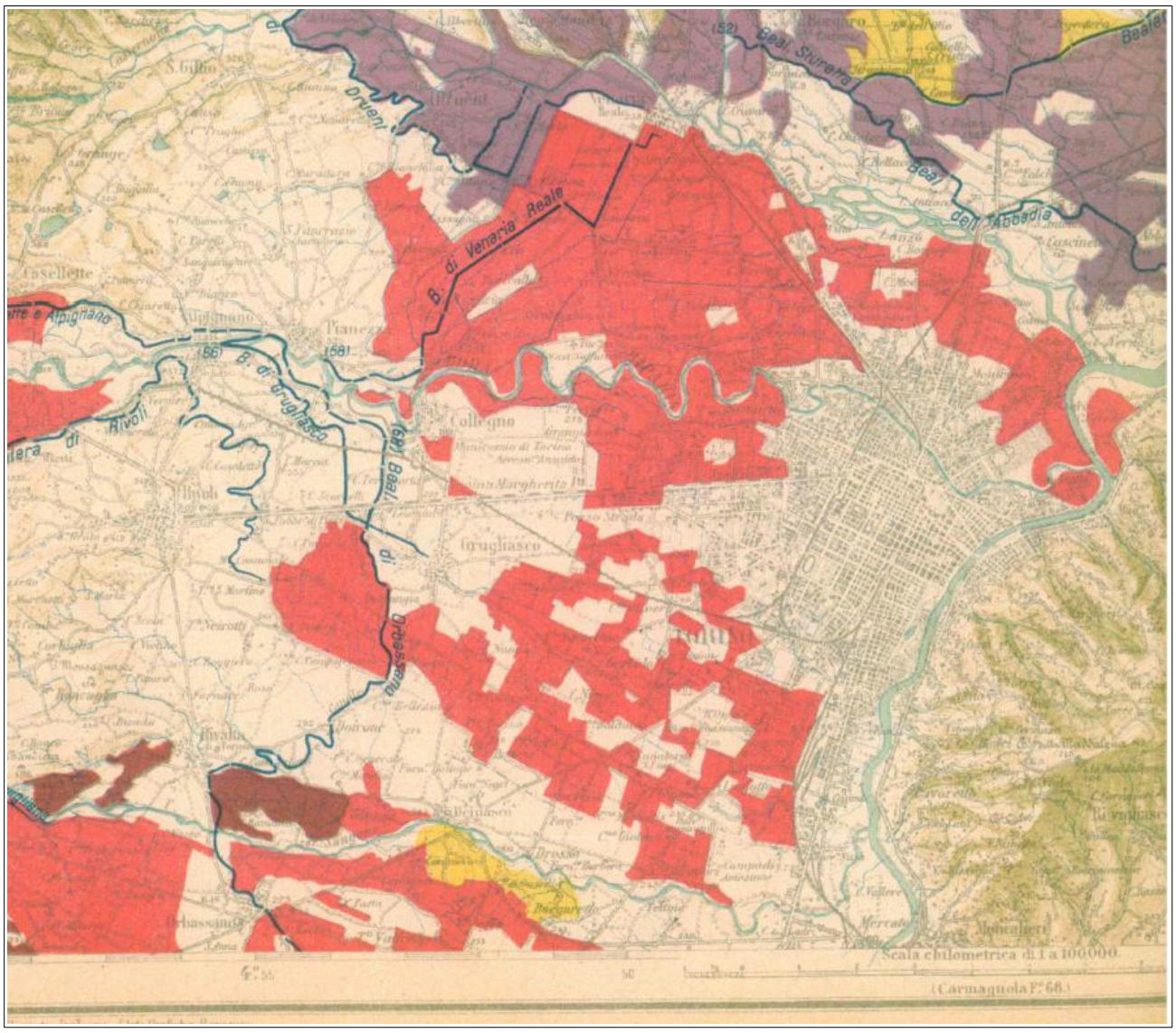


Fig. 4.2.2

Segue una serie di immagini rappresentativa dello stato di alcuni canali o bealere di derivazione, talora appena intuibile sul terreno (da foto 4.2.1 a foto 4.2.5).



Foto 4.2.1. Bealera dell'Abbadia che costeggia Corso Romania



Foto 4.2.2. Tratto scoperto della Bealera dell'Abbadia in Loc. Abbadia di Stura



Foto 4.2.3. Serie di paratoie in un canale intubato in Loc. Falchera



Foto 4.2.4. Ultimo "relitto" del rio Faletti presso strada del Francese



Foto 4.2.5. Ultimo tratto riconoscibile della bealera di Collegno ad ovest di via Servais.

Sono stati cartografati anche in pianura degli impluvi che, per sezione del loro alveo non possono essere elevati al rango di corsi d'acqua o torrenti. Peraltro drenano soltanto le acque meteoriche (es. zona del Cimitero monumentale, area a sud di Corso Appio Claudio).
Due casi particolari, sui quali è interessante un piccolo approfondimento, sono quelli del canale Michelotti e del canale Regio Parco.
Il primo: si tratta di uno dei numerosi corsi d'acqua artificiali che assicuravano energia meccanica a mulini e industrie torinesi nel corso dell'Ottocento e che caratterizzavano l'aspetto della città. Ora scomparso, ne rimangono alcune tracce nel tessuto urbano (foto 4.2.6).



Foto 4.2.6. La chiusa di canale Michelotti. Fotografia di Dario Lanzardo, 2010. © MuseoTorino.

Dal sito internet di MuseoTorino. *Il canale, oggi non più esistente, deve il suo nome all'architetto Ignazio Maria Lorenzo Michelotti (1764-1846). Prendeva origine sulla sponda destra del Po, a valle del ponte di piazza Vittorio, e continuava il suo corso parallelo al fiume per poi rigettarvisi all'altezza della chiesa della Madonna del Pilone. La decisione di costruire un canale (in piemontese bealera) per fornire energia idraulica sulla riva destra del Po risale alla seconda metà del Settecento (foto 4.2.7).*
La realizzazione del canale incontrò diverse difficoltà tecniche, legate alla portata e alla larghezza del fiume e alla necessità di tener conto delle esigenze della navigazione fluviale, allora molto diffusa. Michelotti risolse la questione con la costruzione di una diga ad arco sul Po per assicurare una portata costante al corso d'acqua. Il canale fu così inaugurato nel 1816 e da quel momento diede energia a diversi impianti produttivi e acqua ad una diramazione irrigua. Venuta meno la sua funzione, il canale venne smantellato e interrato negli anni Trenta del Novecento, lasciando però tracce nella conformazione del parco Michelotti.



Foto 4.2.7. CANALE MICHELOTTI SOTTO LA NEVE. Fondazione Torino Musei, Archivio Fotografico, Fondo Mario Gabinio. © Fondazione Torino Musei

Nelle tavole A13 e A21 si è cercato di rappresentare l'andamento planimetrico del canale, uno di tanti, come si è detto, che è stato colmato.

Il Canale Regio Parco. Oggi è ancora visibile, anche se infestato da vegetazione arbustiva, nel suo tratto a cielo aperto parallelo a Corso Regio Parco. E' stato cartografato nelle tavole A13 e A21, sia nel tratto a cielo aperto che in quello tombato.
Dal sito internet info@icanaliditorino.it. *Manufatto di valore documentario ed ambientale, raro esempio dell'opera di canalizzazione nella Torino paleoindustriale.*
Iniziato nel 1758 per servire al movimento della «pista» da tabacco nella costruenda Regia Manifattura Tabacchi, forse su disegno dello stesso progettista della fabbrica, Giovanni Battista Ferroggio.
Il canale del Regio Parco costituiva il tronco finale del "Gran canale", la grande derivazione proveniente dalla Pellerina che attraversava la città. Ciò che ne rimane costituisce le maggiori vestigia della rete idraulica cittadina.
Il canale del Regio Parco, come detto in apertura, era costituito da due distinti alvei: il "ramo del Parco" traeva origine dalla Dora al ponte delle Benne e fu il primo a essere realizzato, mentre il "ramo Vanchiglia", che di fatto costituiva la continuazione del canale dei Molassi, fu scavato in seguito. Le acque delle due derivazioni si riunivano in prossimità del Cimitero generale e proseguivano verso gli stabilimenti del Parco. Le nuove manifatture erano impianti nei quali un buon numero di macchine richiedeva una quantità considerevole di forza motrice. Nel 1759 venne dunque tracciato il nuovo canale, che costeggiava per circa 2.500 m la strada del Parco, alimentato da una traversa eretta ad hoc in prossimità del ponte delle Benne (foto 4.2.8). Il "ramo del Parco" diede il nome ufficiale alla derivazione, ma di fatto svolse una funzione sussidiaria. Il suo contributo, di norma modesto, diventava trascurabile nei periodi di siccità più grave. Si decise quindi di portare l'acqua dei Molassi direttamente alla strada del Parco; il canale dei molini venne prolungato fin oltre lo scaricatore del Tarino dove terminava l'antica bealera di Vanchiglia, che di conseguenza venne annullata. In prossimità della cascina del Colombaro (corso Tortona) il nuovo alveo svoltava bruscamente a sinistra passando il fiume con un ponte-canale in legno per congiungersi all'altro ramo lungo la strada delle

*manifatture vicino al futuro Cimitero generale. I**l tratto comune.** Riunite le acque dei due rami, l'ultimo tratto costeggiava ancora per circa 1.600 m la strada del Regio Parco, raccogliendo gli scoli e alimentando alcuni bocchetti irrigui dei poderi circostanti. Giunte a destinazione, e ricevuto l'eventuale apporto d'acqua di un ramo della bealera nuova di Lucento, le sue acque entravano nelle Manifatture dividendosi in tre rami, di cui i primi due servivano rispettivamente la cartiera ed il tabacchificio, mentre il terzo fungeva da scaricatore. Un articolato sistema idraulico consentiva infine il deflusso nel Po delle acque reflue, alimentando un ultimo opificio. L'esigenza della Municipalità di giungere a una rapida soluzione della questione, e segnatamente la soppressione del ramo Vanchiglia, portò ad accordi ben più vantaggiosi per il Demanio che per la Città stessa, sia sotto il profilo economico sia sotto quello giuridico e amministrativo. Il Comune si fece quasi completamente carico dei costi, che ammontarono a circa 335.000 lire del tempo, e compresero le opere idrauliche e l'acquisto dei terreni necessari, nonché la colmatura degli alvei dismessi, la cui successiva cessione compensò solo in parte la spesa sostenuta. Dopo la soppressione del canale non è rimasta alcuna traccia dei vecchi rami.*



Foto 4.2.8. La traversa dell'ex canale del Regio Parco determina un salto medio di 1,7 m. Realizzata in muratura, è rinforzata sul fondo da massi ciclopici che dissipano l'energia cinetica della corrente contrastando l'erosione provocata dal risalto idraulico.

Dopo la ristrutturazione ottocentesca il canale del Regio Parco sopravvisse ancora per quasi un secolo. Alla soglia degli anni Sessanta la decisione del Comune di Torino di sopprimere il canale dei Molassi, e il sistema idraulico cittadino, segnò anche il destino del canale del Regio Parco.
Pur essendo cessata la produzione di forza motrice, l'acqua fu introdotta nel canale del Regio Parco fino agli anni Novanta, seppur nel contesto di un lento e inevitabile declino, svolgendo esso la funzione di canale bianco; le cronache cittadine se ne occuparono sporadicamente, per lo più per episodi di inquinamento dovuto allo scarico abusivo di sostanze nocive. In seguito il canale fu definitivamente dismesso. L'alveo ormai asciutto ospita oggi orti abusivi e ricoveri di fortuna.

4.2.1. Acquisizione degli elementi di dissesto in pianura

Il Piano di Gestione dei rischi di alluvione (PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta "Direttiva Alluvioni"), è stato approvato con DPCM 27 ottobre 2016.

Il PGRA prevede, tra le misure non strutturali ai fini della prevenzione delle situazioni di rischio, quella di associare alle aree allagabili a differente pericolosità individuate nelle mappe una idonea normativa d'uso, coerente con quella già presente nelle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto idrogeologico del fiume Po (PAI).

La Variante alle Norme di attuazione del PAI - Titolo V, ai sensi dell'art. 7, comma 3, lett. a del D.lgs n. 49 del 2010, è stata approvata con DPCM del 22 febbraio 2018.

La variante normativa al **Titolo V** ha lo scopo di coordinare il PAI e il PGRA; in particolare:

a. sancisce che le mappe di pericolosità e rischio di alluvione costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI e quadro di riferimento per la verifica delle previsioni e prescrizioni del PAI ai sensi dell'art. 1, comma 9 delle NTA del PAI medesimo con riguardo in particolare all'Elaborato 2, all'Elaborato 3 e all'Elaborato 8;

b. all'art. 59 innesca, ove necessario, una nuova fase di adeguamento degli strumenti urbanistici, secondo le modalità previste dagli articoli 18, 27 e 54 delle norme del PAI, una valutazione dettagliata delle condizioni di rischio all'interno dei centri edificati che si trovano a ricadere entro le aree allagabili e, conseguentemente, **una fase di verifica ed eventuale revisione della pianificazione di emergenza, ossia dei piani di protezione civile.**

Al fine di approvare le disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di gestione rischio alluvioni (PGRA) nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 della Variante alle Norme di Attuazione del PAI - Titolo V, la Regione ha approvato la D.G.R. 30 luglio 2018 n. 25-7286: tale D.G.R., nell'allegato 1, fornisce i dettagli tecnici per giungere all'attuazione del PGRA in una variante di Piano Regolatore Generale.

Oggi, come visto in precedenza, la D.G.R. è superata dalla D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, che però riconferma il contenuto delle deliberazione precedente.

Nel PGRA vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro le aree "allagabili", individuate le "aree a maggior rischio (ARS)" e impostate misure per ridurre il rischio medesimo suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità e analisi, da attuarsi in maniera integrata.

L'individuazione e la delimitazione delle aree allagabili è contenuta nelle mappe di pericolosità e la relativa classificazione di rischio nelle mappe di rischio.

Nella presente relazione ci soffermeremo sulle prime: le mappe, redatte nella prima versione nel 2013, aggiornate nel 2015, nel 2019 e nel 2026, a seguito della fase di partecipazione e osservazioni, contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- aree P3 (H nella cartografia), o aree interessate da alluvione frequente,
- aree P2 (M nella cartografia), o aree interessate da alluvione poco frequente,
- aree P1 (L nella cartografia), o aree interessate da alluvione rara.

Il segretario generale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, con Decreto n. 4. del 19/01/2026, ha disposto la pubblicazione delle Mappe della pericolosità di alluvioni del Distretto idrografico aggiornate per il terzo ciclo di pianificazione sessennale (2027 – 2033). Nel progetto

preliminare della presente variante, per ragioni legate alla cronologia degli avvenimenti, gli scenari di alluvione considerati erano quelli del 2019; nella proposta tecnica del progetto definitivo sono invece raffigurati nelle TAVV. A15 e A21 gli scenari pubblicati nel 2026.

Questi ultimi sono stati adottati dalla conferenza istituzionale permanente dell'Autorità con deliberazione n. 11 del 18/12/2025.

Più esattamente , nelle tavole A15 e A21 sono rappresentati gli ultimi scenari modificati secondo le osservazioni presentate dalla Città di Torino alla Regione Piemonte (nota prot. n. 3185 del 29/05/2026).

Le aree allagabili individuate, per quanto concerne la Regione Piemonte, riguardano i seguenti "ambiti territoriali":

Reticolo principale di pianura già interessato dalle fasce fluviali;
Reticolo secondario di pianura e principale non fasciato e reticolo collinare e montano;
Ambiti di conoide;
Aree costiere lacuali, in Piemonte solo il lago Maggiore.

Nel territorio comunale di Torino le aree allagabili riguardano esclusivamente il reticolo idrografico principale di pianura già interessato dalle fasce fluviali, ossia il fiume Po e i torrenti Stura di Lanzo, Dora Riparia, Sangone, oltre ad un corso d'acqua del reticolo idrografico minore che funge da confine tra i territori di Torino e Moncalieri, in destra orografica del Po (zona Boccia d'Oro). Il corso d'acqua è denominato Rio dei Cunioli Alti.

Al fine di meglio comprendere le disposizioni della D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905 è necessario premettere che le Fasce fluviali del PAI e le aree a pericolosità di inondazione del PGRA hanno significati diversi, come di seguito riassunto.

Le fasce fluviali nel PAI sono state delimitate seguendo la metodologia descritta nella Relazione generale del PAI e di seguito sintetizzata.

Per la delimitazione della Fascia A, o Fascia di deflusso della piena, si assume la delimitazione più ampia tra le seguenti:

- fissato in 100 o 200 anni il tempo di ritorno (TR) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia A la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0.4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali);
- limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR di 100 o 200 anni (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati).

Per la delimitazione della Fascia B, o Fascia di esondazione, si assume come portata di riferimento la piena con TR di 100 o 200 anni. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata.

La delimitazione sulla base dei livelli idrici va integrata con:

- le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate, dal punto di vista morfologico, paesaggistico e talvolta ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate;
- le aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e quelle di interesse storico, artistico, culturale

strettamente collegate all'ambito fluviale.
Per la delimitazione della Fascia C o area di inondazione per piena catastrofica, si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un tempo di ritorno superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni.
Per i corsi d'acqua non arginati la delimitazione dell'area soggetta ad inondazione viene eseguita con gli stessi criteri adottati per la fascia B, tenendo conto delle aree con presenza di forme fluviali fossili.
Per i corsi d'acqua arginati l'area è delimitata unicamente nei tratti in cui lo rendano possibile gli elementi morfologici disponibili; in tali casi la delimitazione è definita in funzione della più gravosa delle seguenti due ipotesi (se entrambe applicabili) in relazione alle altezze idriche corrispondenti alla piena:
- altezze idriche corrispondenti alla quota di tracimazione degli argini;
- altezze idriche ottenute calcolando il profilo idrico senza tenere conto degli argini.

La delimitazione delle fasce sottende l'assunzione di un "progetto per l'assetto del corso d'acqua", comprendente l'individuazione delle caratteristiche e della localizzazione delle nuove opere idrauliche per il contenimento dei livelli idrici di piena e per la regimazione dell'alveo. I limiti della fascia B vengono evidenziati nella cartografia del Piano con la dicitura "di progetto" nei casi in cui essi si identifichino con il perimetro di nuove opere idrauliche previste dal PAI (ad esempio arginature).
Un elemento importante da tenere in considerazione è che, "a tergo" dei limiti B di progetto, solo nelle Varianti al PAI di alcuni corsi d'acqua (Dora Riparia), è stata tracciata l'area allagabile dalla piena di riferimento, in base alla Deliberazione n. 12/2006 datata 5/4/2006 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po.

Le aree allagabili delimitate nelle mappe di pericolosità del PGRA sono state tracciate tenendo conto:
- dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento: 20-50 anni per la Piena frequente H (P3), 100-200 per la Piena poco frequente M (P2) e la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la Piena con TR di 500 anni per la piena rara L (P1);
- delle opere realizzate in attuazione delle linee B di progetto del PAI;
- di eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi propedeutici al PAI;
- degli studi di fattibilità redatti dall'Autorità di bacino distrettuale del Po e non ancora recepiti da varianti al PAI;
- degli studi condotti da AIPO;
- di studi idraulici svolti localmente a livello d'asta;
- dei rilievi topografici ad alta precisione (ottenuti con tecnologia Laser Scanning LiDAR – Light Detection And Ranging) che il Ministero dell'Ambiente ha reso disponibili a partire dal 2008 e, in alcuni casi, delle mappe di soggiacenza (che rappresentano la soggiacenza del terreno rispetto ai livelli di piena e derivano dall'intersezione GIS fra il DEM liquido - superficie interpolante l'inviluppo massimo dei profili di piena- e il DEM del terreno - DTM derivante da rilievo laser scanner effettuato dal MATTM nel 2008/2009);
- degli studi redatti a supporto dei Programmi di gestione dei sedimenti (PGS) e quindi anche delle aree sede di possibile riattivazione delle forme fluviali relitte non fossili.

Per la loro delimitazione non è stato tenuto conto delle aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e di quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale, inoltre le aree P1, P2, P3 non contengono un assetto di progetto.
Le aree allagabili devono rappresentare un riferimento per l'aggiornamento delle fasce fluviali dei corsi d'acqua già attualmente "fasciati" e una base di partenza del processo per la eventuale delimitazione di nuove fasce fluviali.

Visti i criteri di delimitazione delle fasce fluviali e delle aree a pericolosità di inondazione descritti ai precedenti punti, si evidenzia come, pur avendo significati diversi, si possa parlare di "corrispondenza" della componente idraulica tra la delimitazione delle fasce B con le aree M (P2) e delle fasce C con le aree L (P1).
Mentre per quanto riguarda le aree H (P3), queste sono differenti rispetto alla fascia A, visti i criteri precedentemente esplicitati. Generalmente tali aree sono più ampie della fascia A e interessano parzialmente la fascia B (e raramente anche la fascia C).
Al fine di attuare le disposizioni regionali nell'ambito della revisione al PRGC di Torino in corso, sono state trasposte le perimetrazioni relative alle fasce fluviali A, B e C del PAI e le aree H, M e L del PGRA (Tavv. A15 e A21).

La sovrapposizione delle fasce fluviali e delle aree allagabili ha evidenziato diverse incongruenze, riconducibili alle seguenti tipologie:

1. Fascia B < Area M
2. Fascia C < Area L
3. Fascia A > Area H
4. Fascia B > Area M
5. Fascia C > Area L

In particolare si nota che lungo il T. Stura di Lanzo la fascia fluviale C del PAI è mediamente assai più estesa rispetto allo scenario inondabile L del PGRA;
analoga considerazione vale lungo il T. Dora Riparia;
per quanto concerne il T. Sangone le fasce del PAI sono più estese rispetto agli scenari del PGRA;
sul Po, sia pur di poco, il PAI appare più "cautelativo".

Lo strumento utilizzato per arrivare al risultato illustrato nelle Tavole A15 é riconducibile all'"elemento fisico" rilevato alla scala 1:5000. Per elemento fisico si intende sia la presenza di elementi morfologici naturali e antropici lineari (orli di terrazzo, scarpate di rilevati artificiali, opere di difesa idraulica realizzate e collaudate), sia l'assetto morfologico di insieme del territorio, descritto molto dettagliatamente dalla Carta Tecnica della Città di Torino. In tale base cartografica, infatti, sono presenti numerosissimi punti quotati, che aiutano nella definizione del quadro di pericolosità.
Il risultato di questo lavoro ha confermato la conformazione delle fasce del PAI vigenti nella stragrande maggioranza dei casi. Soltanto in qualche luogo specifico in adiacenza al corso della Dora Riparia e, in misura minore, al corso del Sangone, sono state operate limitate modifiche, come adattamenti alle scarpate relative a terrazzi naturali o a rilevati antropici, alla scala 1:5000. Questo, in linea con le norme di attuazione del PAI, art. 27.
Nel caso specifico:

1. In sponda destra della Dora, nei pressi di corso Appio Claudio, si ritiene che la fascia C del PAI debba avere come limite esterno la scarpata del terrazzo alto oltre 5 m che delimita a sud la strada (figg. 4.2.1.1).
2. All'intersezione tra corso Regina Margherita e via Pietro Cossa, in sinistra orografica della Dora, così come lungo via Nervi, è opportuno che il limite esterno della fascia C del PAI segua il piede dell'alto terrazzo e delle scarpate di accumulo, anch'esse alte più di 5 m (fig. 4.2.1.2).
3. In sponda destra del T. Dora, poco ad ovest di corso Lecce, il limite esterno della fascia B è stato fatto coincidere con la scarpata di rilevato antropico presente, alta oltre 5 m (fig. 4.2.1.3)
4. In sponda sinistra del Sangone, al confine con il comune di Beinasco, localmente vi è la proposta di fare coincidere il limite esterno della fascia A, che qui coincide con i limiti delle fasce B e della maggior parte della C, con la scarpata del terrazzo di altezza decisamente superiore a 5 m (fig. 4.2.1.4). A cascata tutti i limiti di fasce del PAI sono state modificate, in questo tratto del Sangone.

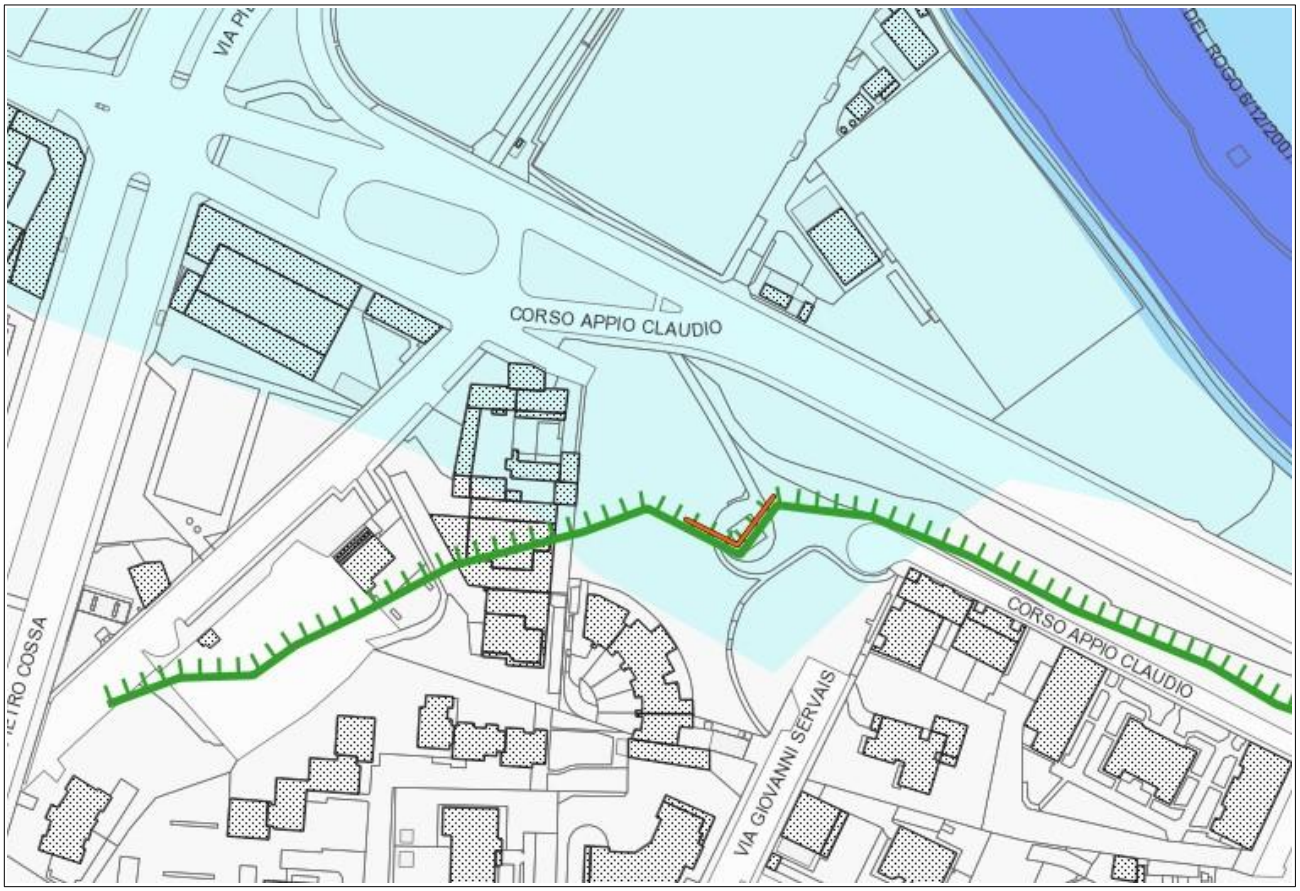


Fig. 4.2.1.1. Dora Riparia. In colore celeste la fascia C attualmente vigente, con linea arancione la fascia C proposta. Non in scala. Estratto da tav. A15

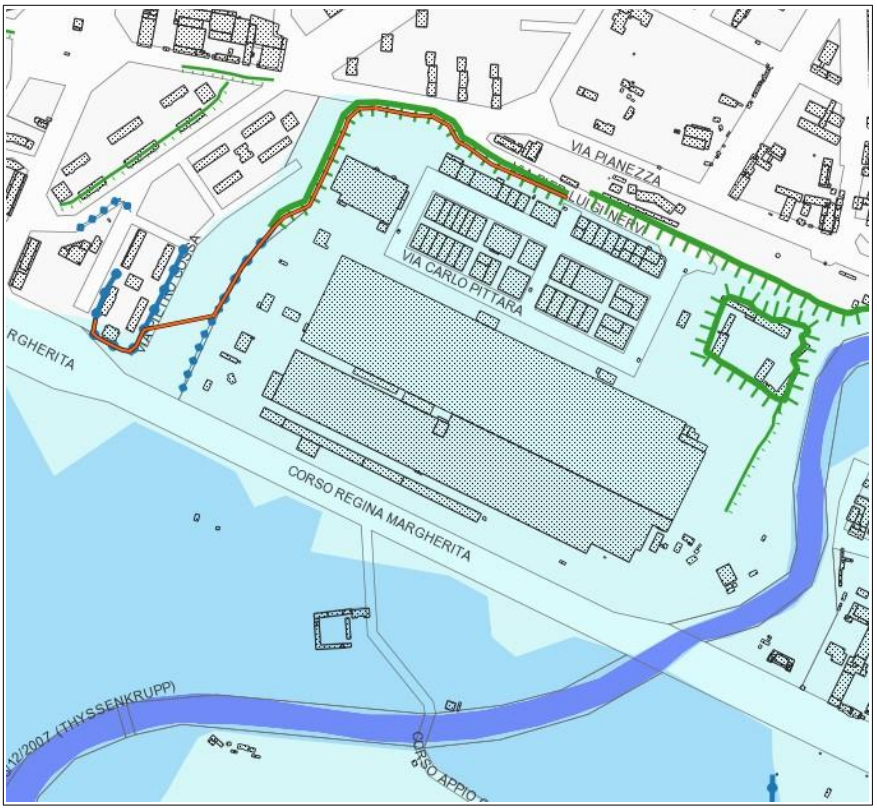


Fig. 4.2.1.2. Dora Riparia. In colore celeste la fascia C attualmente vigente, con linea arancione la fascia C proposta. Non in scala. Estratto da tav. A15. Con linea blu punteggiata le scarpate antropiche, con linea verde le scarpate di terrazzo

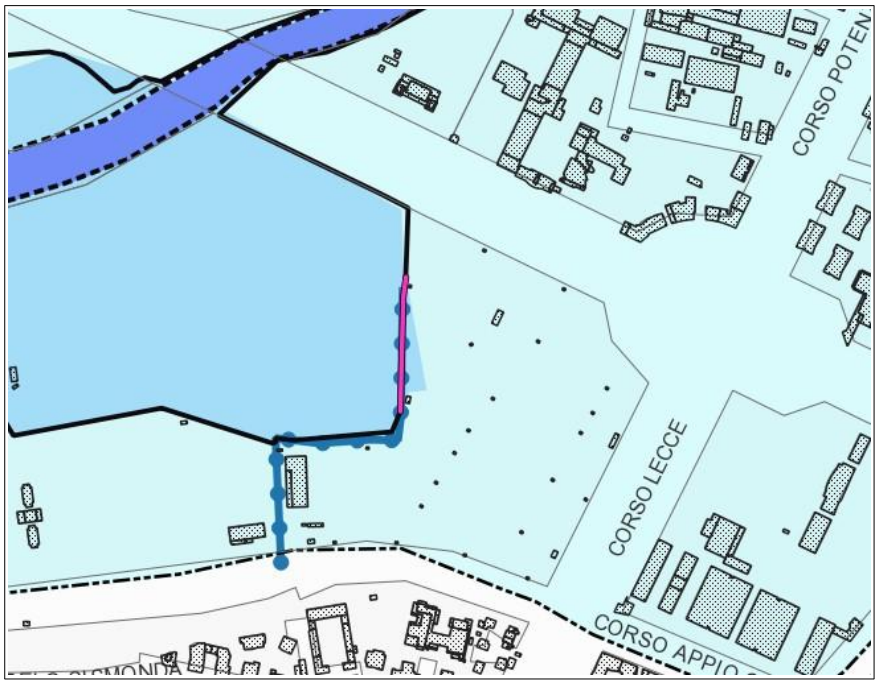


Fig. 4.2.1.3. Dora Riparia. In colore azzurro la fascia B attualmente vigente, con linea color ciclamino la fascia B proposta. Non in scala. Estratto da tav. A15. Con linea blu punteggiata la scarpata antropica



Fig. 4.2.1.4. T. Sangone. In colore blu la fascia A attualmente vigente, con linea gialla il limite proposto della fascia A (qui coincidente con i limiti della B e di gran parte della C). La linea arancione è il limite esterno della fascia C proposto. Non in scala. Estratto da tav. A15. Con linea verde le scarpate di terrazzo.

Sono stati poi proposte alcune modifiche agli scenari di pericolosità del PGRA.

Tra gli elaborati è stata predisposta la tavola A23 "raffronto tra gli scenari di pericolosità del PGRA e gli scenari di pericolosità proposti", che mettono a confronto i dati scaricabili dal sito internet dell'Autorità di bacino distrettuale del Po, adottati dalla conferenza istituzionale permanente dell'Autorità con deliberazione n. 11 del 18/12/2025, con le perimetrazioni proposte nel presente studio.

A proposito del T. Stura di Lanzo:

- a monte della discarica AMIAT di Basse di Stura, in sinistra orografica, si riscontra un notevole scostamento tra le fasce PAI e le aree a diversa pericolosità del PGRA;
- in destra orografica (zona del Bramafame) l'assetto morfologico é contrassegnato dalla presenza di un terrazzo la cui scarpata é alta più di 5 m e da un rilevato alto anch'esso oltre 5 m, la cui sommità evidentemente difficilmente potrebbe essere inondata; poco a valle, le fasce PAI – molto più estese - sembrano più attinenti con l'assetto morfologico (settore a nord della S.P. di Druento, si veda il ciglio del terrazzo alto oltre 5 m);
- tra l'autostrada Torino-Caselle e l'area dell'IVECO le fasce PAI sembrano più coerenti con le quote della superficie topografica rispetto alle aree del PGRA, mentre in destra vi é una maggiore corrispondenza tra i due Piani, considerata anche la presenza del limite fisico costituito dalla scarpata di terrazzo, anche se comunque la fascia C del PAI è più estesa dello scenario L del PGRA.

A proposito del T. Dora Riparia:

In prossimità del tratto stradale di Corso Appio Claudio, in corrispondenza dei campi sportivi adiacenti la stazione di comando dei carabinieri di Borgo Campidoglio, le aree del PGRA appaiono meno cautelative di quanto indicato dal PAI;

- nell'area posta all'incirca tra i ponti di corso Potenza e di via Orvieto, laddove la Dora meandrizza ed é difesa da argini e da opere longitudinali (scogliere, prismate, muri di sponda), vi è una maggiore estensione dello scenario M del PGRA rispetto alla fascia B del PAI. Si vedano le foto dalla 4.2.1.1 alla 4.2.1.4;



Foto 4.2.1.1. Il muro che funge da argine a protezione delle case in sponda sinistra. Il ponte sulla Dora é quello di Corso Potenza. La foto é scattata a monte del ponte dalla sponda destra

- in corrispondenza dell'attraversamento di Corso Principe Oddone sul Fiume Dora Riparia, l'area in corrispondenza della sede stradale principale è esclusa totalmente dal PAI, infatti è delimitata da entrambi i lati dal limite esterno della fascia C; al contrario il PGRA la classifica interamente come zona a pericolosità scarsa (L).



Foto 4.2.1.2. Il sistema arginale continua a valle del ponte di C.so Potenza, in sponda sinistra



Foto 4.2.1.3 Muro che funge da argine corredato da palificata in legno in sinistra Dora: la foto é scattata dalla sponda destra in corrispondenza del meandro nei dintorni di via Pianezza

Le numerose opere realizzate sono sicuramente efficienti protezioni delle sponde ma non possiedono i requisiti tecnici e dimensionali per assimilarli a limiti di progetto (argini) in grado di contenere la piena di riferimento. D'altro canto i numerosi attraversamenti esistenti, alcuni storici, non presentano luci adeguate alle portate di piena calcolate per tempi di ritorno = 200 anni (foto 4.2.1.4).

Tra le opere di mitigazione del rischio, da citare che il ponte Carpanini (Corso Vercelli) e il ponte tramviario ubicato subito a valle sono vincolati da martinetti idraulici che, in occasione di eventi di piena, consentono il sollevamento dei manufatti.

Sulla Dora Riparia oltre alla stabilità dell'alveo le criticità idrauliche riguardano l'intero tratto cittadino e sono piuttosto connesse all'insufficienza della capacità di convogliamento dell'alveo della portata di riferimento duecentennale. Tale deficit genera in più tratti il superamento delle sponde e il conseguente rischio di allagamento di diverse parti urbanizzate della città (INFRA.TO: Metropolitana Automatica di Torino: linea 2 – Tratta Politecnico – Rebaudengo, Progetto definitivo. Relazione idrologica e idraulica, 2022).

La simulazione dell'evento di piena associato a un tempo di ritorno di 200 anni, tecnicamente il più importante dato che trattasi dell'evento di riferimento previsto dalla normativa, restituisce evidenti insufficienze lungo le sponde del torrente. Difatti, si evidenziano fenomeni di allagamento localizzati nell'area di Borgo Dora e in corrispondenza di Lungo Dora Firenze e Lungo Dora Savona nell'area compresa tra via Bologna e via Rossini (INFRA.TO, 2024).

Sulla piattaforma ReNDiS (Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo) è stato inserito un intervento promosso dalla città di Torino che prevede l'adeguamento in quota di muri

esistenti in sponda destra e sinistra nonché la demolizione della passerella pedonale Mondovì e del ponte dell'ex ferrovia Ciriè – Lanzo. L'intervento non è stato ad oggi finanziato, tuttavia è considerato ad alta priorità.



Foto 4.2.1.4. Scattata dal ponte di via Cigna verso valle, si vede il muro che riveste la sponda destra. Sullo sfondo la passerella pedonale che conduce al quartiere Borgo Dora

Infine, il fiume Po, da nord verso sud:

- presso l'area dell'isola Bertolla, tra il canale AEM e l'alveo attivo del Po, in sinistra orografica, l'area H del PGRA appare decisamente più estesa rispetto alla fascia A del PAI, dunque più cautelativa;
- sempre nel medesimo settore, ma in destra orografica, al confine con il territorio di San Mauro, la presenza di un argine e di un terrazzo piuttosto importante, ma anche il piede del versante collinare, hanno comportato un certo allineamento tra i due Piani;
- in prossimità della confluenza tra i fiumi Po e Stura di Lanzo, le mappe redatte dai due piani di settore sono abbastanza simili;
- intorno alla confluenza della Dora nel Po (via Varano), in sinistra orografica del Po e della Dora, localmente si osserva che l'area M del PGRA é più estesa della fascia B del PAI;
- sempre in prossimità di detta confluenza, ma in destra orografica, al piede del rilievo collinare, il PGRA appare più cautelativo del PAI (a sud del cimitero di Sassi);
- alla confluenza Dora – Po, si analizzano le fasce interessanti la sponda destra dell'affluente e la sinistra del ricettore; l'area H del PGRA appare coincidere con la M, mentre il PAI distingue la fascia A e la B;
- dall'area di cui sopra sino al ponte Umberto I di Corso Vittorio Emanuele non vi sono differenze sostanziali tra i due Piani;
- in corrispondenza del Parco del Valentino la fascia C del PAI appare molto più cautelativa

rispetto allo scenario L del PGRA;

- a sud del ponte Umberto I, in sponda sinistra, alcune delle storiche società di canottaggio e alcuni ristoranti anch'essi storici, prima collocati in fascia B del PAI, sono invece collocati in area H dal PGRA;

- per il tratto del Po tra il ponte Isabella e il ponte Balbis é il PAI, nell'insieme, ad essere maggiormente cautelativo;

- in Borgata Pilonetto, in sponda destra del Po, un elemento significativo é che la sponda del fiume appare in netta erosione e parziale arretramento, a seguito dell'evento alluvionale novembre 2016 (foto 4.2.1.5, 4.2.1.6). **Sono necessari interventi di difesa idraulica** da realizzarsi a cura dell'Autorità idraulica competente;

- in sinistra orografica, ad est di corso Unità d'Italia, il PAI é maggiormente cautelativo;

- nel tratto meridionale del Po, in sponda destra (zona del Fioccardo) l'area H é leggermente più estesa della fascia A del PAI, così come lo é l'area M rispetto alla fascia B. Qui sono state realizzate delle opere di mitigazione del dissesto.



Foto 4.2.1.5. Subito a monte della passerella pedonale sul Po, si osserva una accentuata erosione della sponda destra



Foto 4.2.1.6. L'erosione della sponda destra prosegue per alcune centinaia di metri

Se i problemi principali derivano dalle esondazioni delle acque del Po, non secondari sono gli aspetti legati alle possibili esondazioni del rio Sappone che, arrivando dalle colline, qui confluisce nel Po, intubato per un breve tratto.

Alla prova dei fatti (*Ing. Anselmo, 2020, osservazione alla proposta tecnica del progetto preliminare di revisione del PRGC di Torino*) la materializzazione del manufatto di protezione previsto nel PAI dell'Autorità di bacino (limite di progetto tra la fascia B e la fascia C del fiume Po) presentò oggettive difficoltà di inserimento nel contesto urbanizzato dovendo:

a) essere realizzata con il franco di un metro rispetto alla piena duecentennale e, quindi, con importanti impatti visivi nell'intorno;

b) essere permeabile in corrispondenza degli accessi ai centri sportivi, con oggettive difficoltà di realizzazione e gestione delle chiusure temporanee, essendo pressoché impossibile realizzare rampe di scavalco;

c) superare oggettive difficoltà strutturali dal punto di vista delle fondazioni poiché gran parte del tracciato dovrebbe svilupparsi su terreni di riporto;

d) garantire la tenuta nei confronti del sifonamento da parte delle acque del Po, ma contemporaneamente non costituire ostacolo al normale deflusso delle acque sotterranee dalla collina verso l'alveo del Po.

La Città di Torino allora realizzò un manufatto di protezione, secondo la linea rossa definita nella figura 4.2.1.5, limitato ad una quota in grado di contenere il livello di una piena analoga alla piena del 2000. Nella figura, con la linea gialla è indicato parte del limite di progetto previsto nel PAI e mai realizzato.



Fig. 4.2.1.5

L'obiettivo era pertanto il contenimento di una piena con tempo di ritorno di circa 70-80 anni senza effetti negativi nell'area edificata come era avvenuto nel 2000, ma senza avere alcuna possibilità di soddisfare le esigenze della Fascia B di progetto. La definizione della quota in argomento fu ricavata da un ulteriore studio affidato ad Anselmo associati a titolo "Opere di mitigazione rischio idraulico – Sponde destra del Fiume Po – Area Fioccardo" del giugno 2012.

Sempre dall'osservazione dell'Ing. Anselmo (2020) si evince che la piena del Po del novembre 2016 fece emergere un aspetto non immediatamente percepito, ossia che gli insediamenti sportivi ubicati lungo la sponda erano dotati di reti di raccolta delle acque bianche autonome, che scaricavano in Po senza dispositivi di non-ritorno. Il livello della piena del 2016, pur contenuta dal manufatto realizzato nel 2013-14, interessò, per rigurgito, gli scarichi delle acque bianche portando, secondo il principio dei vasi comunicanti, alla progressiva sommersione della porzione edificata soggiacente al livello della piena (la quota di alcuni dei pozzetti di scarico è infatti collocata al di sotto della quota raggiunta dalla piena in argomento).

Il successivo intervento del Comune fu dedicato pertanto alla rimozione degli inconvenienti connessi alla rete delle acque bianche private commissionando allo studio Anselmo associati la redazione di un progetto di fattibilità.

Il dispositivo previsto nell'ambito del progetto di fattibilità nel suo complesso era oneroso; fu pertanto immesso nella piattaforma Rendis e, in assenza di finanziamento, fu realizzato nella sostanza utilizzando fondi disponibili. In pratica, il sistema è concettualmente diverso da quanto proposto nel progetto originario (2018) in quanto al posto dell'invaso per l'accumulo temporaneo vi è una stazione di pompaggio che, qualora stia piovendo, deve entrare in funzione al momento della chiusura dello scarico diretto in Po.

Sono stati considerati gli effetti dell'evento alluvionale del 21-26 novembre 2016, disponibili sul Geoportale ARPA Piemonte. **Nell'allegato 3a** sono riportate le tavole con le aree interessate dalla piena del fiume.

Si é anche considerato un evento alluvionale precedente, datato 4 – 8 novembre 2011 (cfr. **allegato 3b).**

Per un confronto con il principale evento alluvionale degli ultimi decenni, nell**'Allegato 3c** sono considerate anche le aree inondate durante l'alluvione ottobre 2000.

Nel 2016 la piena lungo il fiume Po ha avuto un colmo molto lungo dovuto sostanzialmente allo

sfasamento dei contributi dei suoi tributari. Fino a Valenza Po (AL) la piena é associabile ad un tempo di ritorno di 50 anni. Nel tratto fino a Torino i valori registrati sono del tutto simili a quelli osservati nell'alluvione dell'ottobre 2000.

Si riporta quanto indicato nella pubblicazione di L. Leucci "Analisi evento alluvionale 24-25 novembre 2016 in Piemonte": *A seguito di una calibrazione delle misurazioni al ponte di Corso Regina Margherita per renderle confrontabili con quelle delle storiche aste idrometriche dei Murazzi, e in base ad un sopralluogo eseguito sul posto, si è valutato in circa 5.70 m il livello raggiunto dal Po nella serie storica omogenea dal 1791. Al di là di possibili errori centimetrici nella stima, è ragionevolmente certo che si sia trattato della terza piena più elevata in due secoli in questo tratto torinese del fiume.*

I segni dell'alluvione sono ancora evidenti, come indicato dalle erosioni di sponda viste nelle precedenti fotografie e dagli accumuli di depositi alluvionali (sabbie) presenti un po' dovunque (foto 4.2.1.7).

In particolare l'area posta in destra orografica tra corso Moncalieri e il fiume, poco a nord del Club Patio, é stata inondata con un tirante idrico di circa 30 cm sul p.c.

In sinistra orografica, il locale storico "L'Idrovolante" é stato inondato con deposizione di sabbie, nonostante la presenza di una scogliera a difesa dell'edificato.

Anche l'area a nord del cimitero di Sassi, in sponda destra, é stata inondata con deposizione di materiale sabbioso. Così la zona del Meisino, in destra Po, alla confluenza del T. Stura di Lanzo. La quota del tirante idrico registrata nel rapporto ARPA é sempre di 30 cm.



Foto 4.2.1.7. Sponda sinistra del Po nei dintorni dell'International Training Center. Si notano la sponda erosa e il deposito di sabbie.

E' da citare almeno un caso (quartiere Borgo Dora) dove l'allagamento, che ha interessato via Borgo Dora nei dintorni dell'Arsenale della pace, è dovuto al rigurgito di acque che il reticolo fognario non riesce a smaltire, sempre in occasione di forti eventi temporaleschi (Articolo tratto da "La Stampa" del 21/09/2021).

E' molto probabile che situazioni simili periodicamente si verifichino anche in corrispondenza degli ospedali Molinette e Regina Margherita, così come presso la stazione ferroviaria Lingotto (Rapporto eventi temporaleschi dei giorni 29 luglio e 8 agosto 2013, ARPA Piemonte).

Per quanto concerne il reticolo idrografico minore in pianura, va detto che si tratta di canali

artificiali perlopiù ad uso irriguo, molti dei quali oggi inutilizzati (si veda descrizione nel cap. 4.2). Non sono state condotte verifiche idrauliche, anche perché non si ha notizia di esondazioni delle acque di questi canali almeno negli ultimi decenni. Nel PRGC vigente e quindi nel PAI parte dei canali a sezione aperta presenti nel settore settentrionale del territorio sono stati trattati come dissesti lineari a pericolosità molto elevata (EeL). Nel PGRA non sono trattati.

Non si ritiene di confermare questa scelta, in quanto non si ha notizia in tempi storici di esondazioni sul territorio e le loro caratteristiche, così come evidenziato nel cap. 4.2, non sono tali da considerare le loro aste in grado di generare veri e propri dissesti, soprattutto se paragonate ad altre realtà territoriali.

5. SICOD

Sono state cartografate le opere idrauliche lungo i principali corsi d'acqua (Po, Stura di Lanzo, Dora Riparia e Sangone), lungo i corsi d'acqua naturali delle Colline di Torino e (almeno quelle più importanti) sui canali irrigui artificiali del settore di pianura, tutte riportate nell'Elaborato A20.

Il materiale disponibile costituisce il censimento SICOD LIGHT previsto dalla normativa.

Per realizzarlo, sono stati necessari numerosi rilievi lungo le sponde dei corsi d'acqua principali e minori.

Per spiegazioni al riguardo, si rimanda all'elaborato di cui sopra.

6. INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Nella variante al Piano Regolatore della Città di Torino risulta ormai necessario integrare i principi dell'invarianza idrologica ed idraulica all'interno degli strumenti di pianificazione urbanistica e delle trasformazioni territoriali, in considerazione della crescente impermeabilizzazione dei suoli e delle criticità legate alla gestione delle acque meteoriche in ambito urbano. Tali principi sono richiamati sia dalla D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905 della Regione Piemonte sia dagli indirizzi metodologici contenuti nel PTGM della Città Metropolitana di Torino, che individuano nell'invarianza idraulica ed idrologica uno degli strumenti fondamentali per la mitigazione del rischio idraulico e per una gestione sostenibile delle acque meteoriche.

La filosofia che si intende adottare si basa prioritariamente sul favorire, ove possibile, l'infiltrazione diffusa delle acque meteoriche nel sottosuolo attraverso interventi che limitino l'impermeabilizzazione delle superfici e incrementino la permeabilità delle aree oggetto di trasformazione. Solo la quota parte di acque che non risulta possibile infiltrare dovrà essere raccolta e laminata mediante sistemi di accumulo, preferibilmente caratterizzati anch'essi da capacità drenanti e infiltrative, prevedendo lo scarico nella rete fognaria con portate compatibili con la capacità del sistema esistente e con le indicazioni fornite dal gestore del servizio.

Di seguito vengono pertanto richiamati i principali contenuti desunti dai documenti sovraordinati attualmente disponibili e vengono proposte alcune modalità applicative e valutazioni tecniche che potranno costituire riferimento per la predisposizione del futuro regolamento comunale in materia, che sarà successivamente elaborato dai competenti uffici della Città di Torino.

Come riporta la D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905, per invarianza idraulica si intende 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.

Infatti, l'impermeabilizzazione delle superfici topografiche contribuisce, in modo determinante, all'incremento del coefficiente di deflusso e al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate; pertanto ogni previsione urbanistica che preveda una significativa variazione di permeabilità superficiale dovrà prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico.

Queste misure dovranno garantire una corretta laminazione delle portate in eccesso con lo scopo di garantire un corretto utilizzo della rete fognaria ed evitare picchi di piena dei recettori finali.

In altri termini, garantire l'invarianza significa verificare che rimangano inalterate le prestazioni complessive del bacino interessato dall'urbanizzazione e non solo trattenere le acque nel lotto di trasformazione.

In base all'art. 16 delle Norme di attuazione del PTGM, gli interventi di trasformazione o di modificazione d'uso del suolo, **le opere di urbanizzazione e gli interventi di cui all'articolo 13, comma 2 lettere e), f) e g) della L.R. 56/1977,** che comportino una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla condizione ante operam, devono garantire l'invarianza idraulica/idrologica, fatte salve le cautele per la prevenzione di fenomeni di inquinamento della falda, introducendo, ove necessario, azioni correttive per eliminare il rischio di inquinamento.

Il Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM) della Città Metropolitana di Torino, è stato adottato con deliberazione del Consiglio metropolitano n. 66 del 22.12.2022, ma non è ancora stato approvato; tuttavia, può fornire un adeguato supporto al tema dell'invarianza idraulica nella pianificazione territoriale comunale.

In particolare il tema è affrontato nell'Elaborato G "Disposizioni e allegati tecnici in materia di difesa del suolo" nell'Allegato al PTGM "*Proposta metodologica per un regolamento di invarianza idraulica nel territorio della Città Metropolitana di Torino*".

Il documento parte da una panoramica sulle normative esistenti, sia a livello europeo sia nazionale e regionale, mettendo in luce come a livello regionale ci sia un quadro complessivo piuttosto disomogeneo. Sono state considerate solo le regioni italiane settentrionali, per affinità territoriali con il Piemonte e le aree alpine. Tra queste, in particolare:

Lombardia. La Lombardia ha introdotto formalmente il concetto di invarianza idrologica ed idraulica formalizzati con la Legge Regionale 4/2014. Essa è la sola Regione ad aver approvato un Regolamento Regionale (n. 7/2017), che stabilisce i criteri e le procedure per garantire che le nuove urbanizzazioni non alterino il deflusso idrico naturale.

Piemonte. Il Piemonte con la recente DGR n. 8-905 del 24/03/2025, si è concentrato sull'attitudine idrogeologica all'infiltrazione delle acque nel sottosuolo, suddividendo in 4 classi la permeabilità della zona non satura dei diversi tipi di suolo e sottosuolo presenti, assegnando degli intervalli di valori espressi in m/s. Dall'incrocio dei dati relativi alla soggiacenza della falda e relativi al grado di permeabilità relativa si giunge alla definizione di 3 classi di idoneità idrogeologica dei territori all'applicazione dell'invarianza idraulica, legata però esclusivamente al meccanismo di controllo naturale delle piene attraverso l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle piogge nel suolo e nel sottosuolo.

La Regione Lombardia, con la revisione nel 2016 della Legge regionale 12 del 2005 e con la l.r. 4/2016, fornisce una distinzione nelle definizioni di "invarianza idraulica" e "invarianza

idrologica".

7. **Invarianza idraulica**: *principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione*;
8. **Invarianza idrologica**: *principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione*.

Questi principi vanno applicati a: "*tutti gli interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione*".

Sulla base dei principi riportati, il Regolamento Regionale n 7/2017 della Regione Lombardia ha definito una metodologia, sviluppata in tre punti, da seguire per permettere un'urbanizzazione rispettando l'invarianza idraulica/idrologica.
Il primo punto su cui si focalizza il regolamento è la suddivisione del territorio in tre classi rispetto alla criticità idraulica di ciascun comune.
Le tre classi sono così identificate: lettera A (Alta criticità) indica i comuni che ricadono anche parzialmente all'interno di bacini idrografici ritenuti ad alta criticità (nel regolamento è riportata la lista dei corpi idrici che rientrano in questa classificazione); lettera B (Media criticità) i comuni che ricadono anche parzialmente nei comprensori di bonifica e irrigazione; lettera C (Bassa criticità) i comuni non compresi nelle due classi precedenti.
Affinché venissero garantite un'efficace prevenzione rispetto alle alluvioni ed un miglioramento della qualità ecologica, obiettivi integrati nel principio di invarianza, è stato discretizzato il territorio regionale in aree di caratteristiche idrauliche ed idrologiche omogenee. Per ciascuna area sono stati associati dei limiti massimi di portata meteorica scaricabile nei ricettori locali (espressa in litri al secondo per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile oggetto d'intervento).
Naturalmente, qualora un determinato recettore (rete fognaria, ma anche corpo recettore finale) presenti una capacità più contenuta, i limiti potranno essere più restrittivi.
I punti successivi su cui si focalizza il regolamento lombardo sono l'identificazione di procedure metodologiche e di tecniche costruttive al fine di una corretta applicazione dei principi di invarianza idrologica ed idraulica.

Visto che uno dei punti cardini del regolamento lombardo è la zonizzazione, nel PTGM[3] si è prestata particolare attenzione sia sulla **zonizzazione territoriale**, che sulla **definizione dei limiti di scarico** da rispettare e sul **principio di invarianza idraulica**, e propone di introdurre un indicatore, già esistente in letteratura, per "standardizzare" l'intero territorio provinciale, classificando le diverse aree in base alla propria permeabilità.
La zonizzazione considera le diverse aree del territorio in base alle loro caratteristiche specifiche quali: utilizzo di suolo ed i rischi idraulici associati.
Gli approfondimenti condotti rilevano come i comuni della Città Metropolitana abbiano generalmente un'estensione media maggiore e una densità abitativa media inferiore rispetto a quelli della Lombardia[4].

[3] I principali riferimenti di questo documento sono la tesi di master dell'ing. Sola - funzionario della Città Metropolitana di Torino, nell'ambito di un master in Pianificazione Territoriale ed Ambientale svolto presso il Politecnico di Bari - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica, oltre che alcuni spunti trattati nell'ambito della tesi di laurea magistrale del dott. Marco Pastorello *Proposte metodologiche per un regolamento di invarianza idraulica ed idrologica nel territorio torinese*, Politecnico di Torino, (2019) redatta nell'ambito del Progetto Speciale Piano Regolatore di Revisione del P.R.G. del Comune di Torino.

[4] Analisi su dati ISTAT 2022, 2024

Poiché molti di questi comuni hanno superfici estese, ma una bassa densità abitativa, si ritiene che una più corretta zonizzazione debba considerare non solo la presenza di un corso d'acqua critico nel territorio comunale, ma piuttosto una combinazione del rischio idraulico e della percentuale di territorio impermeabilizzato.

Il criterio utilizzato nel PTGM per la zonizzazione si basa sulla creazione di una matrice di rischio che incrocia la criticità idraulica con il consumo di suolo. Partendo da questo assunto si sono ottenute anche per il territorio della ex Provincia di Torino tre classi:

1- Verde = rischio basso;
2- Gialla = rischio medio;
3- Rossa = rischio alto.

La Città di Torino ricade in zona rossa.

Per quanto concerne la definizione dei limiti di scarico[5], la Lombardia ha scelto di utilizzare come riferimento la capacità di assorbimento di un terreno naturale. Questa assunzione garantisce che l'assorbimento del suolo rimanga invariato anche a seguito di interventi di impermeabilizzazione.

Come riportato nel già citato Regolamento regionale lombardo n. 7, sono stati stabiliti i limiti per la portata di scarico delle acque meteoriche, differenziati in base alla criticità idraulica dell'area interessata:

- Aree ad alta criticità idraulica (Aree A): la portata massima consentita è di 10 litri al secondo per ettaro di superficie scolante impermeabile;
- Aree a media e bassa criticità idraulica (Aree B e C): il limite è fissato a 20 litri al secondo per ettaro di superficie scolante impermeabile.

Al fine di confrontare la velocità di infiltrazione dell'acqua nel suolo del territorio della Città Metropolitana di Torino, rispetto ai valori indicati nel Regolamento della Lombardia, è stata utilizzata la *formula di Horton*, un modello consolidato per la stima della capacità di infiltrazione dei terreni. L'analisi è stata condotta considerando le due condizioni peggiori di infiltrazione, ovvero su terreni argillosi e franco - argillosi, che presentano una permeabilità ridotta rispetto ad altri tipi di suolo. Questo approccio ha fornito dati rappresentativi delle situazioni più critiche, assicurando che la regolamentazione adottata sia adeguata anche per le aree con minore capacità di assorbimento delle acque meteoriche. I valori ottenuti dall'applicazione della formula di Horton per le due condizioni analizzate risultano molto prossimi ai limiti di portata di scarico stabiliti dalla Regione Lombardia. Pertanto, si consiglia di adottare gli stessi valori per l'intero territorio della Città Metropolitana.

Di seguito vengono riportate le **portate limite di scarico**:

- **Area rossa ad alto rischio:** la portata massima consentita è di **10 litri al secondo per ettaro**;
- **Area gialla a medio e verde a basso rischio:** la portata massima consentita è di **20 litri al secondo per ettaro**;

I corpi idrici riceventi comprendono tutto il reticolo idrografico, incluse le reti di canali (irrigue e non) e di fognatura (bianca e mista).

[5] Le seguenti considerazioni sono anche il risultato di un collaborativo apporto da parte dei funzionari della Regione Lombardia *(Regione Lombardia - Struttura Attuazione interventi di difesa del suolo di interesse regionale* - U.O. Difesa del suolo e Gestione attività commissariali - *D.G. Territorio e Sistemi verdi)*

Pertanto, nell'applicazione del metodo indicato nel PTGM per la Città di Torino, in linea generale la portata limite di scarico massima che si propone è = 10 l/s per ettaro.

Il metodo affronta la problematica su scala provinciale e fornisce un valore cautelativo senza tener conto della tipologia di fognatura della città. Si evince come il territorio della città di Torino, caratterizzato da dinamiche urbanistiche e infrastrutturali peculiari, renda necessario lo sviluppo di analisi a scala locale, tenendo altresì conto delle prescrizioni dei gestori delle reti fognarie, i quali possono indicare limiti di portata allo scarico. Solamente nel caso non sia possibile ottenere tale dato allora si consiglia di utilizzare i valori proposti nel PTGM.

Il metodo di calcolo da utilizzare a cura del progettista per definire le portate idriche deve garantire livelli adeguati di affidabilità. Il confronto tra situazioni *ante* e *post operam* permette l'individuazione, la progettazione e il relativo dimensionamento delle opere necessarie a garantire l'invarianza idraulica e idrologica.

Oltre alla definizione della metodologia di calcolo per l'invarianza e i limiti di scarico, nel PTGM sono stati indicati anche degli interventi tipo atti al rispetto dei principi di invarianza. Essi sono suddivisi in quattro categorie: casse di espansione, opere di infiltrazione, sistemi misti e tetti e pareti verdi.
In genere si ricorre a delle misure compensative dell'aumento di portata legato all'impermeabilizzazione delle superfici e/o di mitigazione idraulica, che si suddividono, in prima analisi, in:
- laminazione dei maggiori apporti meteorici in appositi bacini e/o sistemi di accumulo in genere (a cielo aperto o interrati), per limitare i citati "picchi" di piena nei ricettori presenti;
- dispersione degli stessi apporti, o meglio di una loro parte, nel sottosuolo, ovviamente nel caso la qualità delle acque raccolte lo consenta, e le condizioni idrogeologiche siano favorevoli.
La scelta fra le due tipologie di misure di mitigazione e/o di compensazione idraulica è legata all'entità della superficie oggetto di variante così come alla destinazione d'uso del suolo, alla permeabilità dei tipi litologici disperdenti, alla soggiacenza della falda idrica.

Per le tre categorie di rischio (verde, gialla, rossa) occorre tenere conto della normativa piemontese (DGR n. 8-905 del 24/03/2025):

- terreni della zona non satura a permeabilità molto elevata o elevata (maggiore o uguale a 10^{-5} m/s) e con elevata soggiacenza della zona non satura (maggiore di 20 m sotto il p.c.): **idoneità senza particolari limitazioni alla realizzazione degli interventi;**
- **t**erreni della zona non satura a permeabilità medio-bassa (compresa tra 10^{-7} e 10^{-5} m/s) e con media soggiacenza della zona non satura (tra 6 e 20 m sotto il p.c.); **idoneità con modeste limitazioni alla realizzazione degli interventi;**
- terreni della zona non satura a permeabilità molto bassa (minore o uguale a 10^{-7} m/s) e con bassa soggiacenza della zona non satura (minore di 6 m sotto il p.c.); **idoneità con consistenti limitazioni alla realizzazione degli interventi.**

In considerazione di quanto riportato nella relazione idrogeologica (Elaborato R05-0A-01), si evidenzia come la carta della soggiacenza (Elaborati A19-01-00/A19-02-00/A19-03-00), per oggettive limitazioni, risulti meno affidabile della carta idrogeologica. Si ritiene quindi meglio fare ricorso alla carta idrogeologica per la verifica della soggiacenza, utile per provare a suddividere le diverse porzioni di territorio torinese nelle tre categorie di permeabilità sopra indicate. Ovviamente per far ciò è

necessario lavorare con le quote assolute del piano campagna nel sito di interesse. La carta della soggiacenza deve essere usata invece per il migliore dimensionamento delle indagini dirette e per ottenere le informazioni sito specifiche di inquadramento per la progettazione.

L'assetto idrogeologico di Torino è differente a seconda che si consideri l'area di pianura o l'area collinare: nel primo caso, è sufficiente intrecciare i dati delle curve isopiezometriche con le caratteristiche di permeabilità dei complessi idrogeologici per provare a inserire le diverse porzioni di territorio nelle categorie sopra indicate (cfr. Tavv. A16).
Va premesso che buona parte dell'area urbana torinese è impermeabilizzata per effetto della notevole antropizzazione del territorio, quindi spesso occorre considerare i terreni della zona non satura sottostanti le superfici cementizie.
Tutta l'area di pianura è caratterizzata da terreni della zona non satura con grado di permeabilità relativa da medio ad elevato.
Si scopre così che la suddivisione proposta nella DGR n. 8-905 del 24/03/2025 non è di facile applicazione, in quanto, ad esempio, nella città di Torino vi sono vaste aree caratterizzate da litotipi a permeabilità da elevata a molto elevata contraddistinte da una soggiacenza della falda freatica decisamente inferiore a 20 m sotto il p.c. (ad esempio le aree comprese tra la Dora Riparia e lo Stura di Lanzo, i quartieri Vanchiglia e Nizza Millefonti). Anche aree caratterizzate da permeabilità media, ad esempio al confine con il territorio di Venaria, presentano caratteristiche analoghe, anche se la soggiacenza della falda è maggiore.
In altri casi, cfr. area delle Basse di Dora e aree al confine con Grugliasco, la classificazione può essere applicata pienamente.
Ciò premesso, condividendo la necessità di applicare l'essenza della nuova DGR, si è deciso di considerare come elemento fondamentale la soggiacenza ricavata dal confronto fra la quota assoluta del piano campagna e le isopieze nell'area di interesse, in subordine le caratteristiche di permeabilità dei complessi idrogeologici.
Così (si veda fig. 6.1) nelle aree caratterizzate da soggiacenza della falda idrica superiore a 20 m sotto il p.c. si ravvisa l'**idoneità senza particolari limitazioni alla realizzazione degli interventi di mantenimento dell'invarianza idraulica e idrologica;** nelle aree con soggiacenza compresa tra 6 e 20 m vale l'**idoneità con modeste limitazioni alla realizzazione degli interventi;** infine, nelle aree con falda freatica piuttosto superficiale, soggiacenza inferiore a 6 m, si declara una **idoneità con consistenti limitazioni alla realizzazione degli interventi.**
Gli interventi di cui sopra si riferiscono ad opere di controllo delle piene attraverso l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle piogge nel suolo e nel sottosuolo.

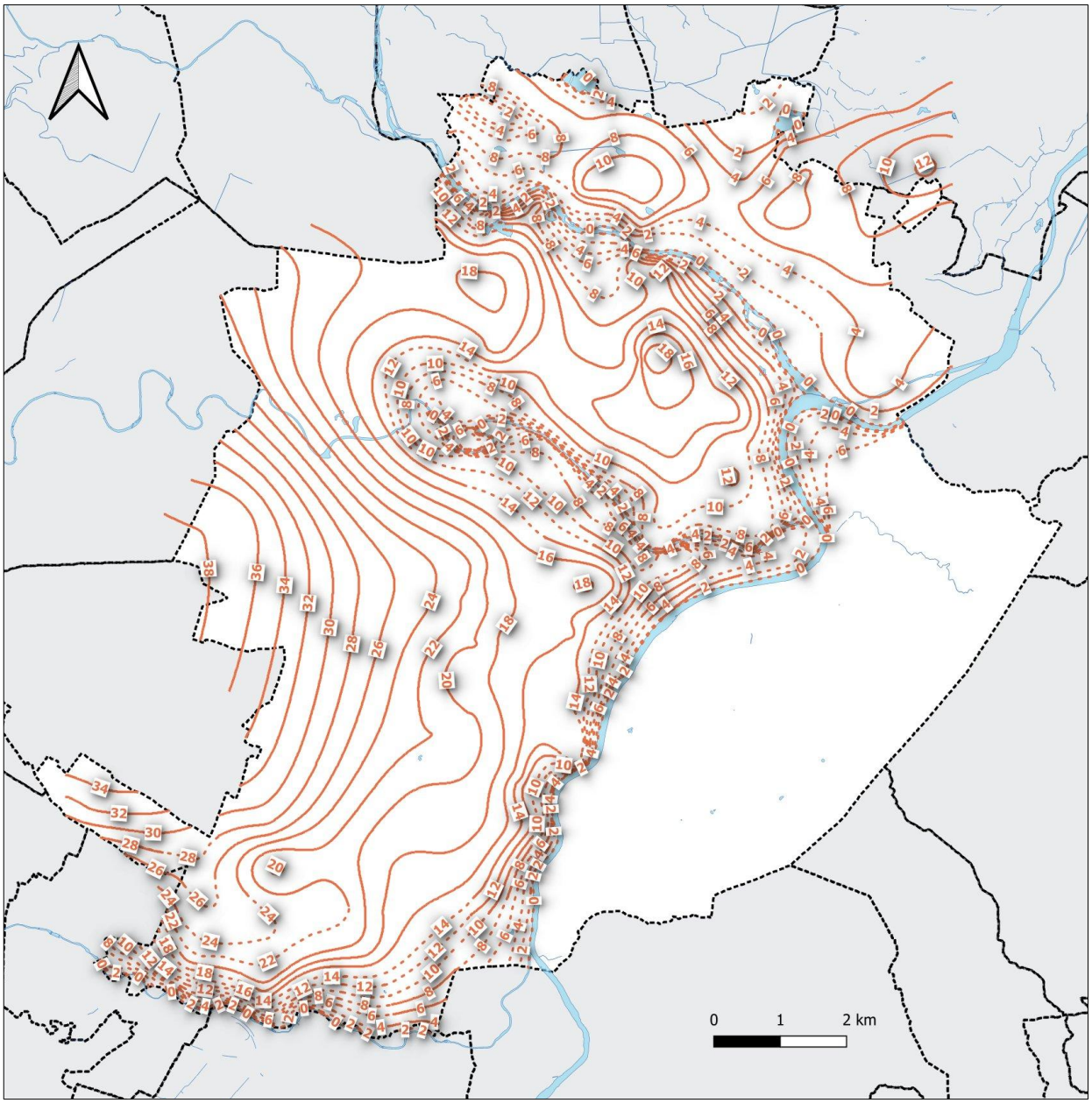


Fig. 6.1. Sono indicate, in modo schematico, le soggiacenze della falda freatica sotto il p.c., espresse in metri

Quindi, come si vedrà, non ci si riferisce all'intera gamma di interventi di compensazione.
In fase attuativa degli interventi di compensazione, si devono utilizzare parametri sito specifici in funzione dell'importanza dell'opera e dell'attitudine idrogeologica del sito al drenaggio/infiltrazione, basandosi su studi idrogeologici di dettaglio e relative prove in situ, riferendosi comunque sempre alle Tavv. A16 e A19 del presente studio geologico.

In zone senza particolari limitazioni dovrà essere garantita la dispersione nel sottosuolo di tutto il volume di pioggia intercettato dalle superfici impermeabili in progetto, che si riduce ad una una quota-parte del 50% e del 20% nelle zone rispettivamente con modeste e consistenti limitazioni.

Nel caso dell'area collinare, invece, i complessi idrogeologici presentano valori di permeabilità relativa da bassa ad elevata (fig. 6.2).

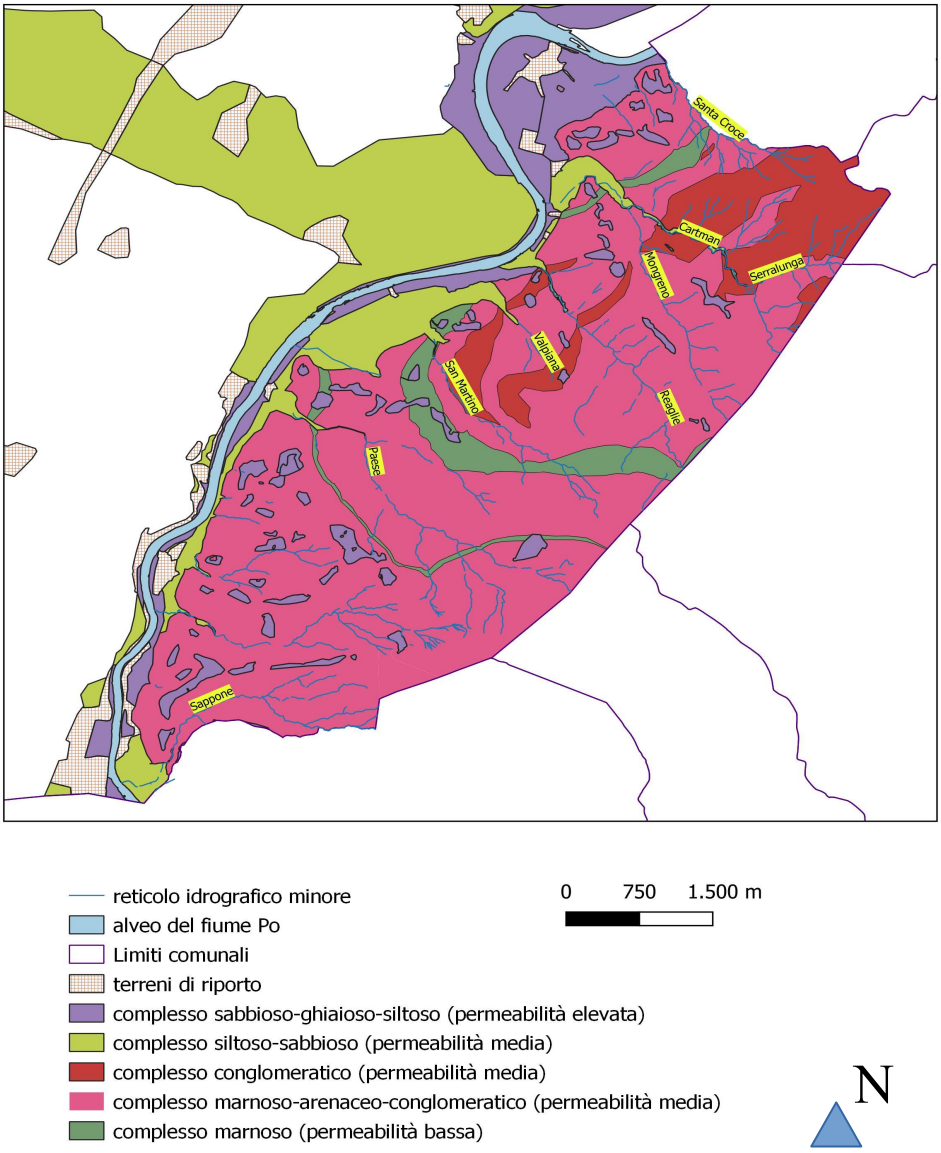


Fig. 6.2. Schema dei complessi idrogeologici nelle Colline di Torino

Nel settore collinare la ricostruzione dell'assetto idrogeologico, soprattutto per quanto concerne le falde in pressione sicuramente presenti, appare assai problematica: in questo caso ci si limita ad alcune considerazioni sulla porzione superficiale dell'acquifero, che spesso è costituito da coltri eluvio-colluviali di spessore anche di alcuni metri, perlopiù siltoso – argillose.
Si rileva, al di là delle distinzioni in complessi, un acquifero libero eterogeneo impostato nella

porzione più superficiale delle sequenze affioranti. Tale acquifero risulta costituito da numerosi sistemi indipendenti fra loro, anche molto diversi per livelli idrici, sospesi, e alimentanti spesso sorgenti dalle portate limitate e tuttavia in alcuni casi perenni. Una circolazione disomogenea delle acque sotterranee si rinviene un po' ovunque, resa possibile da uno strato di fratturazione non omogeneo ma continuo prodottosi nei suddetti litotipi (caratterizzati da porosità primaria piuttosto ridotta) per decompressione, in seguito agli eventi tettonici che hanno coinvolto le Colline di Torino.
Non è stato così possibile, come peraltro evidenziato nell'elaborato R05-0A-01 (relazione idrogeologica), redigere una carta delle isopieze del settore collinare e, di conseguenza, una carta delle soggiacenze.
Qui, al contrario della pianura, si è deciso di considerare come elementi fondamentali le caratteristiche di permeabilità dei complessi idrogeologici.
Così (si veda fig. 6.2) nelle aree caratterizzate da un grado di permeabilità elevato, ad esempio al fondo delle vallecole incise dal reticolo idrografico collinare, si ravvisa l'**idoneità con modeste limitazioni alla realizzazione degli interventi di mantenimento dell'invarianza idraulica e idrologica,** a condizione che la soggiacenza della falda sia compresa tra 6 e 20 m, se più superficiale si parla di **idoneità con consistenti limitazioni alla realizzazione degli interventi.** Sembra improbabile in questi fondovalle rinvenire aree con soggiacenza superiore a 20 m.
Nei complessi caratterizzati da permeabilità media vale l'**idoneità con modeste limitazioni alla realizzazione degli interventi,** a condizione che la soggiacenza della falda sia compresa tra 6 e 20 m, se più superficiale si parla di **idoneità con consistenti limitazioni alla realizzazione degli interventi.**
Infine, nelle aree con valori di permeabilità bassa, indipendentemente dalla soggiacenza, si evidenzia una **idoneità con consistenti limitazioni alla realizzazione degli interventi.**
Gli interventi di cui sopra si riferiscono ad opere di controllo delle piene attraverso l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle piogge nel suolo e nel sottosuolo.
Quindi, come si vedrà, non ci si riferisce all'intera gamma di interventi di compensazione.
In fase attuativa degli interventi di compensazione, anche nel settore collinare si devono utilizzare parametri sito specifici in funzione dell'importanza dell'opera e dell'attitudine idrogeologica del sito al drenaggio/infiltrazione, basandosi su studi idrogeologici di dettaglio e relative prove in situ.
Sia nell'area di pianura che in quella collinare, per una particolare categoria di terreni, ossia i riporti antropici, non ci si esprime sui valori di permeabilità, che possono essere estremamente variabili.
In casi del genere sono d'obbligo studi idrogeologici di dettaglio, che definiscano permeabilità dei terreni e soggiacenza della falda acquifera.
In zone senza particolari limitazioni dovrà essere garantita la dispersione nel sottosuolo di tutto il volume di pioggia intercettato dalle superfici impermeabili in progetto, che si riduce ad una quota-parte del 50% e del 20% nelle zone rispettivamente con modeste e consistenti limitazioni.
L'allegato al PTGM di cui si è parlato in precedenza si conclude proponendo alcune soluzioni (piazze d'acqua, aree di bioritenzione, bacini di irrigazione e pareti verdi per il trattamento delle acque grigie) ad integrazione di altre soluzioni ed interventi già noti. L'insieme di queste modalità può migliorare la resilienza del territorio nei confronti dei fenomeni alluvionali e promuovere una gestione idrica più sostenibile.
La regimazione delle acque meteoriche e la loro veicolazione nel sottosuolo tramite: casse di espansione, opere di infiltrazione, sistemi misti, deve sempre essere:

- compatibile con eventuali interventi o progetti di bonifica ambientale;
- non assentita all'interno delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano;

- compatibile con le fondazioni, con i piani interrati degli edifici esistenti e con gli apparati radicali degli alberi;
- compatibile con la stabilità dei versanti o del sottosuolo.

La DGR n. 8-905 del 24/03/2025 del Piemonte propone, oltre a quelle già elencate, le seguenti tipologie di intervento ai fini del mantenimento dell'invarianza idraulica:

- vasche di accumulo in cemento armato o altro materiale;
- invasi di laminazione in terra;
- coperture piane nelle quali il volume minimo di ritenzione idrica deve essere proporzionato solo alla quota di impermeabilizzazione dovuta all'edificio mentre la restante parte deve essere ricavata a terra;
- sovradimensionamento delle fognature interne al lotto;
- vasche adibite ad altri scopi (sedimentazione, depurazione ecc…) laddove il volume di invaso si aggiunga al volume già previsto e purché siano rispettati i vincoli e i limiti allo scarico nel rispetto della qualità delle acque.

Oltre a queste tipologie di interventi si possono aggiungere:
- l'utilizzo di materiali di pavimentazione e sistemazioni superficiali con alta capacità di drenaggio;
- la realizzazione di fossi drenanti in caso di strade interne di lotti in costruzione;
- il riuso delle acque meteoriche (es. quelle provenienti dai tetti) per l'irrigazione o altre attività collegate ad eventuali impianti antincendio;
- la realizzazione, ove possibile, della separazione delle acque reflue da quelle meteoriche attraverso reti duali.

Gli interventi sopra indicati costituiscono indirizzi di carattere generale e non prescrizioni vincolanti; la città di Torino, sulla base delle specifiche caratteristiche del proprio territorio, della conformazione urbanistica, della disponibilità di spazi liberi e delle condizioni del sottosuolo, individuerà gli interventi da adottare, le eventuali limitazioni applicabili e i relativi ambiti di attuazione, secondo quanto sarà riportato nel regolamento predisposto dai propri competenti uffici tecnici.

7. ASSETTO LITOTECNICO

Le formazioni affioranti e subaffioranti nel territorio comunale di Torino possono essere raggruppate in un certo numero di Complessi Geologico - Tecnici (C.G.T.) in base ai differenti parametri di natura tecnica che maggiormente condizionano il comportamento dei terreni, secondo la metodologia utilizzata da Barisone et al. (1980).
In particolare sono stati individuati 5 C.G.T., per ognuno dei quali vengono fornite le caratteristiche litotecniche salienti da un punto di vista prettamente qualitativo, in quanto si reputa indispensabile, ai sensi della normativa vigente (D.M. 17/01/18), determinare quantitativamente i parametri geotecnici e geomeccanici con l'ausilio di rilievi geostrutturali di dettaglio e di prove geotecniche in sito e/o di laboratorio.
Un'analisi di tipo quantitativo esula infatti dagli obiettivi del presente elaborato.
Nella caratterizzazione litotecnica, anche solo qualitativa, dei terreni in esame, occorre tenere presente l'assetto idrogeologico del territorio, molto differente dal settore collinare a quelli di pianura e vallivo intercollinare.
Nel settore collinare del territorio torinese si rileva, al di là delle distinzioni in complessi, un acquifero libero impostato nella porzione più superficiale delle sequenze affioranti. Tale acquifero risulta costituito da numerosi sistemi indipendenti fra loro, anche molto diversi per livelli idrici, caratterizzati da repentine variazioni stagionali e da differenti valori di soggiacenza anche in territori tra loro contigui.
Nel settore di pianura si rileva la presenza di falde freatiche che hanno in comune una soggiacenza riscontrabile in aree vaste senza brusche variazioni di valori a poca distanza.

C.G.T. A: rocce lapidee a debole cementazione.
Si tratta di:
- paraconglomerati con clasti prevalentemente serpentinitici e microconglomerati in strati gradati e laminati ricchi di macroforaminiferi appartenenti al corpo a geometria lenticolare inserito nel membro marnoso-siltoso della Formazione di Antognola;
- membro siltoso-conglomeratico della Formazione di Termofourà. Marne siltose e siltiti a foraminiferi planctonici con intercalazioni di litoareniti a granuli prevalentemente serpentinitici e di livelli conglomeratici a geometria lenticolare con clasti prevalentemente ofiolitici.
Costituiscono degli ammassi rocciosi eterogenei, con bassi valori dell'angolo di resistenza al taglio lungo i livelli marnosi.
Il comportamento geomeccanico è globalmente non omogeneo, discontinuo, tendenzialmente elasto – plastico.

C.G.T. B: alternanza di rocce sciolte pseudocoesive prevalenti e livelli di materiali lapidei.
E' costituito da:
- marne siltose grigie bioturbate, a stratificazione mal distinta, con intercalazione di arenarie giallastre in strati gradati e laminati, di spessore da 10 a 100 cm circa. Associazione a foraminiferi planctonici. Il colore è grigiastro, con patine di alterazione grigio – giallastre. Sono molto fratturate (F. di Antognola).
- marne siltose bioturbate a foraminiferi planctonici, con intercalazioni di marne silicizzate a frattura scheggiosa con spicole di spugna, radiolari e pteropodi. Si tratta di un'alternanza regolare di peliti di scarpata di colore grigio-azzurro, fogliettate e friabili, alternate a siltiti e marne silicee

dure, grigio-verdognole, con spalmature di manganese nerastre e vene di opale (Marne a pteropodi inf.);
- Membro marnoso-siliceo della formazione di Termofourà. Marne calcaree biancastre bioturbate a foraminiferi planctonici con intercalazioni di marne silicizzate a frattura scheggiosa in strati di spessore decimetrico:
- Marne e areniti a foraminiferi planctonici e glauconia intensamente bioturbate con abbondante frazione terrigena e con sottili intercalazioni arenacee. Presenti intercalazioni di livelli di silice. A diversi livelli stratigrafici sono presenti livelli arenaceo-conglomeratici, di estensione plurichilometrica e di spessore variabile da 50 a oltre 350 m (Colle della Maddalena) con clasti ofiolitici, di gneiss e quarziti (F. di Baldissero).

Si tratta di materiali aventi comportamento assimilabile ai terreni coesivi, sovraconsolidati (Barisone et al., 1980), con stratificazione da indistinta a marcata (strati perlopiù centimetrici) e frequenza di orizzonti fissili.
Dal punto di vista geotecnico il comportamento è globalmente non omogeneo, discontinuo, tendenzialmente elasto - plastico, con elevata anisotropia. Vi è un probabile decadimento del valore dell'angolo di resistenza al taglio in funzione del tempo.
Localmente i litotipi del C.G.T. B appaiono estremamente fratturati, essenzialmente per azioni di carattere tettonico.

C.G.T. C: rocce sciolte pseudocoesive.
Tale complesso è costituito da sedimenti alluvionali limoso argillosi dei fondovalle collinari, da poco a mediamente plastici e piuttosto compatti.
A questi materiali è possibile associare un valore della coesione da valutarsi preferibilmente per mezzo di prove geotecniche di laboratorio e/o in situ, mentre è ipotizzabile un valore dell'angolo di resistenza al taglio assai modesto.

C.G.T. D: rocce sciolte incoerenti.
Trattasi di sedimenti alluvionali sabbioso - ghiaiosi che costituiscono la pianura alluvionale drenata dal Po e dai suoi affluenti, dunque i vari sintemi del Quaternario. Afferiscono a questo complesso anche i sintemi del Quaternario affioranti in corrispondenza dei rilievi collinari.
Sono non plastici (Barisone et al., 1980), hanno presumibilmente coesione da molto bassa a nulla e valori dell'angolo di resistenza al taglio da medi ad elevati, da determinarsi per mezzo di prove geotecniche.

C.G.T. E: rocce sciolte da incoerenti a pseudocoesive.
In questo complesso si è deciso di collocare i materiali costituenti i corpi di frana, variabili a seconda delle caratteristiche litologiche della roccia in posto da cui la frana si è staccata.
Possono essere materiali limoso - argillosi e, subordinatamente, depositi ghiaioso – sabbiosi, da non plastici a plastici, caratterizzati da parametri litotecnici decisamente più scadenti rispetto ai litotipi in posto, aventi compattezza da scarsa a media, generalmente in aumento con la profondità.

Un cenno a parte meritano i depositi eluvio - colluviali, limoso - sabbiosi, anch'essi da incoerenti a pseudocoesivi, costituiti da parametri litotecnici piuttosto scadenti.
Nelle fasce contigue ai lineamenti tettonici e in corrispondenza delle fasce cataclastiche i terreni

appaiono estremamente fratturati e, localmente, sminuzzati, ragion per cui si può parlare di materiali scadenti dal punto di vista litotecnico.

8. SINTESI GEOLOGICA PER L'UTILIZZO URBANISTICO

8.1 Premessa e indicazioni di valenza generale

La Circ. P.G.R. 7/LAP del 06/05/96 (di seguito per brevità definita 7/LAP) ha indicato una serie di suggerimenti da adottare nella redazione della carta di sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico.
Nel rispetto della filosofia e degli intenti della suddetta Circolare, il presente lavoro descrive la suddivisione in classi con diverse idoneità all'utilizzazione urbanistica del territorio comunale di Torino, in accordo con le indicazioni emerse dalla Nota Tecnica Esplicativa alla Circ. P.G.R. 7/LAP del 06/05/96 del febbraio 1999, incrociata con le disposizioni della D.G.R. 7/4/2014, n. 64-7417: "indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica".
Come è stato detto in premessa, tali normative sono state superate e in qualche modo riprese nella recente D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905: L.R. 56/1977 - *Approvazione dei "Criteri e indirizzi in materia di difesa del suolo e pianificazione territoriale ed urbanistica*".
Nella elaborazione della Tav. A21 si è tenuto conto degli elementi e dei dati forniti dalle Tavole precedenti, ma anche degli elaborati cartografici contenuti nella Tavola n. 3/DORA, pubblicata sul sito internet della Città di Torino (fig. 8.1).

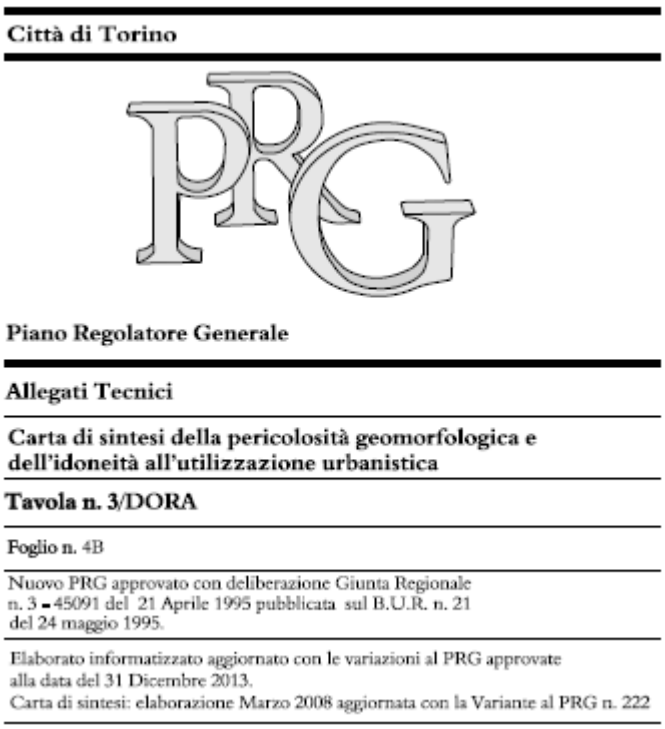


Fig. 8.1

Infatti, partendo dall'impianto delle classi di sintesi esistenti nel vigente PRGC di Torino, sono state fatte delle modifiche cercando di semplificare la suddivisione in classi accorpandole almeno in parte, di razionalizzarla e di renderla più coerente con l'effettiva antropizzazione del territorio,

cercando invece di classificare nel modo più opportuno le aree non edificate e suscettibili di pericolosità geomorfologica.

Oltre a quanto sopra, per il settore collinare, si é provveduto a:

- aggiornare la classificazione di sintesi laddove si sono verificati nuovi movimenti franosi rispetto a quelli cartografati da Carraro et al. nel PRGC vigente;
- eliminare classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico contrassegnate dal simbolo C (collina) comprendenti porzioni di territorio di pianura in sponda destra del fiume Po, interessate dalla presenza della fascia C del PAI o ad essa contigue, a favore di classi contrassegnate con il simbolo P (pianura);
- mantenere classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico con il simbolo C laddove esiste una sia pur minima acclività, nella fascia pedecollinare in sponda destra del fiume Po.

Nel settore di pianura, la classificazione delle singole aree classificate nelle classi I e II ha subito delle modifiche rispetto al PRGC vigente soprattutto nelle aree caratterizzate da valori bassi di soggiacenza della falda freatica laddove la classe II è preferibile rispetto alla classe I; le variazioni più significative riguardano le aree inserite tra quelle inondabili nel PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Inoltre si tiene conto delle nuove opere di difesa idrauliche validate dall'Autorità di bacino. Tutte le aree soggette a dissesto di tipo idraulico, gravitativo e misto sono state inserite nella Tav. A21, così come sono stati cartografati tutti i corsi d'acqua.

Per quanto riguarda i pozzi idropotabili e le relative aree di salvaguardia, in particolare:

- le zone di tutela assoluta, che hanno una estensione di 10 m di raggio dal punto di captazione, ai sensi del Regolamento regionale 11/12/2006 n. 15/R;
- le zone di rispetto indicate con il metodo cronologico, ai sensi del Regolamento regionale 11/12/2006 n. 15/R (un solo caso, il campo pozzi nei pressi dello stadio della Juventus);
- le zone di rispetto indicate con il metodo geometrico (circonferenza di raggio 200 metri, con centro nel punto di captazione), ai sensi del D.Lgs. 152/2006, art. 94, comma 6;

sono stati inseriti nella tavola T01 "Intero Territorio Comunale - Vincoli amministrativi e fasce di rispetto - scala 1: 10.000" e nella tavola T03 "Intero Territorio Comunale - Zonizzazione - scala 1:5.000", all'interno degli elaborati urbanistici. Per le limitazioni all'uso del suolo in queste aree si veda il Regolamento regionale 11/12/2006 n. 15/R, art. 6.

Infine, in accordo con la D.G.R. 24/03/2025, n. 8-905, annesso I punto 3, sono stati indicati i limiti delle aree sottoposte alle onde di piena in caso di crollo rispettivamente della diga del Lago della Rossa e della diga del Moncenisio. La prima diga si trova nelle Valli di Lanzo, la seconda in Valle di Susa. La fonte dei dati è la Direzione Protezione Civile della Città Metropolitana di Torino.

Di seguito sono riportate alcune considerazioni di carattere generale, che esulano dalla suddivisione in classi del territorio.

- Le limitazioni alle attività di trasformazione d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico ed idrogeologico, che sono legate alle perimetrazioni indicate in Tav. A21, tengono conto delle disposizioni del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, quindi anche del Titolo V del PAI che assorbe le indicazioni del PGRA. Per quanto non indicato di seguito e contenuto nelle Norme di Attuazione del PAI, si rimanda a tale strumento di pianificazione sovraordinata, che é interamente recepito dal presente studio.
- Ciascuna classe di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico é assoggettata a tutte le normative vigenti, nazionali e regionali, di carattere geologico, geotecnico, idrogeologico e idraulico e in generale a tutte le norme relative al riassetto del territorio.
- Le limitazioni suddette sono in linea anche con il D.M. 17/01/2018.

- Per quanto concerne la normativa regionale in materia sismica, ossia la D.G.R. 30/12/2019, n. 6-887, Torino è classificata in zona sismica 3. Si dovrà tenere conto della D.G.R. n. 10-4161 del 26/11/2021 *"D.P.R. 380/2001. Approvazione delle nuove procedure di semplificazione attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico. Revoca delle D.G.R. 49-42336/1985, 2-19274/1988, 61-11017/2003, 4-3084/2011, 7-3340/2012, 65-7656/2014, 4-1470/2020, 14-2063/2020 e sostituzione dell'Allegato alla D.G.R. 5-2756 del 15 gennaio 2021"*, delle Determinazioni dirigenziali 12 gennaio 2022, n. 29 e 26 febbraio 2024, n. 410.
- Vi sono poi una serie di indirizzi tecnici che riguardano tutti i corsi d'acqua presenti, di seguito indicati, i quali prescindono dalla suddivisione in classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica. I seguenti principi dovranno essere recepiti diventando parte integrante delle Norme di Attuazione del P.R.G.C.

  - Le opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in modo alcuno a ridurre la larghezza dell'alveo "a rive piene" misurata a monte dell'opera; questo indipendentemente dalle risultanze della verifica delle portate.
  - Non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua tramite riporti vari.
  - Nei tratti dei corsi d'acqua principali arginati o caratterizzati dalla presenza di opere idrauliche, deve essere garantita la percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde, a fini ispettivi e manutentivi.
  - Al fine di minimizzare l'impatto di eventuali nuove urbanizzazioni sull'assetto della rete idrografica e dei versanti, è fondamentale recepire quanto disposto nell'art. 12 delle Norme di Attuazione del P.A.I. (Limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiali).
  - Per ogni tipo di intervento, ad eccezione della manutenzione ordinaria e straordinaria, nella cui area ricada un corso d'acqua tombato preesistente o in caso di rifacimenti di tratti intubati di rii, fossi, canali e corsi d'acqua, si dovrà prevedere, salvo motivati e insormontabili ostacoli tecnici, il ripristino del deflusso a cielo aperto e la rinaturazione dell'alveo. Eccezionalmente, in assenza di soluzioni alternative, si potranno deviare i canali artificiali sul perimetro dell'area di interesse: **sarà in questo caso da prescrivere uno studio idraulico che dimostri che la deviazione della direzione di scorrimento assicuri la continuità idraulica del corso d'acqua artificiale. Dovranno essere evitati nel modo più assoluto rettificazioni e andamenti del canale "ad angolo retto", in modo da assicurare il più possibile un andamento naturaliforme del corpo idrico.**
  - La copertura di tutti i corsi d'acqua, principali o del reticolo idrografico minore, mediante tubi o scatolari anche di ampia sezione, non è ammessa in nessun caso, fatta eccezione per i casi seguenti:

1. su tutto il territorio é ammessa la parziale copertura dei corsi d'acqua del reticolo idrografico minore per la formazione di accessi carrai: in tale caso dovrà essere prodotta da professionista abilitato una verifica della sezione di deflusso e dei relativi franchi di sicurezza;
2. art. 115 del D.Lgs. 152/2006. Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici: è vietata la copertura dei corsi d'acqua che non sia imposta da ragioni di tutela della pubblica incolumità.

- Per quanto concerne gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo idrogeologico, valgono le norme e disposizioni della L.R. 45/89, della D.D. 7/2/2018 n. 368 e della Circolare del Presidente della Giunta regionale 31 agosto 2018, n. 3/AMB. A seconda delle dimensioni

dei singoli progetti, le autorizzazioni possono essere in capo alla Regione Piemonte oppure al Comune di Torino.

- Le disposizioni del presente studio introducono ulteriori limitazioni e prescrizioni alle Norme Urbanistico Edilizie di Attuazione - NUEA – e, in caso di eventuale conflitto, prevalgono sulle prescrizioni delle singole zone e aree normative del PRGC.
- Non é ammesso impermeabilizzare aree di qualsiasi genere senza tenere conto dell'**invarianza idraulica e dell'invarianza idrologica** (cfr. cap. 6).
- In ambito collinare non é ammesso eseguire movimenti di terra quali sbancamenti, rilevati, riporti e scavi in sottosuolo per la creazione di terrazzi, piazzali, autorimesse, interrati e scantinati, giardini e colture specializzate in pendio, senza adeguati e controllati provvedimenti geotecnici stabilizzanti, cautelativi o risarcitivi dell'assetto superficiale del suolo, in particolare dei lati sottoripa e controripa, intendendo come tali le opere di sostegno, rinsaldamento, inerbimento dei pendii ecc. nonché di canalizzazione, arginatura e drenaggio della rete grondante capillare e delle falde idriche; sarà comunque lo studio geologico e geotecnico a supporto del progetto che indicherà la necessità o meno delle modalità di contenimento e/o sostegno.
- Nell'esecuzione di opere di urbanizzazione e di edificazione, al fine di preservare l'equilibrio idrogeologico, la stabilità dei versanti e la conseguente sicurezza delle costruzioni e opere, sia dirette che indirette, devono essere eseguiti i seguenti indirizzi:
  a) le superfici di terreno denudato devono essere rinverdite dovunque sia possibile, anche mediante piantagione di alberi e/o arbusti;
  b) l'impermeabilizzazione dei suoli deve essere ridotta al minimo indispensabile;
  c) per diminuire la velocità del deflusso superficiale delle acque, il ruscellamento sulle strade asfaltate va contenuto con sistemi di smaltimento frequenti e ben collocati. Il sistema fognario deve essere pertanto implementato e mantenuto.
- In sede esecutiva, ogni tipo di intervento che preveda o comunque provochi alterazione del regime di deflusso delle acque piovane e/o l'incanalazione delle stesse al di fuori dei condotti fognari, dovrà essere subordinato ad indagini relative alla regimazione delle acque meteoriche ed al miglioramento delle condizioni di stabilità dei versanti interessati. Dovranno essere adeguatamente progettate ed eseguite le opere relative alla regimazione delle acque in modo che tutte le acque interessanti l'area oggetto di intervento siano correttamente regimate e convogliate esclusivamente negli impluvi naturali (con particolare attenzione ad evitare fenomeni di ruscellamento superficiale). Il progetto dovrà dimostrare che la stabilità dell'area risulta non peggiorata ad intervento finito rispetto alle condizioni iniziali; il tutto dovrà essere verificato in sede di collaudo o agibilità dell'intervento.
- Dovrà essere favorito il recupero boschivo di aree marginali con essenze arboree e arbustive autoctone che, sia sotto il profilo geo-pedologico che climatico, ben si prestino al rapido sviluppo e contribuiscano alla ripresa degli aspetti naturali del paesaggio.
- Nelle aree inondabili perlopiù non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili. Sono ammessi interventi interrati riferibili ad impianti tecnologici minori (impianti idraulici, elettrici, pompe sommerse ecc…).**

Indicazioni legate all'idrogeologia

- Non é ammesso addurre alla superficie del suolo le acque della falda freatica intercettata in

occasione di scavi, sbancamenti o perforazioni, senza regimentarne il conseguente deflusso.

- Ai sensi del D.lgs. 152/06 art. 113 - (Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia) comma 5) è "vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee". Di conseguenza tutte le opere di infiltrazione di acque meteoriche nel sottosuolo (pozzi disperdenti, dreni suborizzontali, vasche disperdenti, trincee disperdenti ecc.) dovranno essere progettati in modo tale da mantenere un franco di almeno 1 metro sul valore di escursione massima della falda (il valore dovrà essere definito attraverso misurazioni eseguite in fase di morbida e dovranno essere confrontate con una serie storica significativa quale quella indicata nel cap. 8 della relazione idrogeologica R05-0A-01 che è parte del presente studio, al fine di verificare la significatività del valore individuato).
- Il modello idrogeologico concettuale del territorio regionale piemontese, con la definizione della base dell'acquifero superficiale della pianura piemontese, consente di perseguire la tutela preventiva del sistema idrico del sottosuolo e il corretto e razionale uso delle acque sotterranee vietando la costruzione di opere che consentano la comunicazione tra la falda superficiale e il sistema di falde profonde (esclusivamente adibite ad uso potabile) e indicando la necessità del ricondizionamento dei pozzi miscelanti, ai sensi del D.D. 3/12/2015 n 539.
- La base dell'acquifero superficiale indicata negli Elaborati A18-01-01 ÷ A18-03-01 è da considerare come la profondità massima raggiungibile da un'opera potenzialmente miscelante, ferma restando la facoltà delle amministrazioni locali di stabilire di volta in volta delle profondità inferiori da non superare in funzione della tipologia dell'opera (pozzo singolo, campo pozzi, cave, sonde geotermiche, opere di urbanizzazione sotterranea quali parcheggi, reti acquedottistiche, fognarie, teleriscaldamento, gallerie, sottopassi viari ecc.); in questa sede si prescrive di considerare un franco di almeno 2 m al di sopra della quota s.l.m. della base dell'acquifero superficiale.
- Qualora si prevedano opere lineari la cui profondità sia compatibile con la profondità della base dell'acquifero è comunque necessario verificare che le stesse non sbarrino il libero deflusso della falda superficiale e che sia sempre garantita la circolazione dell'acqua sotterranea in modo da evitare il cosiddetto "effetto diga", valutando gli innalzamenti piezometrici a monte, da porre in relazione alle quote di locali interrati preesistenti o in progetto e valutando le quote degli abbassamenti della falda indotti a valle.
- Per la progettazione di opere sotterranee, si terranno in considerazione i valori calcolati dell'oscillazione massima della falda per ciascuno dei quattro settori in cui è stata suddivisa la città, ossia:
  - area a nord del T. Stura di Lanzo: oscillazione massima = 3,3 m;
  - area compresa tra il T. Stura di Lanzo e il T. Dora Riparia: oscillazione massima = 2,6 m;
  - area compresa tra il T. Dora Riparia e Piazza d'Armi: oscillazione massima = 2,2 m;
  - area a sud di Piazza d'Armi: oscillazione massima = 2,3 m.

  Per delucidazioni in merito a come sono state definite tali oscillazioni del livello piezometrico, si rimanda alla relazione idrogeologica (R05-0A-01).

8.2 Suddivisione in classi

Le classi di idoneità geologica all'utilizzazione urbanistica, come nel PRGC vigente, continuano ad essere contraddistinte con la lettera "P" per la parte di pianura e con la lettera "C" per la parte

collinare. Fa eccezione la classe I, che è riferita solo all'area di pianura.
In dettaglio, la metodologia utilizzata per la zonizzazione della pericolosità è basata sul seguente schema.

8.2.1 Classe I

Classe I: porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 17/01/2018.

Come si vede nelle TAVV. A21 buona parte dell'area di pianura è stata classificata in classe I, in particolare il settore centro – meridionale del territorio comunale.
Si tratta di porzioni di territorio non interessate da dissesto idrogeologico, densamente urbanizzate, tutte in sinistra idrografica del fiume Po, caratterizzate da valori di soggiacenza della falda idrica superiori a 6 m sotto il p.c.
Rispetto alla carta di sintesi attualmente vigente, la superficie delle aree perimetrate in classe I è inferiore.
Si prescrive l'elaborazione di relazioni geologiche e relazioni geotecniche di dettaglio a firma di professionisti abilitati, preliminari al progetto esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante, ai sensi del D.M. 17/01/2018.
Dovranno essere previste l'esecuzione di prove geotecniche, indispensabili per le relazioni di cui sopra e indagini sull'assetto idrogeologico.
In particolare gli approfondimenti geotecnici, oltre a caratterizzare i terreni oggetto di intervento, sono importanti per definire l'eventuale presenza di canali irrigui presumibilmente intubati oppure presumibilmente colmati (cfr. Tav. A13); la loro presenza influisce sulle reazioni del volume significativo di terreno rispetto alle azioni sovraimposte.

8.2.2 Classe II

Classe II: porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 17/01/2018 realizzabili a livello di progetto esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

La classe II é così suddivisa:
- nell'area di pianura esiste una sola classe, la IIP;
- nell'area collinare vi é una bipartizione nelle classi II1C, II2C.

AREE DI PIANURA
La classe IIP in sinistra orografica del Fiume Po comprende:

- settori ristretti a margine di aree inondabili, edificati e non, interposti tra aree di classe IP e aree di classe III di pianura;
- settori di maggiori dimensioni, caratterizzati da valori di soggiacenza della falda freatica inferiori a 6 m sotto il p.c.;

- subordinatamente settori limitrofi a scarpate di terrazzo;
- porzioni di territorio contigue e/o prossime ai principali corsi d'acqua che, localmente, possono anche ricadere in fascia C del PAI oppure in aree a probabilità di alluvione scarsa secondo il PGRA (scenari L o P1).

Le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere conseguenti a fenomeni di esondazione di acque con bassa energia cinetica e tiranti idrici modesti sul p.c., nonchè a condizioni di bassa soggiacenza della falda freatica, caratteristiche delle quali si deve tenere debito conto nella progettazione di opere edili.
Anche l'area degli ospedali Molinette, Regina Margherita, la zona della stazione ferroviaria del Lingotto, che sono state parzialmente allagate in occasione dei nubifragi del 29 luglio e del 8 agosto 2013, cautelativamente sono state inserite nella classe II P.

La classe IIP, in destra orografica del fiume Po, comprende aree pianeggianti e debolmente acclivi, esterne rispetto alle fasce PAI e alle aree del PGRA, localmente ubicate in fascia C del fiume Po oppure in aree a probabilità di alluvione scarsa secondo il PGRA, al piede dei rilievi collinari. Si tratta di areali esterni anche a tutti gli altri tipi di dissesto idrogeologico.
La pericolosità, seppure moderata, può essere data:
- dall'arretramento per erosione di una scarpata, naturale o antropica;
- dalla soggiacenza ridotta della falda idrica che può interferire con le strutture interrate;
- dalle possibili esondazioni di acque del Po e dei suoi affluenti provenienti dal settore collinare con bassa energia cinetica e tiranti idrici modesti sul p.c.

Sono realizzabili:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Si prescrive l'elaborazione di relazioni geologiche, relazioni geotecniche e caratterizzazioni sismiche di dettaglio a firma di professionisti abilitati, preliminari al progetto esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante, ai sensi del D.M. 17/01/2018.
Dovrà essere prevista l'esecuzione di prove geotecniche, indispensabili per le relazioni di cui sopra, e accurate indagini sull'assetto idrogeologico.
In particolare gli approfondimenti geotecnici, oltre a caratterizzare i terreni oggetto di intervento, sono importanti per definire l'eventuale presenza di canali irrigui presumibilmente intubati oppure presumibilmente colmati (cfr. Tav. A13); la loro presenza influisce sulle reazioni del volume significativo di terreno rispetto alle azioni sovraimposte.
Gli studi geologici propedeutici alla progettazione di interventi sul territorio, oltre agli aspetti geotecnici, devono approfondire in modo particolare l'assetto idrogeologico sotterraneo dell'area in esame.
In linea di massima non dovranno essere ammessi nuovi interventi edificatori interrati nelle zone di pianura al di sotto della quota di massima escursione della falda. Per tale quota si vedano le tavole del presente studio dedicate all'idrogeologia e l'elaborato Relazione idrogeologica (R05-0A-

01), nonché il capitolo 8.1 del presente elaborato – ultimo periodo.
Solo se le conclusioni dello studio idrogeologico lo consentiranno, sarà ammessa la realizzazione di locali interrati. Si deve garantire il libero deflusso delle acque sotterranee, l'impermeabilità dei manufatti previsti, la tutela di eventuali danni ai manufatti interrati limitrofi eventualmente esistenti. Negli interrati è vietato il cambio di destinazione d'uso che incrementi la presenza continuativa di persone.
Interventi pubblici, di interesse pubblico o strategico, non altrimenti localizzabili: sono consentiti, solo previa individuazione degli interventi atti a mitigare le problematiche che si potrebbero generare a seguito della realizzazione delle opere in sotterraneo. A titolo di esempio, effetto "diga" con innalzamento della isopieza a monte del manufatto sotterraneo e abbassamento a valle.

Ulteriori prescrizioni per le aree ricomprese nella fascia C del PAI e nello scenario L (P1) del PGRA
a) il primo piano abitabile/agibile comportante la presenza continuativa di persone, dovrà essere posto al di sopra della quota della piena di riferimento cinquecentennale indicata nei Piani dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (PAI e PGRA) - da verificare tramite studio idraulico di dettaglio a cura di professionista abilitato. Le limitazioni di cui sopra non si applicano per gli interventi non comportanti cambio di destinazione d'uso e che non eccedono il restauro e risanamento conservativo;
b) per le attività esistenti, con presenza continuativa di persone, poste al di sotto della quota di riferimento - potenzialmente allagabili - la relativa SLP può essere trasferita al di sopra di tale quota mediante interventi di ristrutturazione edilizia anche comportanti sopraelevazione. In tal caso la SLP posta al di sotto della quota dovrà essere contestualmente dismessa dall'uso. Al progetto dovrà essere allegata apposita dichiarazione da parte di professionista abilitato.

AREE COLLINARI
La classe II1C comprende i settori della superficie topografica che rappresentano l'espressione morfologica:
- della fascia di raccordo a modesta acclività ubicata in sponda orografica destra del Po, delimitata a ovest e a nord dall'alveo del fiume e ad est e a sud dai rilievi collinari;
- di parte dei depositi che si sviluppano allo sbocco in pianura delle principali incisioni del reticolo idrografico della collina in forma di porzioni di estesi conoidi alluvionali, stabilizzate, con superficie più o meno debolmente inclinata e a substrato variamente siltoso-sabbioso-ciottoloso, che presentano un assetto geomorfologico tale da non essere più inondabili;
- della fascia di prodotti colluviali situata al raccordo tra il rilievo collinare e l'alta pianura oppure tra i versanti e i fondovalle incisi nei rilievi collinari;
- dei lembi di superficie subpianeggianti naturali che costituiscono localmente la sommità e subordinatamente che articolano i versanti delle dorsali collinari;
- dei settori di fondovalle collinari sufficientemente estesi, a bassa inclinazione e non inondabili, considerate le loro altimetrie rispetto ai thalweg dei corsi d'acqua che drenano i fondovalle;
- dei tratti di versante con bassa acclività;
- di alcune porzioni di frane stabilizzate.
Una parte delle aree classificate in II1C in genere corrisponde ai relitti delle forme di erosione modellate dal reticolo idrografico del Bacino Piemontese Settentrionale precedentemente al fenomeno di diversione del Fiume Po.

Sono realizzabili:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Rispetto al PRGC vigente é stata fatta la scelta di non inserire le aree comprese nella fascia C del fiume Po in questa classe, in quanto si ritiene che le suddette aree vadano trattate come settori di pianura.
All'interno della classe II1C possono essere presenti localizzati fenomeni di dissesto legati essenzialmente ad interventi antropici (tagli stradali, sbancamenti per edificazioni, ecc.), così come settori di versante interessati da frane stabilizzate.

Sia nel caso delle aree acclivi sia nel caso delle aree pianeggianti o subpianeggianti gli interventi di trasformazione o modificazione d'uso del suolo devono essere preceduti da progetti redatti in corformità al D.M. 17/1/2018 che prevede la redazione di relazioni geologiche, relazioni geotecniche e di caratterizzazione sismica. Inoltre qualsiasi utilizzo delle aree acclivi inserite in classe II1C, sia pubblico che privato, deve essere condizionato alla verifica di stabilità dei pendii naturali e degli eventuali fronti di scavo, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018.

Gli studi geologico, geotecnico, sismico dovranno essere redatti da professionisti abilitati, ai quali compete il giudizio finale sulla compatibilità dell'intervento progettato.

La classe II2C comprende l'area dell'IPLA (corso Casale), parte edificata e parte inedificata, che indizi di carattere morfologico (presenza di depressioni chiuse più o meno rimodellate) hanno indicato potenzialmente esposta a rischio di "sprofondamento per corrosione profonda".
Nell'area così classificata è possibile la presenza nel sottosuolo, a profondità non elevate (alcune decine di metri), di masse gessose interessate da processi di incarsimento più o meno spinti, con conseguente creazione di vuoti i quali possono indurre in superficie fenomeni di "sprofondamento per corrosione profonda".
Sono realizzabili:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Qualsiasi intervento edilizio, oltre a quanto già evidenziato per la classe II1C, dovrà essere preceduto da specifico accertamento, da parte di tecnico abilitato, dell'assenza di vuoti nell'immediato sottosuolo. Detto accertamento potrà essere effettuato o tramite l'esecuzione di un numero adeguato di sondaggi meccanici geognostici o con altro tipo di accertamento a discrezione del professionista (es. georadar e/o tecnologie similari).

8.2.3 Classe III

Classe III: porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

Sono state inserite in classe III aree caratterizzate dalla presenza di frane, di soliflussi, le fasce rivierasche dei corsi d'acqua, le aree inondabili dal Po e dai suoi affluenti, le porzioni di conoide riattivabili, i settori di versante ad alta acclività con elevata propensione all'innesco di fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale, le aree allagabili per effetto di acque di ruscellamento dal piede dei versanti.

Per quanto riguarda la componente sismica, lo studio di Geo Sintesi e di Geo Engineering s.r.l. (2025), che è uno degli studi a supporto della presente variante al PRGC ed è uno studio di microzonazione sismica di livello 1, ha evidenziato che tutte le aree in frana attive e quiescenti ricadono nella categoria "Zone di attenzione per fenomeni di instabilità di versante sismoindotte (ZA_{FR})" mentre non ci sono faglie attive e capaci e neppure zone di attenzione per liquefazione. Tutto il resto del territorio comunale è considerato stabile nel quadro della microzonazione sismica, con alcuni areali che sono stabili ma suscettibili di amplificazioni locali (si veda Geo Sintesi e Geo Engineering, 2025, *Studio di microzonazione sismica di livello 1 nel comune di Torino*).
Tutte le zone ZA_{FR} sono state cartografate in classe III (IIIA o IIIB a seconda che siano inedificate o meno), mentre le altre aree, stabili oppure stabili suscettibili di amplificazione, non hanno come conseguenza l'inserimento in particolari classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico.
Nelle zone stabili suscettibili di amplificazione, però, tutte le nuove costruzioni, le operazioni di ristrutturazione edilizia, gli interventi di ristrutturazione urbanistica, privati o pubblici, **dovranno prevedere l'esecuzione di prove geofisiche del tipo MASW** per ottenere i valori delle velocità delle onde sismiche di taglio ($V_{s,30}$) nei primi 30 m di profondità sotto il p.c.

Un indirizzo tecnico comune a tutte le aree ricomprese nella classe III, in ottemperanza alla D.G.R. n. 8-905 del 24/03/2025 è il seguente: per i settori di versante vulnerabili per gli aspetti di stabilità, si ritiene opportuno che le pratiche agronomiche siano improntate ad evitare peggioramenti delle condizioni di stabilità limite che generalmente caratterizzano questi ambienti. Sono pertanto da evitare quelle pratiche che possono favorire il processo accelerato di erosione superficiale (aratura profonda, ad esempio).
La demolizione dei fabbricati esistenti è sempre consentita.

Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato dalle norme di attuazione del PAI (articoli 9 e 38) e vale la D.G.R. n. 8-905 del 24/03/2025 (punto 2.4.7).
Le norme del PRG devono contenere indicazioni specifiche circa la tipologia di opere ammesse e, eventualmente, le modalità per la loro attuazione. Pertanto, nelle fasi di approvazione o autorizzazione delle opere edilizie, non verrà rilasciato parere regionale in merito in quanto già definito dalle norme del PRG.
La D.G.R. stabilisce che in fase di predisposizione di variante al PRG, per le aree a pericolosità geologica elevata e molto elevata, la norma del PRG deve prevedere quali tipologie di opere di

interesse pubblico non altrimenti localizzabili, anche non specificatamente previste dal piano, sono compatibili con le classi III, in coerenza con quanto contenuto negli artt. 9 e 18 comma 4 delle NTA del PAI. Compete all'Amministrazione comunale dichiarare che l'opera non è altrimenti localizzabile sotto il profilo tecnico, in quanto non sussistono alternative alla localizzazione dell'opera medesima al di fuori delle zone soggette a pericolosità geologica elevata e molto elevata.

Si specifica che nell'individuazione delle "tipologie di opere ammesse" è possibile sia riferirsi a classi di opere tra loro simili per funzione e per struttura, che elencare le singole opere; per "modalità per la loro attuazione" si intendono sia accorgimenti tecnici per la realizzazione dell'opera, sia modalità procedurali (ad es. richiesta di perizia asseverata, parere della commissione edilizia, ecc.). Sarà cura del Comune valutare la compatibilità delle tipologie di opere d'interesse pubblico con le classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico attribuite agli ambiti di pericolosità del proprio territorio. Tale proposta comunale sarà oggetto di valutazione da parte della Regione in sede di conferenza di copianificazione e valutazione della variante o del PRG.

Innanzitutto occorre chiarire che per opere d'interesse pubblico s'intendono l**e infrastrutture lineari o a rete e relative opere accessorie** riferite a servizi pubblici essenziali (comprese ad esempio derivazioni d'acqua, impianti di depurazione, supporti per la rete della telefonia, ecc…), **ma anche interventi diversi**, relativi ad opere pubbliche non altrimenti localizzabili e non compatibili con le destinazioni di piano vigenti .
Occorre richiamare quali sono gli ambiti a pericolosità geologica elevata e molto elevata per i quali, in assenza di specifica indicazione, non è possibile realizzare alcun intervento; qualora in tali ambiti emergesse la necessità di realizzare un'opera d'interesse pubblico non altrimenti localizzabile e non prevista dal PRG vigente, la fattibilità dell'opera stessa deve essere valutata dal punto di vista geologico e idraulico nell'ambito della variante al PRG o del procedimento di approvazione dell'opera. Tali ambiti sono distinti, per la città di Torino, in:
a) aree in dissesto a pericolosità e rischio elevato e molto elevato (Ee, Eb, Fa, Fq) individuate dal PRGC adeguato al PAI;
b) fasce fluviali A e B individuate dal PAI, aree H e M individuate dal PGRA;
c) classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico, IIIa, IIIb, come perimetrate nel PRG adeguato al PAI;
d) fasce di rispetto di cui all'articolo 29 della l.r. 56/1977, individuate dal PRG;
e) conoidi attivi a pericolosità molto elevata, che siano o meno interessati da interventi di mitigazione del dissesto migliorativi (CAe1);
f) conoidi attivi a pericolosità elevata, che siano o meno interessati da interventi di mitigazione del dissesto migliorativi (CAb2);
A proposito degli ambiti di cui alla lettera b), per le opere che interferiscono con le fasce fluviali del Po e della Dora Riparia è necessario specifico parere sulla compatibilità delle opere con la pianificazione di bacino da parte dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po.
Per i rimanenti corsi d'acqua il parere è formulato o dall'A.I.P.O. o dalla Regione Piemonte, a seconda delle competenze sui singoli corsi d'acqua.
Tra le infrastrutture lineari o a rete e relative opere accessorie, ad oggi, vi é sicuramente da citare *il progetto della Linea 2 della Metropolitana di Torino*, che, da SSW verso NNE, interseca praticamente tutta la città, interessando anche aree a pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata (nella fattispecie le fasce fluviali A, B e gli scenari H, M, relativi ai corsi d'acqua principali nel settore di

pianura del territorio comunale).
Tra le altre tipologie di opere di interesse pubblico lineari ammesse:
- strade;
- tramvie;
- linee elettriche;
- reti telefoniche;
- gasdotti, oleodotti e similari….;
- reti del teleriscaldamento;
- reti fognarie;
- canali di derivazione irrigua;
- impianti di depurazione delle acque;
- impianti idroelettrici.

In seguito, si tratteranno le modalità per la loro attuazione per ogni classe a pericolosità elevata e molto elevata.

La classe III è stata poi ulteriormente suddivisa.

***8.2.3.1 Classe IIIA**: porzioni di territorio ricomprese nella classe III, inedificate o con edifici isolati, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree dissestate, in frana, potenzialmente dissestabili, aree alluvionabili da acque di esondazione a media ed elevata energia, aree allagabili per effetto di acque di ruscellamento dal piede dei versanti, conoidi attivi).*

Laddove si è scelto di inserire in classe IIIa anzichè in classe IIIb aree su cui sono ubicati edifici isolati, questo è dovuto al fatto che non si ritiene ipotizzabile il ricorso generalizzato ad interventi di riassetto territoriale nel caso di situazioni di questo genere.
In generale, quindi, i territori cartografati in classe IIIA non sono edificabili, fatta eccezione per le attività agricole, dove, in assenza di alternative praticabili, si ritiene possibile la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano tecnicamente.
Le nuove costruzioni però non possono essere edificate in ambiti di dissesti (frane attive e quiescenti, conoidi attivi, aree inondabili a pericolosità molto elevata ed elevata relative al reticolo idrografico minore, fasce A del PAI o scenari H del PGRA relativi al reticolo idrografico principale). Gli edifici dovranno risultare non altrimenti localizzabili nell'ambito del perimetro dell'azienda agricola e la loro fattibilità dovrà essere verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche. Inoltre, nelle aree potenzialmente inondabili, dovrà essere prodotta una relazione idraulica. Tutti questi documenti dovranno prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione e mitigazione del rischio e alla riduzione dei fattori di pericolosità.

AREE DI PIANURA
Classe IIIAP.
Comprende aree residuali inedificate o con edifici isolati, appartenenti alle fasce fluviali del PAI e alle aree individuate dal PGRA, che sono state inondate e/o sono ritenute inondabili per la piena di riferimento.
Inoltre sono state perimetrate aree in classe IIIAP in corrispondenza delle scarpate dei terrazzi più

significative in termini di altezza nonchè le unghie dei conoidi attivi.
Oltre a questi casi, la classe IIIAP riguarda aree limitrofe ai corsi d'acqua del reticolo idrografico minore di pianura, laddove i canali irrigui decorrono a "cielo aperto"oppure immediatamente a monte dei tratti tombati (per eventuali fenomeni di rigurgito) o, ancora, aree prossime alle sponde dei laghetti di pianura.

La L.R. 56/77 (art. 29 comma 1) enuncia quanto segue.
Art. 29.
Sponde dei laghi, dei fiumi, dei torrenti, dei canali e dei rii
[1] Lungo le sponde dei laghi, dei fiumi, dei torrenti, nonchè dei canali, dei laghi artificiali e delle zone umide di maggiore importanza, individuati nei Piani Regolatori Generali, è vietata ogni nuova edificazione, oltrechè le relative opere di urbanizzazione, per una fascia di profondità, dal limite del demanio o, in caso di canali privati, dal limite della fascia direttamente asservita, di almeno:

a) metri 15 per fiumi, torrenti e canali nei territori compresi nelle Comunità Montane così come esistenti prima dell'entrata in vigore della l.r. 11/2012;

b) metri 100 per fiumi, torrenti e canali non arginati nei restanti territori;

c) metri 25 dal piede esterno degli argini maestri, per i fiumi, torrenti e canali arginati, ad esclusione dei canali che costituiscono rete di consorzio irriguo o mera rete funzionale all'irrigazione, i quali non generano la fascia di cui al presente comma, fatta salva la dimostrata presenza di condizioni di pericolosità geomorfologica e idraulica;

d) metri 200 per i laghi naturali e artificiali e per le zone umide.

Come si vede, la L.R. 56/77 indica che i canali irrigui non generano la fascia indicata dal comma 1 art. 29 (lettera c) a meno che siano possibili potenzialmente condizioni di pericolosità geomorfologica (esondazioni); contemporaneamente la stessa legge sempre all'art. 29 comma 5, declara che "*in sede di adeguamento dello strumento urbanistico al PAI, di redazione di una variante generale o strutturale, limitatamente alle aree oggetto di variante, per torrenti e canali per i quali sia stato valutato non necessario un approfondimento geomorfologico e idraulico sono confermate le fasce di cui al comma 1, da estendersi anche ai rii; per i fiumi non interessati dalle fasce fluviali del PAI e per i torrenti, rii e canali della restante parte del territorio, sono perimetrate e normate le aree di pericolosità e rischio secondo le disposizioni regionali, che sostituiscono le delimitazioni di cui al comma 1*".
Quindi, se non si reputa necessario uno studio di approfondimento idraulico/geomorfologico sul corso d'acqua, nel contesto di uno studio geologico a supporto di una variante generale o strutturale di un PRGC, bisogna comunque perimetrare le fasce di cui al comma 1 della L.R. 56/77.
Questo é proprio il caso in esame, infatti i canali di derivazione irrigua che drenano la porzione settentrionale della pianura della Città di Torino non generano problemi o criticità idrauliche tali da condurre approfondimenti di tipo idraulico in uno studio di carattere generale come il presente, quindi occorre tracciare le fasce di cui al comma 1 dell'art. 29 della L.R. 56/77.
La D.G.R. n. 8-905 del 24/03/2025 – Annesso II – componente idraulica – specifica che per i canali di irrigazione e, più in generale, per i corsi d'acqua non naturali, trova applicazione l'art. 133 del R.D. 368/1904 nonché l'art. 14 comma 7 delle norme di attuazione del PAI, che estendono la fascia minima di rispetto a metri 5 per sponda.
In conclusione, é stata fatta questa scelta (non meno di 5 m di fascia in classe IIIa se inedificata,

in classe IIIB se edificata, dal limite della fascia direttamente asservita per entrambe le sponde).
Vi sono alcuni relitti di canali che, pur essendo "a sezione aperta", sono ormai in stato di abbandono, come si é osservato durante i sopralluoghi effettuati a partire dalla primavera 2021 e su questi non é stata tracciata nessuna fascia.
Così come nessuna fascia viene proposta per tutto il resto del reticolo idrografico minore nella pianura centro – meridionale della città e in parte anche nel settore nord, laddove quasi tutti i canali irrigui (oggi comunque non più utilizzati per scopo irriguo) sono tombati oppure sono stati colmati con materiali di riporto.
Sul canale scavato a servizio della vecchia "Manifattura Tabacchi" (oggi l'attività é cessata), il canale Regio Parco, che derivava dalla Dora Riparia e scaricava nel Po poco a monte della confluenza Stura di Lanzo – Po, analogamente sono state tracciate le fasce in classe IIIa dal ciglio di ciascuna sponda, anche se il canale appare in completo stato di abbandono.
Qualora si riscontrassero differenze tra l'andamento planimetrico dei corsi d'acqua riportati nella cartografia di Piano e l'effettivo andamento in loco, le prescrizioni di cui sopra si applicano alla situazione di fatto.

Vale il disposto delle Norme di Attuazione del P.A.I. dell'Autorità di bacino del Po sulle zone ricomprese nelle fasce A, B, C; in particolare gli artt. 31, 39, per quanto concerne gli effetti della pianificazione urbanistica.

Nel caso dei pochi edifici isolati eventualmente presenti nelle fasce A del PAI e nelle aree P3 (H) del PGRA sono ammessi unicamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria senza frazionamenti;
- restauro e risanamento conservativo senza frazionamenti.

Sono inoltre ammessi gli interventi di cui all'art. 39 comma 3 delle norme di attuazione del PAI.

Per gli edifici eventualmente presenti nelle fasce B del PAI e nelle aree P2 (M) del PGRA sono ammessi unicamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- gli interventi su edifici isolati consentiti all'art. 9, comma 6 delle norme di attuazione del PAI.

Sono inoltre ammessi gli interventi di cui all'art. 39 comma 4 delle norme di attuazione del PAI, limitatamente agli edifici a destinazione agricola.

Nel caso dei pochi edifici eventualmente presenti nelle fasce C del PAI e P1 (L) del PGRA sono ammessi unicamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuove costruzioni solo per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale.

L'eventuale residuale possibilità che edifici isolati si trovino nelle aree in classe IIIAP limitrofe ai canali irrigui è collegata ai seguenti limiti. Sono infatti ammessi esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuove costruzioni solo per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale.

Nelle aree comprese in classe IIIAP non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**

Il primo piano abitabile/agibile comportante la presenza continuativa di persone, dovrà essere posto al di sopra della quota della piena di riferimento indicata nei Piani dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (PAI e PGRA), da verificare tramite studio idraulico di dettaglio a cura di professionista abilitato. Le limitazioni di cui sopra non si applicano per gli interventi non comportanti cambio di destinazione d'uso e che non eccedono il restauro e risanamento conservativo.
Per le attività esistenti, con presenza continuativa di persone, poste al di sotto della quota della piena di riferimento - potenzialmente allagabili - la relativa SL può essere trasferita al di sopra di tale quota mediante interventi di ampliamento in sopraelevazione.
In tal caso la SL posta al di sotto della quota dovrà essere contestualmente dismessa dall'uso e convertita in superficie accessoria senza presenza continuativa di persone, allegando al progetto apposita dichiarazione a firma di professionista abilitato.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.
Le ristrutturazioni, le nuove costruzioni devono essere condizionati all'esecuzione di relazioni geologiche comprensive di indagini geologiche, relazioni geotecniche corredate con prove geotecniche, verifiche idrauliche, caratterizzazioni sismiche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018.
Gli studi geologici propedeutici alla progettazione di interventi sul territorio, oltre agli aspetti geotecnici, devono approfondire in modo particolare l'assetto idrogeologico sotterraneo dell'area in esame.
Gli approfondimenti geotecnici, oltre a caratterizzare i terreni oggetto di intervento, sono importanti per definire l'eventuale presenza di canali irrigui presumibilmente intubati oppure presumibilmente colmati (cfr. Tav. A13); la loro presenza influisce sulle reazioni del volume significativo di terreno rispetto alle azioni sovraimposte.

Per le opere infrastrutturali pubbliche o di interesse pubblico di carattere puntuale, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato all'art. 38 delle N.d.A. del PAI sulle limitazioni alle trasformazioni d'uso del suolo.
Le opere di interesse pubblico, sia lineari o a rete sia puntuali, in linea con la D.G.R. n. 8-905 del 24/03/2025, possono essere realizzate; per quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse

dovranno prevedere in fase progettuale uno studio di compatibilità geologica, uno studio idraulico rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno. Detto studio dovrà dimostrare che la realizzazione delle opere non modificherà i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono avere luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso delle acque correnti e di esondazione, che non diminuiscano in modo significativo la capacità di invaso e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo.
Sarà necessario individuare gli interventi atti a mitigare le problematiche che si potrebbero generare a seguito della realizzazione delle opere in sotterraneo. A titolo di esempio, effetto "diga" con innalzamento della isopieza a monte del manufatto sotterraneo e abbassamento a valle.
Gli interventi devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni presenti.
Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, possono essere realizzati.
Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.
Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa eventualmente esistenti.

AREE COLLINARI
Classe IIIAC.
All'interno di questa classe il grado di pericolosità può essere sensibilmente diverso. Infatti si trovano pendii interessati da aree in frana (attiva, quiescente, stabilizzata), aree caratterizzate da dissesti idraulici potenziali di tipo lineare ed areale (corsi d'acqua caratterizzati da intensa attività erosiva e da trasporto in massa di sedimenti), accentuati dalla presenza di attraversamenti e/o tratti tombati con sezioni di deflusso insufficienti, aree limitrofe ad impluvi o a specchi d'acqua collinari, settori di versante ad elevata acclività con notevole propensione all'innesco di fenomeni gravitativi, superfici di depositi che si sviluppano allo sbocco in pianura delle principali incisioni del reticolo idrografico della collina in forma di estesi conoidi alluvionali, con superficie più o meno debolmente inclinata e a substrato variamente siltoso-sabbioso-ciottoloso, limitate porzioni di territorio comprese tra aree in dissesto. Vi sono stati inseriti gli estesi settori, inedificati o con edificazione sparsa, dei versanti collinari o situati al piede di versanti, che le condizioni di acclività e/o la natura del substrato (parametri geotecnici scadenti) hanno fatto ritenere esposti a rischio di instabilità o che già oggi presentano indizi di movimento pellicolare (creep). L'inserimento è avvenuto per analogia con altre situazioni geologiche e/o morfologiche, nelle quali la documentazione disponibile oppure i rilievi sul terreno o l'analisi delle foto aeree hanno indicato che in passato si sono verificati fenomeni franosi (Carraro et al., 2008). Il rischio temuto è che le aree possano essere coinvolte in fenomeni di frana (settori di versante) oppure che vi si possano riversare masse franate (settori situati al piede di versanti) – Carraro et al., 2008.
Nel caso del reticolo idrografico collinare che, a differenza del reticolo minore di pianura, é del tutto naturale, sono state tracciate delle fasce classificate in classe IIIAC larghe almeno 10 metri per ciascuna sponda.
Generalmente i tratti intubati e/o coperti dei corsi d'acqua che drenano le colline sono interessati dalla presenza di fasce in classe IIIAC larghe 10 m dal ciglio di ogni sponda.

Per gli eventuali edifici isolati **ricadenti** in aree di dissesto attivo (frane FA), fatta eccezione per le frane FA5 (colamenti lenti) sono consentiti esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria, senza frazionamenti, a condzione che questi siano finalizzati o contestuali ad interventi volti alla riduzione della vulnerabilità del singolo bene esposto;
- adeguamenti igienico-funzionali e tecnologici, qualora richiesti da specifiche norme di settore.

Per gli eventuali edifici isolati **ricadenti** in aree di dissesto quiescente (frane FQ) sono consentiti esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo senza frazionamenti;
- la realizzazione di nuove pertinenze agricole non residenziali.

Per gli eventuali edifici isolati **ricadenti** in aree di dissesto stabilizzato (frane FS) sono consentiti esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione, solo per attività agricola e residenza rurale connessa alla conduzione aziendale.

Per gli eventuali edifici isolati **ricadenti** in aree EeA del reticolo idrografico collinare, in prossimità di dissesti lineari contrassegnati con il simbolo EeL, sono consentiti esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria senza frazionamenti;
- restauro e risanamento conservativo senza frazionamenti.

Sono ammessi altresì gli interventi su edifici isolati consentiti dall'art. 9 comma 5 delle norme di attuazione del PAI.
In queste aree non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**

Per gli eventuali edifici isolati **ricadenti** in aree EbA del reticolo idrografico collinare e in prossimità di dissesti lineari contrassegnati con il simbolo EbL sono consentiti esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia.

Sono inoltre ammessi interventi su edifici isolati consentiti all'art. 9 comma 6 delle norme di attuazione del PAI.
In queste aree non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**

Per gli eventuali edifici isolati **ricadenti** in aree EmA del reticolo idrografico collinare e in prossimità di dissesti lineari contrassegnati con il simbolo EmL sono consentiti esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione solo per attività agricola e residenza rurale connessa alla conduzione aziendale.

Per gli eventuali edifici isolati **ricadenti** in aree non soggette a dissesto PAI sono consentiti unicamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria, senza frazionamenti, a condizione che essi siano finalizzati o contestuali a interventi volti alla riduzione della vulnerabilità del singolo bene esposto;
- adeguamenti igienico-funzionali e tecnologici, qualora richiesti da specifiche norme settoriali;
- nuove pertinenze agricole non residenziali.

Le ristrutturazioni, le nuove costruzioni devono essere condizionati all'esecuzione di relazioni geologiche, studi idraulici, relazioni geotecniche, caratterizzazioni sismiche locali, mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018.
Nelle fasce di rispetto di corsi d'acqua con dissesti lineari (EeL, EbL) e nelle aree EeA, EbA le quote esistenti devono essere mantenute: non saranno ammesse opere di scavo e riporto tendenti a modificare le altimetrie locali in assenza di relazione idraulica che escluda interferenze con i settori limitrofi.

In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

Le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in linea con la D.G.R. n. 8-905 del 24/03/2025 e con l'art. 9 delle Norme di attuazione del PAI, possono essere realizzate; per quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse dovranno prevedere in fase progettuale uno studio geologico, uno studio idraulico, uno studio geotecnico, rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno, unitamente alla caratterizzazione sismica locale. Lo studio geotecnico dovrà concentrarsi in modo particolare sulle verifiche di stabilità dei pendii ante e post operam, se si interviene sui versanti.
Gli interventi devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni presenti.
Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, possono essere realizzati.
Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.
Purchè al di fuori delle aree in conoide attivo, delle aree inondabili a pericolosità elevata e molto

elevata (EeA, EbA), delle aree in frana attiva e quiescente, sono realizzabili anche le opere pubbliche a carattere puntuale.

Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

8.2.3.2 Classe IIIB: *porzioni di territorio ricomprese nella classe III, edificate, nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente. Gli strumenti attuativi del riassetto idrogeologico e i Piani Comunali di Protezione Civile dovranno essere reciprocamente coerenti.*

In generale, i territori cartografati in classe IIIB sono edificati e poco o nulla edificabili, in assenza di opere di mitigazione del dissesto idrogeologico presente.
Fanno eccezione le attività agricole, dove, in assenza di alternative praticabili, si ritiene possibile la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano tecnicamente.
Le nuove costruzioni però non possono essere edificate in ambiti di dissesti (frane attive e quiescenti, conoidi attivi, aree inondabili a pericolosità molto elevata ed elevata relative al reticolo idrografico minore, fasce A del PAI o scenari H del PGRA relativi al reticolo idrografico principale).
Gli edifici dovranno risultare non altrimenti localizzabili nell'ambito del perimetro dell'azienda agricola e la loro fattibilità dovrà essere verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche. Inoltre, nelle aree potenzialmente inondabili, dovrà essere prodotta una relazione idraulica. Tutti questi documenti dovranno prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione e mitigazione del rischio e alla riduzione dei fattori di pericolosità.
La procedura per la realizzazione delle opere di mitigazione del rischio, quindi la progettazione, la realizzazione e il collaudo, può essere gestita direttamente dalla Città di Torino o da altri soggetti pubblici o privati, purchè sotto la regia pubblica. Fatte salve le autorizzazioni accordate dalle altre autorità competenti, spetta all'amministrazion comunale, attraverso la redazione di apposito atto, verificare che le opere abbiano raggiunto l'obiettivo prefissato ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate. In casi eccezionali, per interventi strategici, è possibile avviare contemporaneamente la realizzazione delle opere di mitigazione del dissesto e la realizzazione degli interventi di urbanizzazione e/o edificazione previsti, vincolando però la fruibilità delle aree alla conclusione delle opere di riassetto e al loro collaudo.

AREE DI PIANURA
Suddividendo per aste fluviali i vari settori del territorio comunale, le principali opere di mitigazione del dissesto che in pianura è di natura quasi esclusivamente idraulica, possono così essere raggruppate.

Aree prossime alla Dora Riparia.
In questo caso le misure di riassetto ipotizzabili sono: la realizzazione dell'area di laminazione controllata a monte di Torino, la demolizione della passerella pedonale Mondovì nel quartiere

Borgo Dora e del ponte ferroviario dell'ex linea Ciriè – Lanzo, la costruzione di muri d'argine e l'adeguamento in quota di muri esistenti in entrambe le sponde nel tratto compreso tra via Cuneo e via Reggio; risagomature d'alveo, asportazione di vegetazione ripariale, ricalibratura delle sezioni d'alveo, con successivo monitoraggio, controllo e manutenzione delle sezioni di deflusso.
Tornando all'adeguamento in quota dei muri spondali esistenti, si tratta di adeguarli per un tratto lungo l'alveo di circa 2,4 Km, oltre alla realizzazione di muri d'argine nuovi. Tutto ciò lungo il limite di progetto esistente tra fascia B e fascia C del PAI.
Tornando all'area di laminazione controllata, di seguito una descrizione dell'intervento e degli effetti sulle aree inondabili in città di Torino[6].

La previsione di un'area di laminazione a monte della Città di Torino contenuta nel PAI - Variante alle fasce fluviali del fiume Dora Riparia, nasce dall'esigenza di ridurre la portata del fiume nel tratto cittadino e ridurre di conseguenza il rischio dei beni esposti ed esistenti nelle aree individuate come esondabili della Città.

I territori interessati dall'area di laminazione ricadono principalmente nei comuni di Alpignano e Caselette, oltre a Rosta e Rivoli.

L'area è posta circa 12 km a monte dell'ingresso nell'area urbana del capoluogo regionale.

La superficie territoriale potenzialmente interessata dall'invaso è di oltre 250 ha.

Lo studio preliminare del progetto, con particolare riferimento agli approfondimenti idrologico-idraulici, è svolto dall'Ufficio Operativo di Torino dell'Agenzia Interregionale per il Po (AIPO).

Il progetto, in corso di approvazione, è stato pesantemente rivisto da AIPO a seguito dei momenti partecipativi con le associazioni degli agricoltori e dei comuni interessati, al fine di minimizzare gli impatti sulle aree agricole per le piene più frequenti. Tale obiettivo ha richiesto lo spostamento dei manufatti previsti e una loro ridefinizione, con realizzazione di una linea secondaria di arginature che vada a proteggere i terreni fino alla piena con tempo di ritorno ventennale, nonché la previsione di un manufatto di limitazione delle portate regolabile, che consenta di lasciare idraulicamente invariato il regime di allagamento delle golene agricole interessate per le portate di piena che non presentano rischi per la città, mentre per le piene significative, grazie all'azionamento degli organi mobili, vada a limitare queste ultime entro livelli compatibili con l'attraversamento senza esondazioni del centro abitato di Torino.

Il costo stimato è di circa 63 Milioni di €; 13.538.900 € sono stati già finanziati con il Secondo Atto Integrativo all'Accordo di Programma tra Regione Piemonte e Ministero dell'Ambiente e sono stati oggetto di apposita convenzione tra Commissario di Governo e AIPO (settembre 2018). Tali fondi sono destinati alla redazione del progetto definitivo di tutta l'opera e per il progetto esecutivo del primo lotto e sua realizzazione.

Considerato il valore dei beni esposti, il rapporto costi benefici è di gran lunga a favore della realizzazione del sistema di laminazione rispetto a qualunque altra soluzione ipotizzabile, come già risultante dagli studi di fattibilità dell'Autorità di bacino distrettuale del Po.

Infatti, in una valutazione costi/benefici è sicuramente favorevole rispetto agli elevati danni che un'esondazione della Dora Riparia potrebbe avere (ed ha già avuto nel 2000) sui più vulnerabili quartieri della città di Torino attraversati dalla Dora Riparia.

Il confronto tra lo scenario di rischio attuale e lo scenario di rischio che si otterrebbe a seguito della

[6]Comunicazione della Regione Piemonte – Settore Difesa del Suolo

realizzazione della cassa di espansione ha portato a constatare, nell'ambito dell'applicazione di uno strumento che la Regione Piemonte sta mettendo a punto e sperimentato attraverso una collaborazione con il Politecnico e l'Università di Torino, un beneficio del 74% in termini di variazione di Indice di Rischio Proporzionale – IRP.

Per quanto riguarda le tematiche legate all'esproprio/indennizzo dei terreni agricoli, è stata predisposta una specifica norma, sulla base di quanto già messo in atto da altre Regioni, che ha modificato la l.r. 54/1975, integrando l'art. 6 con il comma 7ter. E' in fase di approvazione l'atto che definisce modalità e regole attuative.

Ciò premesso, è possibile suddividere le limitazioni alle trasformazioni e modificazioni all'uso del suolo in tratti significativi, nel caso della Dora Riparia.

Tratto tra il confine comunale Collegno – Torino e corso Umbria.

Le opere previste sono riconducibili alla cassa di laminazione. Per gli interventi legati al mantenimento dell'officiosità dell'alveo si veda quanto sopra.

Tratto tra via Cuneo e corso Novara.

Le opere previste sono riconducibili all'abbattimento della passerella pedonale di via Mondovì e del ponte ferroviario dell'ex ferrovia Ciriè – Lanzo, entrambe le strutture aventi luce insufficiente a smaltire piene con tempi di ritorno duecentennali. Oltre alla realizzazione di muri d'argine e all'adeguamento in quota dei muri spondali esistenti in entrambe le sponde. Inoltre saranno necessarie opere legate alla manutenzione e al mantenimento dell'officiosità dell'alveo. In questo caso, non avendo ad oggi una conoscenza appropriata delle aree inondabili a seguito della realizzazione dei suddetti interventi, non è possibile definire con precisione le aree che avranno beneficio per effetto delle opere idrauliche. Man mano che le opere saranno progettate saranno prodotti studi idraulici (su committenza pubblica) che permetteranno la loro perimetrazione. Quindi solo nel caso degli areali in cui la pericolosità idraulica sarà attenuata, si potrà addivenire ad un regime di limitazioni che possiamo definire post operam.

Limitatamente al tratto di via Borgo Dora che conduce all'Arsenale della pace (si veda TAV. A15 per la perimetrazione dell'area allagata nel 2021), occorre intervenire anche per migliorare la insufficiente capacità di smaltimento delle acque meteoriche da parte dei condotti fognari.

Qaundo anche la cassa di laminazione sarà realizzata, allora tutte le aree perimetrate in classe IIIB2P in questo tratto di Dora potranno usufruire dell'effetto complessivo di riduzione del rischio idraulico.

Tratto tra corso Novara e sbocco nel fiume Po.

Le opere previste sono riconducibili alla cassa di laminazione e alla realizzazione di argini lungo i limiti di progetto tra le fasce B e C ivi presenti. Per le opere legate al mantenimento dell'officiosità dell'alveo si veda quanto sopra.

Aree prossime al T. Stura di Lanzo.

Le misure di riassetto ipotizzabili sono difese longitudinali di sponda, risagomature d'alveo, asportazione di vegetazione ripariale, ricalibratura delle sezioni d'alveo, con successivo monitoraggio, controllo e manutenzione delle sezioni di deflusso.

Oltre che dai sopralluoghi e rilievi effettuati, anche in occasione del censimento SICOD, la scelta degli interventi di riassetto territoriale ipotizzabili si avvale anche dello *studio finalizzato alla sistemazione idrogeologica dell'alveo Stura di Lanzo nei Comuni esclusi dalla Comunità Montana Valli di Lanzo fino alla confluenza nel fiume Po (M. Quaglia, L. Martina, M. Bugnano – 1998), aggiornamento post alluvione ottobre 2000.* E' sicuramente uno studio datato, tuttavia dopo il 2000 non si sono più manifestate esondazioni da parte dello Stura di Lanzo, quindi alcune delle conclusioni e delle proposte di intervento presenti nello studio restano ancora attuali e valide.
Ciò premesso, è possibile suddividere le limitazioni alle trasformazioni e modificazioni all'uso del suolo in tratti significativi, anche nel caso della Stura di Lanzo. Quanto di seguito enunciato vale per le aree perimetrate in classe IIIB2P sia in sponda destra che in sponda sinistra del torrente.

Tratto tra strada dell'Aeroporto e i laghi di cava di C. la Ressia.

In questo caso si tratta di prolungare in sponda destra a monte e a valle la scogliera esistente: a monte, per un tratto lungo circa 100 m a monte della strada dell'Aeroporto, a valle per un tratto di circa 180 m a partire dall'estremità orientale della scogliera. A monte si tratta di difendere una sponda in erosione, a valle di limitare l'erosione della sponda e la possibile riattivazione di antichi alvei del torrente.
In sponda sinistra appare necessario un intervento di prolungamento verso valle della scogliera esistente, di almeno 150 m, a protezione dei pochi edifici esistenti a sud di strada Bellacomba.
In questo tratto di Stura è presente anche una soglia in massi che evidentemente alza il livello dell'acqua del torrente a monte.

Tratto tra i laghi di cava di C. la Ressia e raccordo autostradale Torino – Caselle

In sponda destra appare necessario rinforzare e prolungare per almeno 400 m a valle la scogliera esistente, piuttosto disarticolata, a protezione degli edifici di via Reiss Romoli. In sponda sinistra, invece, appare necessario arretrare e prolungare la scogliera esistente, anche al fine di scongiurare la riattivazione di canali minori esistenti, nei dintorni di via Germagnano.

Tratto tra il raccordo autostradale Torino – Caselle e il ponte di Corso Giulio Cesare

L'intervento più urgente è la demolizione dell'antico ponte ferroviario, oggi in disuso, tra il ponte dell'attuale ferrovia Torino-Milano e il ponte di Corso Vercelli. L'intervento è finalizzato al miglioramento del deflusso del corso d'acqua. Oltre a questo, per quanto riguarda la difesa dell'edificato in sponda sinistra, appare necessario il prolungamento verso monte del muro di sponda esistente

Tratto tra il ponte di Corso Giulio Cesare e lo sbocco nel fiume Po

In sponda destra, subito a valle di corso G. Cesare, è presente un vecchio muro di sponda in calcestruzzo e massi, che potrebbe essere tracimabile; deve pertanto essere rinforzato e adeguato.

La sponda sinistra, a valle di corso G. Cesare e parallelamente al Lungo Stura Lazio, appare meglio difesa, tuttavia nel tratto di alveo in esame vi sono numerose ed estese barre fluviali, pertanto è necessario un continuo e attento controllo dei volumi di deposito alluvionale e della vegetazione presente in alveo, in altri termini qui è fondamentale la manutenzione del corso d'acqua. Inoltre, sempre in sinistra, sarebbe ipotizzabile un raccordo e un congiungimento delle opere di difesa spondale esistenti (perlopiù muri di sponda e argini).

Aree prossime al fiume Po.

Le misure di riassetto ipotizzabili sono difese longitudinali di sponda, argini laddove è previsto un limite di progetto in corrispondenza del limite della fascia B con la fascia C del PAI, oppure sono riconducibili a risagomature d'alveo, asportazione di vegetazione ripariale, ricalibratura delle sezioni d'alveo, con successivo monitoraggio, controllo e manutenzione delle sezioni di deflusso.

A titolo di mera raccolta dati si evidenzia anche che nel 2008, l'Ing. Fresia (ART s.r.l.) elaborò una relazione che avrebbe dovuto confluire nel Piano Gestione Sedimenti del T. Pellice, la quale proponeva, solo a livello di prima indicazione, la realizzazione di un intervento di cassa di laminazione localizzato nella fascia B del T. Pellice, come cartografata dal PAI, in sinistra orografica, prevalentemente nel Comune di Vigone ma anche di Villafranca e Pancalieri, 30 Km circa a monte di Torino.

C'erano anche dei primi dati quantitativi: la cassa di laminazione aveva un'area = 3,5 Km^2 destinata alla laminazione, con un volume massimo invasabile di acque di esondazione pari a circa 13 milioni di m^3.

Tali effetti sono di estremo interesse tanto a livello locale quanto sull'asta del Po a valle della confluenza, in ultima analisi almeno sul settore meridionale del territorio di Torino.

La relazione gettava le basi per avviare un progetto di fattibilità tecnico – economica.

L'intervento consentirebbe di sottrarre all'asta del Po una portata compresa tra 400 e 600 m^3/s.

Nel presente studio non si tiene conto di queste indicazioni, che non sono mai diventate un progetto, tuttavia appare corretto riportare anche questo dato.

Tratto tra il confine comunale con Moncalieri e il ponte Umberto (corso Vittorio Emanuele II)

In questo tratto è bene distinguere tra sponda sinistra e sponda destra orografica.

Nel primo caso è presente un lungo limite di progetto tra le fasce B e C del PAI che si dirama dalla confluenza Sangone - Po sino ad arrivare alla passerella pedonale sul Po Turin Marathon; secondo il PAI é necessaria la realizzazione di un argine a protezione degli edifici insediati tra corso Unità d'Italia e l'alveo attivo del fiume Po.

A sud della passerella, sempre in sinistra, vi sono alcune erosioni spondali effetti dell'ultimo evento alluvionale che ha interessato il fiume Po (2016) in corrispondenza delle quali si ravvisa la necessità di un rafforzamento e di un prolungamento delle difese spondali esistenti (scogliere o prismate).

Altri interventi puntuali di questo genere sono necessari in corrispondenza di altre erosioni di sponda. In corrispondenza dell'Associazione sportiva KappaDue (viale Paolo Thaon di Revel) sarebbe necessaria la realizzazione di una difesa spondale così come in corrispondenza del Parco del Valentino si renderebbe necessario riempire i tratti "vuoti" tra una scogliera e l'altra al fine di rafforzare le difese idrauliche.

In sponda destra, quartiere Fioccardo, è stato realizzato un argine (censito nel SICOD con il numero 009), inoltre è presente anche una scogliera; entrambi però non sono sufficienti a mettere in sicurezza l'area, pur attenuando il grado di pericolosità idraulica.

Dall'osservazione 53_n_prot_2679_del_30_09_2020 alla relazione geologica a supporto della proposta tecnica del progetto preliminare di revisione del PRGC di Torino, a cura dell'Ing. Anselmo, si deduce quanto segue.

L'argine è limitato ad una quota in grado di contenere il livello di una piena analoga alla piena del 2000. L'obiettivo è stato pertanto il contenimento di una piena con tempo di ritorno di circa 70-80 anni senza effetti negativi nell'area edificata come era avvenuto nel 2000.

La piena del novembre 2016 fece emergere un aspetto non immediatamente percepito, ossia che gli

insediamenti sportivi ubicati lungo la sponda erano dotati di reti di raccolta delle acque bianche autonome, che scaricavano in Po senza dispositivi di non-ritorno. Il livello della piena del 2016, pur contenuta dal manufatto realizzato nel 2013-14, interessò, per rigurgito, gli scarichi delle acque bianche portando, secondo il principio dei vasi comunicanti, alla progressiva sommersione della porzione edificata soggiacente al livello della piena (la quota di alcuni dei pozzetti di scarico è infatti collocata al di sotto della quota raggiunta dalla piena in argomento).
Per ovviare a questo problema, anche se il progetto iniziale era più ambizioso e più oneroso, è stata realizzata una stazione di pompaggio che deve, qualora stia piovendo, entrare in funzione al momento della chiusura dello scarico diretto in Po. La condizione resta tuttavia delicata in quanto le pompe devono entrare in funzione fin da subito, condizione sempre restrittiva anche in presenza di programmi di manutenzione preventiva.
Premesso quanto sopra, nell'area insiste un limite di progetto tra fascia B e fascia C del PAI, che pertanto richiede la realizzazione di un argine. Probabilmente, alla luce dello scenario di pericolosità P2 (M) del PGRA, che è esterno rispetto al limite di progetto, l'andamento in pianta del rilevato deve essere ripensato ed arretrato, ma questo esula dalle considerazioni che si possono fare in questa sede.
Sempre in destra orografica, ma più a nord, è presente un'estesa erosione di sponda, all'incirca all'altezza della confluenza del Rio Alberoni nel Po; qui è presente una gabbionata che deve essere prolungata o come tale o sotto forma di scogliera. Un'altra erosione prosegue sino all'incirca alla confluenza del Rio Pattonera nel Po; anche in questo caso si rende necessaria la realizzazione di un'opera di difesa spondale.

Tratto tra il ponte Umberto (corso Vittorio Emanuele II) e la confluenza Dora Riparia – Po

In questo tratto le criticità maggiori sono tutte in sponda destra. In corrispondenza del parco Michelotti sono già presenti scogliere e muri di sponda, tuttavia vi sono alcuni edifici insistenti in prossimità della sponda del fiume ubicati in fascia C del PAI. In questo caso un rinforzo della scogliera esistente (indicata nel SICOD con il n. 033) appare utile ad attenuare il grado di rischio idraulico.

Tratto tra la confluenza Dora Riparia – Po e il confine comunale con San Mauro T.se

In sponda sinistra il rilevato arginale esistente in corrispondenza del parco della Colletta evidentemente non è in grado di contenere la piena duecentennale del Po, occorrerebbe quindi innalzare il livello sommitale dell'argine.

Sempre in sinistra, a nord della confluenza Stura di Lanzo – Po, non esiste continuità tra gli spezzoni di argini esistenti, che dovrebbero essere uniti a formare un unico rilevato arginale.

In destra, a sud del cimitero di Sassi, non esiste un'opera di difesa idraulica in corrispondenza di viale Michelotti, che pertanto dovrebbe essere realizzata (gli edifici presenti sono insediati nello scenario M (P2) del PGRA).

Nel resto della destra orografica, occorre ampliare le estensioni degli argini esistenti (ad es. in zona corso Don Luigi Sturzo) al fine di ridurre il rischio idraulico per qualche edificio oggi a rischio).

Aree prossime al T. Sangone.

In questo caso non si ravvisa la necessità di realizzare opere di difesa quali argini, difese spondali,

casse di laminazione ecc…, vista anche l'esiguità delle aree classificate in classe IIIB a ridosso dell'alveo del T. Sangone. In prossimità del T. Sangone sono ipotizzabili soprattutto gli interventi di seguito richiamati.
Sono da prevedere risagomature d'alveo, asportazione di vegetazione ripariale, ricalibratura delle sezioni d'alveo, con successivo monitoraggio, controllo e manutenzione delle sezioni di deflusso. Eventualmente, qualora sia necessario, anche interventi di disalveo.

Canali di pianura
Gli interventi di riassetto idraulico fattibili sui corsi d'acqua artificiali **del reticolo idrografico minore di pianura** possono essere di due tipi:
- realizzazione di opere di difesa idraulica autorizzate dall'Autorità idraulica competente;

- manutenzione degli alvei dei corsi d'acqua (periodica rimozione della vegetazione infestante, eventuale rimozione di eccessi di materiale depositato in alveo).

In generale tutti gli interventi di manutenzione costante dei corpi idrici devono essere integrati capillarmente nella pianificazione di emergenza, in conformità a quanto disposto dalla normativa vigente in materia di protezione civile. Pertanto, l'esecuzione di tali opere è subordinata alla redazione di un piano di monitoraggio, controllo e manutenzione programmata delle sezioni di deflusso, da attuarsi in stretto coordinamento con gli Uffici dell'Area Protezione Civile e Gestione dell'Emergenza della Città di Torino.

Concluso questo elenco di proposte di intervento relativo al settore di pianura del territorio comunale, è doveroso precisare che rimangono delle situazioni di criticità idraulica estremamente localizzate e residuali, a proposito delle quali non è possibile definire in questa sede con precisione quali possano essere gli interventi di minimizzazione del rischio idraulico, se non in modo generico.

Sarà cura dei richiedenti progetti di eventuali trasformazioni edilizie allegare un progetto di realizzazione degli interventi di riassetto territoriale.

Nelle pagine che seguono, infine, quando si parla di interventi di riassetto territoriale, occorrerà riferirli alle differenti situazioni di criticità locali, cioè a quei tratti significativi dei corsi d'acqua sopra indicati.

CLASSE IIIB2P.
Si tratta di aree edificate collocate all'esterno e all'interno del perimetro del centro abitato, comprese nei territori di fascia C oppure in aree retrostanti il limite di progetto tra fascia B e fascia C del PAI o ancora all'interno delle aree allagabili in prossimità della Dora Riparia come definite dalla Deliberazione n. 12/2006 datata 5/4/2006 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Sono aree ubicate in corrispondenza anche degli scenari M (P2), L (P1) del PGRA.
Sono comprese nella classe estese aree in sinistra e destra orografica della Dora.
Tra queste da citare gli areali tra corso Svizzera e corso Umbria. Qui sono stati realizzati interventi di mitigazione del dissesto idraulico collaudati ma non oggetto di presa d'atto da parte dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Da citare anche un importante intervento di "riapertura" della Dora Riparia che in questo tratto era stata tombata. Altrove, lungo la Dora, sono state realizzate opere di difesa idraulica che nel 2008 hanno visto la presa d'atto da parte

dell'Autorità di bacino distrettuale del Po. Ma, come detto in precedenza, tali opere hanno ridotto solo parzialmente il rischio idraulico.
Sempre a ridosso della Dora Riparia, anche il quartiere Borgo Dora è stato classificato in classe IIIb2P, in particolare il tratto di via Borgo Dora che conduce all'Arsenale della pace, che è stato ripetutamente allagato (ultimo evento: settembre 2021)[7] in occasione di eventi temporaleschi particolarmente intensi: in questo caso è la conformazione a catino del quartiere, ribassata rispetto alla pianura circostante, a svolgere un ruolo determinante negli allagamenti, cui si aggiunge una non sufficiente capacità di smaltimento delle acque da parte dei condotti fognari.
Inoltre in questa classe sono state cartografate:
- estese aree in sinistra e destra dello Stura di Lanzo;
- aree sia in sinistra che, più limitatamente, in destra del Po.
Vale il disposto delle Norme di Attuazione del P.A.I. dell'Autorità di bacino del Po sulle zone ricomprese nelle fasce C retrostanti un limite di progetto; in particolare gli artt. 31 e 39, per quanto concerne gli effetti sulla pianificazione urbanistica.
Prima degli interventi di riassetto territoriale **non sono ammessi interventi edificatori interrati, a meno che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**
A seguito della realizzazione dei suddetti interventi di riassetto, potranno essere ammessi nuovi interventi edificatori interrati nelle zone di pianura al di sopra della quota di massima escursione della falda, a condizione che le conclusioni di uno studio idrogeologico di dettaglio lo consentano. Si deve garantire il libero deflusso delle acque sotterranee, l'impermeabilità dei manufatti previsti, la tutela di eventuali danni ai manufatti interrati limitrofi eventualmente esistenti.
Si aggiungono i seguenti accorgimenti edilizi, riferiti soprattutto ai piani interrati e seminterrati (se fattibili):

- pareti perimetrali, pavimenti e solette realizzati a tenuta d'acqua;
- presenza di scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio allagabile e gli altri piani;
- impianti elettrici realizzati con dispositivi tali da assicurare la continuità del funzionamento anche in caso di allagamento;
- aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di protezioni;
- rampe di accesso dotate di particolari accorgimenti costruttivi (dossi, sistemi di paratie ecc) per impedire l'ingresso dell'acqua.

Si proporranno limitazioni all'uso del suolo differenti a seconda che siano state o meno realizzate e collaudate le opere di riassetto territoriale necessarie.

Nella classe sono esclusivamente consentiti, **in assenza delle opere di riassetto** (fascia C e scenario L = P1):
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia.

Nella classe sono esclusivamente consentiti, **in presenza delle opere di riassetto** (fascia C e scenario L = P1):
- interventi di manutenzione ordinaria;

[7]Articolo tratto da "La Stampa" del 21/09/2021"

- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Sono anche compatibili tutti i tipi di intervento di cui all'art. 13 comma 2 della L.R. 56/77 e all'art. 3 comma 1 del D.P.R. 380/2001, solo se è verificato che si sia raggiunto l'obiettivo di minimizzare il rischio e a condizione che sia esercitata nel tempo una corretta manutenzione delle opere di riassetto.

Nella classe sono esclusivamente consentiti, **in assenza delle opere di riassetto** (aree retrostanti il limite di progetto tra fascia B e fascia C del PAI o ancora all'interno delle aree allagabili in prossimità della Dora Riparia come definite dalla Deliberazione n. 12/2006 datata 5/4/2006 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po; scenario M = P2):

- interventi previsti dagli artt. 31 comma 5 e 39 comma 4 delle norme di attuazione del PAI.

Nella classe sono esclusivamente consentiti, **in presenza delle opere di riassetto** (**s**olo per aree retrostanti il limite di progetto tra fascia B e fascia C del PAI dopo la realizzazione dell'argine o dell'opera di difesa prevista, non per gli scenari M)**:**
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Sono anche compatibili tutti i tipi di intervento di cui all'art. 13 comma 2 della L.R. 56/77 e all'art. 3 comma 1 del D.P.R. 380/2001, solo se è verificato che si sia raggiunto l'obiettivo di minimizzare il rischio e a condizione che sia esercitata nel tempo una corretta manutenzione delle opere di riassetto.

Le ristrutturazioni, i completamenti, le nuove costruzioni devono essere condizionati all'esecuzione di studi geologici, idraulici, geotecnici comprensivi di indagini geotecniche, caratterizzazioni sismiche locali, mirati a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, le opere infrastrutturali pubbliche o di interesse pubblico di carattere puntuale, le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in linea con la DGR n. 8-905 del 24/03/2025, possono

essere realizzate; per quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse dovranno prevedere in fase progettuale uno studio di compatibilità geologico e uno studio idraulico rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno. Detto studio dovrà dimostrare che la realizzazione delle opere non modificherà i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono avere luogo nelle fasce, che non costituirà significativo ostacolo al deflusso delle acque correnti e di esondazione, che non diminuirà in modo significativo la capacità di invaso e che non concorrerà ad incrementare il carico insediativo.
Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.
Gli interventi devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni presenti.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato. Vale comunque l'art. 38 delle norme di attuazione del PAI.
Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

CLASSE IIIB2HP.
Questa classe è limitata all'area del progetto del nuovo ospedale area Nord Torino Pellerina.
L'area è interessata dalla presenza della fascia C del PAI relativamente alle acque di esondazione del T. Dora Riparia e, nella porzione settentrionale, dalla perimetrazione dello scenario di pericolosità L (P1) del PGRA.
A tal proposito nel corso della Conferenza dei Servizi, ai sensi dell'art. 38 D. Lgs. n. 36/2023 e dell'art. 14 bis della L. 241/1990 (prot. ASL Città Torino n. 2025/0151665 del 22/10/2025) per le finalità di approvazione del progetto di fattibilità tecnico - economica riguardante il nuovo Ospedale dell'ASL Città di Torino, si definiva la riperimetrazione dell'areale, inserito in classe IIIa(P) e IIIa1(P) nello strumento urbanistico vigente, indicando la nuova sottoclasse "IIIb2b-Ospedale (P)" per le aree in Fascia C.
Nel parere della Regione Piemonte – Direzione Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica inviato nella suddetta conferenza (Allegato 4), a firma dell'Ing. B. Ifrigerio, tra l'altro si dichiarava:
"Atteso che il piede del rilevato esistente al confine nord-ovest del lotto di intervento su cui si colloca il progetto dell'Ospedale, prospiciente il Parco Carrara, può essere lambito dalle acque degli eventi alluvionali con Tr200 o superiori, ai fini cautelativi si impone la realizzazione di opere di consolidamento del rilevato stesso da definirsi in sede di progettazione esecutiva.
Gli studi effettuati prendono anche in considerazione le ricadute di un evento catastrofico dovuto all'ostruzione della luce del ponte di Corso Regina Margherita, con conseguente innalzamento del livello idrico a monte dello stesso, del possibile superamento delle soglie di accesso lungo la spalla destra di valle del ponte e dell'innesco di una erosione regressiva sulla spalla destra del ponte di Corso Regina. Se tale condizione perdurasse un tempo sufficiente, potrebbe realizzarsi lo scavo di un canale di taglio a destra del ponte di Corso Regina: ciò potrebbe comportare la possibilità di attivazione di una corrente veloce ai piedi della scarpata a ovest del futuro ospedale, con possibili erosioni del suolo prativo, per cui viene segnalata la necessità di valutare la realizzazione di una protezione antierosiva al piede di tale scarpata ad ovest dell'area

di intervento. Attualmente il progetto prevede la realizzazione di una berlinese da localizzarsi parallela alla scarpata che separa l'area dell'Ospedale dal Parco Carrara.
Considerato che corso Regina Margherita e parte di Corso Lecce sono stati coinvolti dalle acque di esondazione della Dora Riparia in occasione dell'evento del 2000, nella documentazione (rif. "Verifica di compatibilità idraulica") viene fatta presente la necessità di prevedere un piano di emergenza per la gestione degli accessi in caso di allagamento di Corso Regina Margherita.
Dal punto di vista geotecnico, si segnala il fattore condizionante determinato dalla presenza nel sottosuolo di terreno di riporto con spessore variabile da 2,70 m a 7,00 m; i valori di NSPT fanno ipotizzare zone a bassa capacità portante, intercalate da porzione rigide; inoltre, l'estensione laterale delle zone a minor consistenza non può essere valutata con certezza.
Poiché, allo stato attuale, l'intervento non è coerente con le previsioni del PRGC vigente, risulta necessaria la ridefinizione della classe di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico dell'area dove sorgerà l'ospedale.
La proposta di riclassificazione emersa dalla documentazione integrativa trasmessa dal proponente su base volontaria è quella di una classe IIIb2b_Ospedale (P): si tratta di aree collocate all'esterno del perimetro del centro abitato, ai sensi dell'art. 81 della L.R. 56/1977 e s.m.i..
Nelle norme associate alla classe IIIb2b_Ospedale (P) viene specificato che gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.
***Resta** fermo che gli interventi edilizi saranno realizzabili solo a seguito (o contestualmente) della realizzazione di un'opera di consolidamento della scarpata, che dovrà essere estesa per una lunghezza tale da proteggere il piede della stessa da possibili fenomeni di erosione in occasione di eventi alluvionali eccezionali, e della verifica dell'efficacia delle opere di difesa già esistenti lungo il tratto della Dora Riparia immediatamente a monte del sito di prevista edificazione del nuovo ospedale, o di una loro eventuale integrazione qualora in fase esecutiva se ne ravvisasse la necessità. Le opere di riassetto, previste ed esistenti, dovranno essere riportate in uno specifico elaborato di progetto, che potrà essere aggiornato e approfondito nella fase attuativa, anche al fine di individuare gli interventi di manutenzione necessari.*
Quanto riportato nel parere della Regione Piemonte, ribadito dalla stessa Regione Piemonte – Direzione Sanità – Settore Politiche degli Investimenti - "Osservazioni al Progetto preliminare della revisione del Piano Regolatore Generale del Comune di Torino per le aree a destinazione sanitaria esistenti e di nuova realizzazione", a firma dell'Ing. S. Petruzzi, nel giugno 2026, di fatto costituisce la somma delle prescrizioni per le trasformazioni d'uso del suolo relative a questa classe.
Quindi non resta che accogliere il parere espresso dall'Autorità competente in seno alla conferenza dei servizi.
L'unica novità che ci si sente di introdurre è che la classe viene definita IIIB2HP anziché IIIb2b-Ospedale (P), per motivi di coerenza con i nomi delle altre classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico e per abbreviare la sigla.
Ricapitolando:

- **in assenza delle opere di riassetto** nell'area non è possibile realizzare alcuna attività edilizia;
- **contestualmente o a seguito della realizzazione delle opere di riassetto previste,** nell'area è possibile realizzare la struttura ospedaliera in progetto.

CLASSE IIIB3P.
Comprende aree di frangia dell'edificato, appartenenti alle fasce B, C del PAI o alle aree M, L del PGRA, che sono state parzialmente inondate nel corso dell'evento alluvionale ottobre 2000 e sono considerate attualmente inondabili o comunque a potenziale rischio. La particolare ubicazione delle aree ricadenti in questa classe ne consiglia l'esclusione a fini edificatori. Le principali aree censite in tale classe sono ubicate lungo il Po. Qualche area di modestissima estensione superficiale si trova anche in vicinanza delle aste fluviali dei T. Stura di Lanzo e Sangone.
Vi sono anche delle piccole areole contenute entro la fascia di rispetto dei canali irrigui a sezione aperta, soprattutto nel settore nord della città.
Per tutte le aree collocate nelle fasce B del PAI e nelle aree M del PGRA, in conformità agli obblighi di pianificazione e prevenzione stabiliti **dalla normativa di settore**, si applicano specifiche misure di protezione civile, articolate e declinate dal **Piano di Protezione Civile Comunale vigente** (cfr. Allegato 5), in funzione delle peculiarità del rischio locale. Gli Uffici comunali della Protezione Civile e Gestione dell'Emergenza diramano ai soggetti privati e ai titolari di attività commerciali ed esercizi pubblici (inseriti nelle liste di distribuzione del Comune), ricadenti in aree a rischio, i bollettini emessi dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte, indicando, nel documento di allerta, le azioni che tali soggetti devono adottare in caso di previsione di evento o di evento in atto e, laddove necessario, l'evacuazione e lo sgombero dell'area, nonché la messa in sicurezza di mezzi, materiali ed attrezzature. Il Piano Comunale di Protezione Civile individua le aree necessarie alla gestione del soccorso e alla protezione della popolazione, suddivise rigorosamente in aree di ammassamento (per le risorse di soccorso), aree di attesa ed aree di ricovero (per la popolazione), come dettagliato nelle tavole cartografiche, allegate al Piano Comunale di Protezione Civile vigente, (si veda la **Tavola GE-02 denominata "Gestione Emergenze – Aree per le Emergenze" dell'attuale PCPC)**. Le opportune misure cautelative, per la messa in sicurezza di persone e delle attrezzature, devono essere individuate dai titolari delle attività e specificate all'interno dei loro piani di emergenza e di valutazione del rischio.

In queste aree non sono ammessi **interventi edificatori interrati, a meno che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**

Nella classe, nelle aree in fascia B, nelle aree inondabili del PAI oppure all'interno dello scenario M (P2) del PGRA, così come in fascia C e nello scenario L (P1) del PGRA sono consentiti soltanto, **in assenza delle opere di riassetto:**
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- gli interventi normati dall'art. 39 comma 4 delle norme di attuazione del PAI;
- il cambio di destinazione d'uso, previsto solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio;
- l'adeguamento igienico-sanitario e tecnologico con un aumento massimo di 30 m^2 esterni all'impronta dell'edificio;
- il recupero di sottotetti esistenti, con contestuale dismissione dei piani terra e dei piani interrati e seminterrati;
- l'ampliamento in sopraelevazione con contestuale dismissione dei piani terra e dei piani interrati

e seminterrati.

Nella classe, nelle aree in fascia B, nelle aree inondabili del PAI oppure all'interno dello scenario M (P2) del PGRA, così come in fascia C e nello scenario L (P1) del PGRA sono consentiti soltanto, **in presenza delle opere di riassetto:**
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione, soltanto a tergo di opere collaudate in corrispondenza di limiti di progetto;
- il frazionamento delle unità immobiliari esistenti solo a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- il recupero dei sottotetti esistenti;
- l'ampliamento degli edifici esistenti con il limite in pianta del 20% al massimo;
- l'ampliamento in sopraelevazione;
- la demolizione e ricostruzione con ampliamenti inferiori al 20% attraverso scelte progettuali e tipologie costruttive volte a diminuire la vulnerabilità degli edifici rispetto al fenomeno atteso;
- il recupero funzionale di edifici o di loro parti ad uso residenziale o diverso, anche abbandonati, ad esclusione di edifici gravemente danneggiati a seguito di eventi calamitosi, nel rispetto delle volumetrie esistenti e a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi previsti dall'art. 7 della L.R. 16/2018 (Norme per il recupero funzionale dei rustici);
- il cambio di destinazione d'uso, previsto solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini ecc.).

Nella classe, nelle aree comprese nelle fasce di rispetto dei canali irrigui a sezione aperta, **in assenza delle opere di riassetto** sono consentiti:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia senza aumento in pianta della sagoma edilizia esistente;
- il cambio di destinazione d'uso, previsto solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio;
- l'adeguamento igienico-sanitario e tecnologico senza aumenti esterni all'impronta dell'edificio;
- il recupero di sottotetti esistenti, con contestuale dismissione dei piani terra e dei piani interrati e seminterrati.

Nella classe, nelle aree comprese nelle fasce di rispetto dei canali irrigui a sezione aperta, **in presenza delle opere di riassetto** sono consentiti:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia senza aumento in pianta della sagoma edilizia esistente;
- il cambio di destinazione d'uso, previsto solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti

condizioni di rischio;
- l'adeguamento igienico-sanitario e tecnologico senza aumenti esterni all'impronta dell'edificio;
- il frazionamento delle unità immobiliari esistenti solo a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- il recupero dei sottotetti esistenti;
- il recupero funzionale di edifici o di loro parti ad uso residenziale o diverso, anche abbandonati, ad esclusione di edifici gravemente danneggiati a seguito di eventi calamitosi, nel rispetto delle volumetrie esistenti e a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi previsti dall'art. 7 della L.R. 16/2018 (Norme per il recupero funzionale dei rustici);
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini ecc.).

Sia che siano realizzati interventi di riassetto territoriale, sia che non lo siano, è fatto divieto di realizzare nuove costruzioni, non è ammesso l'ampliamento in pianta della sagoma edilizia esistente e non è ammessa la realizzazione di edifici accessori (box, tettoie, ricoveri attrezzi ecc….); è ammessa la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, piantumazioni e sistemazioni a verde, coltivazioni agricole e parcheggi pubblici (cfr. art. 29 L.R. 56/1977).

Aree cartografate in classe **IIIB3P°** sono presenti in corrispondenza di uno dei conoidi attivi, il conoide del rio Cartman.
Come si nota, in questo caso è stato aggiunto il simbolo ° all'etichetta della classe. Questo significa che diverse opere di messa in sicurezza sono state realizzate (si vedano schede conoidi e censimento SICOD). Si tratta di muri in cx, scogliere, soglie. Pertanto in questo caso specifico si analizzano soltanto gli interventi di trasformazione d'uso del suolo in condizioni post – operam.
Nella classe, in corrispondenza di conoidi attivi (CAb2), **in presenza delle opere di riassetto,** sono consentiti esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- interventi consentiti all'art. 9 comma 8 delle norme di attuazione del PAI (Cp);
- il frazionamento delle unità immobiliari esistenti, ammesso a seguito di approfondimenti di tipo strutturale e di carattere edilizio, al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- il cambio di destinazione d'uso, il recupero funzionale di edifici o di loro parti ad uso residenziale o diverso, anche abbandonati, ad esclusione di edifici gravemente danneggiati a seguito di eventi calamitosi, nel rispetto delle volumetrie esistenti e a seguito di specifici approfondimenti di carattere edilizio e di tipo strutturale, al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi ammessi dall'art. 7 della L.R. 16/2018;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini ecc…).

Le ristrutturazioni, i completamenti, devono essere condizionati all'esecuzione di studi geologici, geotecnici comprensivi di indagini geotecniche, caratterizzazioni sismiche locali, mirati a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla

loro mitigazione, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, le opere infrastrutturali pubbliche o di interesse pubblico di carattere puntuale, le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in linea con la DGR n. 8-905 del 24/03/2025, possono essere realizzate; per quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse dovranno prevedere in fase progettuale uno studio di compatibilità geologico, uno studio idraulico rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno. Detto studio dovrà dimostrare che la realizzazione delle opere non modificherà i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono avere luogo nelle fasce, che non costituirà significativo ostacolo al deflusso delle acque correnti e di esondazione, che non diminuirà in modo significativo la capacità di invaso e che non concorrerà ad incrementare il carico insediativo.
Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato. Vale comunque l'art. 38 delle norme di attuazione del PAI.
In particolare nel caso della classe IIIB3P° relativa al conoide del Rio Cartman, sono fattibili esclusivamente le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in base all'art. 9 comma 8 del PAI. Gli interventi devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati.
Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

CLASSE IIIB4P.
Comprende aree edificate, prevalentemente appartenenti alla Fascia B, subordinatamente alla fascia C ed eccezionalmente anche alla fascia A, oppure inserite nelle aree inondabili definite dal PGRA del tipo H (P3) o M(P2), localizzate perlopiù lungo le fasce del Po, del T. Stura di Lanzo, del T. Sangone. Sono state parzialmente inondate e sono considerate attualmente inondabili. Il grado di pericolosità è da considerarsi da elevato a molto elevato.
Altre aree ancora in corrispondenza del conoide attivo del rio Cartman.
Inoltre sono stati cartografati in classe IIIB4P anche le fasce contigue ai tratti distali dei corsi d'acqua collinari, allo sbocco nella fascia pseudo-pianeggiante tra il piede delle colline e l'alveo del Po.
In alcuni casi (United Nations System Staff College, Associazione Marinai d'Italia presso il ponte Isabella, Borgo Medioevale del Valentino, Lungo Po Sardegna, nei pressi del ponte Umberto I sia in sinistra che in destra Po, cimitero di Sassi, zona del Meisino, area della confluenza dello Stura nel

Po, nel caso dello Stura di Lanzo si veda l'area di via Germagnano) le condizioni di pericolosità e di rischio possono essere mitigate in tempo reale attraverso l'adozione di misure di protezione civile.
Per tutte le aree collocate nelle fasce B del PAI e nelle zone M del PGRA, in conformità agli obblighi di pianificazione e prevenzione stabiliti dalla normativa di settore, si applicano specifiche misure di protezione civile, articolate e declinate dal Piano di Protezione Civile Comunale (PCPC) in funzione delle peculiarità del rischio locale. Gli Uffici comunali della Protezione Civile e Gestione dell'Emergenza diramano ai soggetti privati e ai titolari di attività commerciali ed esercizi pubblici (inseriti nelle liste di distribuzione del Comune), ricadenti in aree a rischio i bollettini emessi dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte, indicando, nel documento di allerta, le azioni che tali soggetti devono adottare in caso di previsione di evento o di evento in atto e, laddove necessario, l'evacuazione e lo sgombero dell'area, nonché la messa in sicurezza di mezzi, materiali ed attrezzature. Il Piano Comunale di Protezione Civile individua le aree necessarie alla gestione del soccorso e alla protezione della popolazione, suddivise rigorosamente in aree di ammassamento (per le risorse di soccorso), aree di attesa ed aree di ricovero (per la popolazione), come dettagliato nelle tavole cartografiche, allegate al Piano Comunale di Protezione Civile vigente, (si veda la **Tavola GE-02 denominata "Gestione Emergenze – Aree per le Emergenze" dell'attuale PCPC)**.
A supporto di tali operazioni, il PCPC individua le aree necessarie alla gestione del soccorso e alla tutela della popolazione, suddivise rigorosamente in aree di ammassamento per le risorse di soccorso, aree di attesa e aree di ricovero per i cittadini, come dettagliato nella Tavola Gestione per le Emergenze. Queste aree costituiscono il fulcro della risposta operativa comunale, garantendo l'efficacia del sistema nel limitare l'esposizione al rischio idraulico e idrogeologico nelle zone classificate dal PAI e dal PGRA.
Le opportune misure cautelative, per la messa in sicurezza di persone e delle attrezzature, devono essere individuate dai titolari delle attività e specificate all'interno dei loro piani di emergenza e di valutazione del rischio (cfr. Allegato 4).
Gli interventi di manutenzione costante dei corpi idrici devono essere integrati capillarmente nella pianificazione di emergenza, in conformità a quanto disposto dalla normativa vigente in materia di protezione civile. Pertanto, l'esecuzione di tali opere è subordinata alla redazione di un piano di monitoraggio, controllo e manutenzione programmata delle sezioni di deflusso, da attuarsi in stretto coordinamento con gli Uffici dell'Area Protezione Civile e Gestione dell'Emergenza della Città di Torino.

In queste aree non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**

Nella classe sono consentiti esclusivamente, **in assenza delle opere di riassetto:**
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria (senza frazionamenti);
- restauro e risanamento conservativo (senza frazionamenti) e non in fascia A del PAI o scenario H del PGRA;
- adeguamenti igienico-funzionali e tecnologici, qualora richiesti da specifiche norme settoriali, fino ad un massimo di 30 m^2 e non in fascia A del PAI o scenario H del PGRA.

Nella classe sono consentiti, **in presenza delle opere di riassetto:**

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria (senza frazionamenti in fascia A del PAI o scenario H del PGRA);
- restauro e risanamento conservativo (senza frazionamenti in fascia A del PAI o scenario H del PGRA);
- ristrutturazione edilizia (non in fascia A del PAI o scenario H del PGRA).

Se sono stati conseguiti gli obiettivi di minimizzazione del rischio idraulico, nel rispetto delle operazioni di manutenzione nel tempo delle opere strutturali e nel rispetto delle prescrizioni previste nelle misure di mitigazione, sono anche compatibili:

- gli interventi consentiti dall'art. 9 comma 6 e dall'art. 39 comma 4 delle norme di attuazione del PAI nei territori in fascia B o scenario M o fascia C;
- l'adeguamento igienico-sanitario e tecnologico con un aumento massimo di 30 m^2 esterni all'impronta dell'edificio solo nei territori in fascia B o scenario M o in fascia C;
- il recupero dei sottotetti esistenti solo nei territori in fascia B o scenario M o in fascia C;
- l'ampliamento in sopraelevazione solo nei territori in fascia B o scenario M o in fascia C;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (es. box, magazzini ecc…..), solo nei territori in fascia B o scenario M o in fascia C.

Parlando di fasce contigue al reticolo idrografico minore, sia che siano realizzati interventi di riassetto territoriale, sia che non lo siano, è fatto divieto di realizzare nuove costruzioni, non è ammesso l'ampliamento in pianta della sagoma edilizia esistente e non è ammessa la realizzazione di edifici accessori (box, tettoie, ricoveri attrezzi ecc….); è ammessa la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, piantumazioni e sistemazioni a verde, coltivazioni agricole e parcheggi pubblici (cfr. art. 29 L.R. 56/1977).

Nel caso del conoide del Rio Cartman, le aree sono state cartografate in classe **IIIB4P°.**
Come si nota, in questo caso è stato aggiunto il simbolo ° all'etichetta della classe. Questo significa che diverse opere di messa in sicurezza sono state realizzate (si vedano schede conoidi e censimento SICOD). Si tratta di muri in cx, scogliere, soglie. Pertanto in questo caso specifico si analizzano soltanto gli interventi di trasformazione d'uso del suolo **in presenza delle opere di riassetto.**
Sono fattibili esclusivamente:
- interventi di manutenzione ordinaria;
- interventi di manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo.

Il cambio di destinazione d'uso è ammesso solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio.

Le opere infrastrutturali pubbliche o di interesse pubblico di carattere puntuale, le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in linea con la DGR n. 8-905 del 24/03/2025, possono essere realizzate; per quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse dovranno prevedere in fase progettuale uno studio di compatibilità geologico, uno studio idraulico rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno. Detto studio dovrà dimostrare che la realizzazione delle opere non modificherà i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono avere luogo nelle fasce, che non costituirà significativo ostacolo al deflusso

delle acque correnti e di esondazione, che non diminuirà in modo significativo la capacità di invaso e che non concorrerà ad incrementare il carico insediativo.
Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.
Gli interventi devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati.
Nel caso del conoide del rio Cartman non sono consentite le opere pubbliche di carattere puntuale.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato. Vale comunque l'art. 38 delle norme di attuazione del PAI.
Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, possono essere realizzati.
Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

CLASSE IIIB4AP.
Questa classe é stata cartografata soltanto in sponda sinistra del Po, all'interno del Parco del Valentino. Riguarda aree in fascia B del PAI o scenario M (P2) del PGRA e subordinatamente A del PAI o scenario H (P3) del PGRA, dove sorgono società sportive di canottaggio storiche nel panorama cittadino e non solo. L'attenzione proposta è quella di continuare a consentire lo svolgimento delle attività ludiche legate alla fruizione del corso d'acqua.
In queste aree non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**
Le condizioni di pericolosità e di rischio possono essere mitigate in tempo reale *attraverso l'adozione di uno specifico piano di allertamento e di emergenza c*he rappresenta il principale intervento di riassetto possibile, non strutturale, in caso di previsione di piena del fiume e conseguente emissione di bollettino di allertamento meteo da parte di ARPA Piemonte.
Accanto a detto piano devono essere considerate misure attive e misure passive per ridurre l'attuale vulnerabilità degli edifici[8]. Tra le misure attive: posizionamento di barriere in apposite guide sulle soglie e davanti alle finestre, sacchi di sabbia, barriere gonfiabili, movimentazione manuale di valvole per evitare l'ingresso delle acque di piena dai sanitari o dagli impianti, spostamento di beni deteriorabili in locali o aree non inondabili. Tra le misure passive:
- l'impermeabilizzazione ossia la modificazione delle pareti e delle altre parti esterne atte a renderle impermeabili rispetto al passaggio dell'acqua di piena, ad esempio rivestendo la muratura con composti impermeabili e chiudendo le porte al di sotto della linea d'acqua prevista con protezioni o valvole mobili;
- presenza di scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio allagabile e gli altri piani;
- impianti elettrici realizzati con dispositivi tali da assicurare la continuità del funzionamento anche in caso di allagamento;
- aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di protezioni;
- rampe di accesso dotate di particolari accorgimenti costruttivi (dossi, sistemi di paratie ecc) per

[8]"Edifici in aree a rischio di alluvione: come ridurne la vulnerabilità"; Autorità di bacino del fiume Po – Università degli Studi di Pavia (2009).

impedire l'ingresso dell'acqua.

Nella classe sono consentiti esclusivamente, **in assenza delle opere di riassetto:**
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

Nella classe sono consentiti esclusivamente, **in presenza delle opere di riassetto:**
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria (senza frazionamenti);
- restauro e risanamento conservativo (senza frazionamenti e cambi d'uso).

In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore delle opere di cui sopra é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

Aree collinari: premessa

Come si è illustrato nel cap. 4.1.1, nel settore collinare della Città di Torino, tra la fine degli anni '90 e gli inizi del nuovo secolo, è stata avviata, tramite una convenzione tra il Comune e la Regione Piemonte prima, ARPA Piemonte poi, una campagna di misurazioni topografiche e inclinometriche su alcuni siti.
I risultati di questi monitoraggi su versanti potenzialmente franosi, anche se discontinui nel tempo, hanno permesso di addivenire a delle scelte sulla classificazione della pericolosità geomorfologica e, in ultima analisi, sull'idoneità o meno all'utilizzo urbanistico.
Da notare che, nel PRGC vigente (Carraro et al., 2008) queste aree sono state censite in classe IIIB1, ossia una classe per cui l'attuazione delle previsioni urbanistiche era sospesa sino alla realizzazione dei monitoraggi, con successiva trasformazione in una classe IIIB2, IIIB3 o IIIB4, a seconda dei risultati.
Oggi, a monitoraggi conclusi, nei siti dove i monitoraggi hanno segnalato instabilità con movimenti consistenti delle sonde inclinometriche, sono state cartografate classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico particolarmente cautelative e poco permissive nei confronti di istanze di edificazione o similari; al contrario, dove i monitoraggi hanno fornito risultati di stabilità complessiva oppure sono stati realizzati interventi di riassetto territoriale, sono state cartografate classi di idoneità maggiormente permissive nei confronti di istanze di edificazione o similari.
Pertanto la situazione è la seguente:

- C.so Casale/Meisino: si conferma la presenza di una serie di frane attive (classi IIIB3C, IIIB4C);
- Corso Chieri Nord: si conferma lo stato di attività della frana (classi IIIAC, IIIB4C);
- Corso Chieri Sud (Borgata Forni e Borgata Goffi): si conferma lo stato di attività della frana (classe IIIB3C);
- Chiantore: il pendio è in movimento (classe IIIAC);
- Fontana dei Francesi: il monitoraggio ha consentito di definire i pochi movimenti non significativi (classi IIIAC, IIIB2C).
- Giacomassi: si conferma l'attività della frana (classi IIIAC, IIIB4C);
- Strada del Lauro (Villa Novara); si conferma l'attività della porzione di frana a monte della

strada del Lauro (classi IIIB4C, IIIB3C) mentre si propone la classe IIIB2C per la porzione a valle;
Sono stati messi in opera negli anni tra il 1998 e il 2002 tre inclinometri (uno fisso), un piezometro. Il movimento (fig. 8.2.3.2.1), considerato già da ARPA un colamento lento attivo, sul quale si sovraimpone nella porzione alta del versante una frana superficiale diffusa attiva, è oggi oggetto di ulteriori misurazioni inclinometriche presso il piede della frana da parte del proprietario dell'antico immobile ivi ubicato, misurazioni che constano nelle letture di un inclinometro entrato in funzione nel settembre 2022, dunque tre anni fa, lungo 21 m.
Per quanto riguarda le letture più datate, l'inclinometro fisso non ha mai funzionato mentre gli altri due inclinometri lunghi rispettivamente 18 e 12 m hanno mostrato segni di attività della frana in un intervallo di tempo tra il 2000 e il 2006 (6 anni). Gli strumenti hanno mostrato deformazioni nette e circoscritte, con spostamenti rilevati tra circa 3 e 6,5 m sotto la superficie topografica, con velocità comprese tra 20 e 34 mm/anno.
Invece, per quanto riguarda il tubo inclinometrico che restituisce attualmente i dati, l'elaborazione dei dati disponibili non ha messo in evidenza spostamenti differenziali degni di nota, almeno per il momento (A. Biglia, 2022 - 2025, Monitoraggio inclinometrico. Strada Comunale del Lauro, 57 – Torino – cfr. Allegato 6 alla presente relazione).

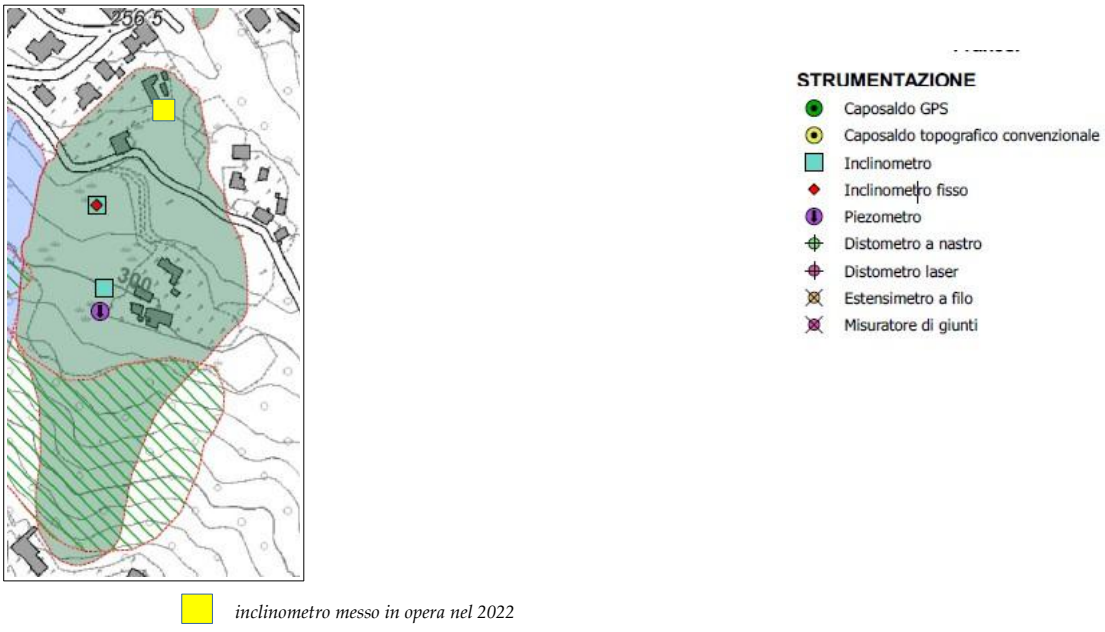


Fig. 8.2.3.2.1 Ubicazione degli strumenti di misurazione di ARPA Piemonte e del proprietario dell'immobile di strada del Lauro 57. Non in scala. Tratto da S.I.F.R.A.P. e da Biglia (2022 – 2025).

Svolgendo un accurato sopralluogo nell'area, ci si è resi conto di come la frana per colamento possa essere suddivisa in due porzioni:
- quella a monte e subito a valle della strada del Lauro, che risulta attiva, come si denota anche dalle numerose ondulazioni irregolari della superficie topografica, caratterizzata da dossi e avvallamenti in un'area con poca vegetazione boschiva – NUOV 28A FA5;
- quella a valle della suddetta strada, in particolare la zona del piede della frana, che non mostra segni di irregolarità morfologiche sul terreno, così gli edifici (quello interessato dal monitoraggio attuale è di fine 800) non evidenziano crepe, aperture o problemi strutturali. Anche il dato del PRGC vigente, riportato nelle tav. A12, circa la presenza di eventuali lesioni alle strutture, non evidenzia nulla in questo settore mentre evidenzia dei segni di danni strutturali nel settore più a monte del versante in frana. Sembra sensato definire questa porzione del colamento "quiescente" - NUOVA 28B FQ5.
La porzione quiescente del colamento è proposto in classe IIIB2C, l'altra parte è proposta in classi più restrittive in campo urbanistico (IIIB3C, IIIB4C).
Uno degli interventi necessari per definire se si è in condizioni ante operam o post operam è appunto il monitoraggio topografico che è in corso ma che deve registrare dati almeno per 5 anni.
Se nel 2027 i risultati del monitoraggio saranno confortanti, quindi assenza di spostamenti o quasi, allora ci si troverà nelle condizioni più favorevoli della classe IIIB2C (post operam). Naturalmente alla fine del monitoraggio il professionista dovrà indicare l'eventuale necessità di altre opere di riassetto territoriale;

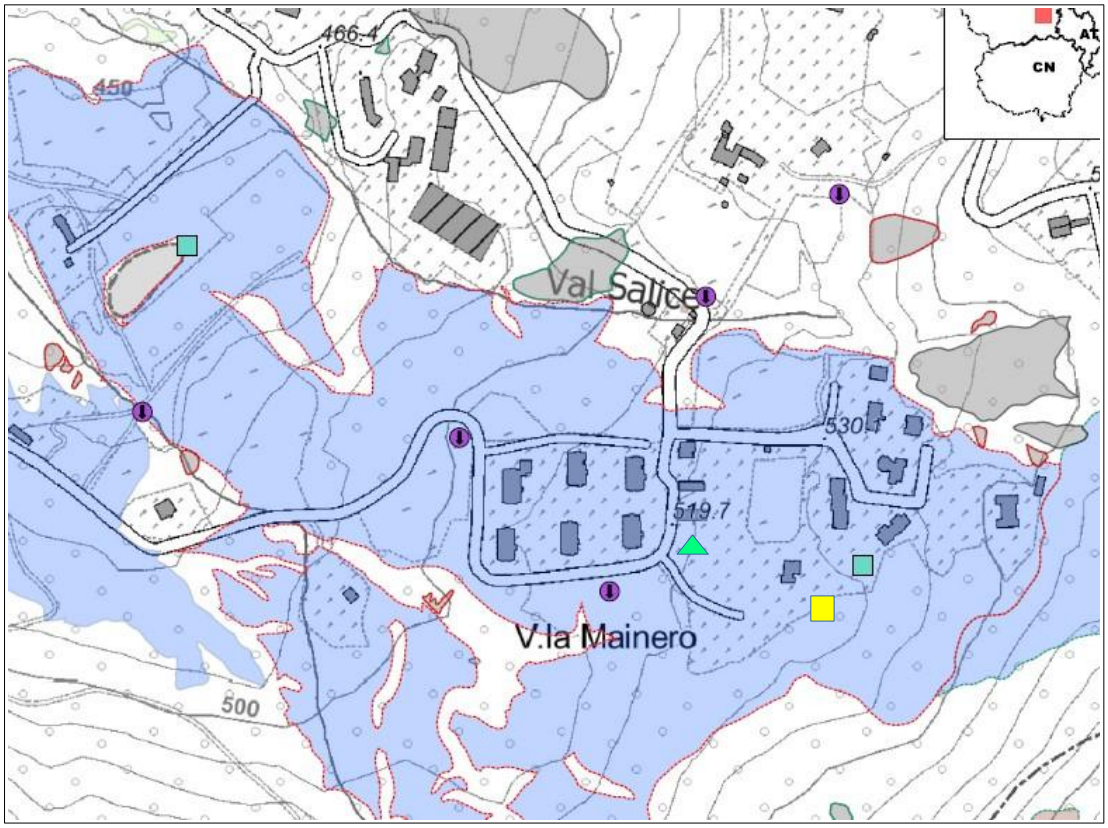
- Pian del Lot; estesa frana attiva a sua volta suddivisa in porzioni molto più piccole anch'esse attive (classe IIIAC);
- Podere Romano; estesa frana attiva confermata (classi IIIAC, IIIB4C);
- Strada Lauretta; si conferma l'attività della frana (classi IIIAC, IIIB4C);
- Strada Val S. Martino sud; in questo caso i movimenti registrati non soono significativi, la frana presente può essere definita quiescente. Appena esternamente al perimetro della frana vi sono aree anche in classe IIIB2C, all'interno dell'area in frana le aree sono state cartografate in classe IIIAC o in classe IIIB3C;
- Campeggio Villa Rey; il movimento dell'inclinometro è stato complessivamente modesto, la sua ubicazione tuttavia, decisamente al di fuori del perimetro di frana, non consente di determinare lo stato di attività della frana, che dunque è da considerarsi, cautelativamente, attiva (classi IIIAC, IIIB3C);
- Loc. Sanbuy: il monitoraggio non ha registrato movimenti significativi, l'area nell'insieme appare stabile (classi II1C, IIIAC);
- Strada Bellardo/Fenestrelle; nessun movimento significativo. Tuttavia, considerate le caratteristiche geomorfologiche dell'area, si opta per la classe IIIB2C;
- Viale Seneca; non ci sono movimenti significativi. La frana è stabilizzata, cautelativamente le classi più rappresentate sono la IIIAC e la IIIB2C;
- Strada S. Anna; assenza di movimenti significativi (classe IIIB2C);
- Loc. Mainero. Gli inclinometri non hanno fornito segnali di spostamento significativi. Qui la situazione è comunque eterogenea. Carraro et al. (2008) nello studio hanno segnalato la presenza di una estesa frana composita stabilizzata, che interessa un'area a modesta acclività verso ovest limitata da due corsi d'acqua rispettivamente a nord e a sud. Anche la

presenza di alcune depressioni chiuse (laghetti naturali) è indicativa di contropendenze createsi in occasione di formazione di antiche frane oggi stabilizzate.

L'interpretazione prevalente di queste morfologie è che le scarpate si siano formate a causa dell'innesco di una grande frana relitta (secondo relazione geologica allegata alla variante 100) o di più paleofrane poligeniche (vedi scheda SIFraP n. 001-60975-00), che avrebbero riempito il bacino originando un imponente corpo di accumulo. Altre interpretazioni avvalorano un'origine di tipo tettonico, collegata alla presenza di un sistema di faglie normali molto inclinate che avrebbero originato una depressione tettonica (tipo semigraben) poi riempita da depositi detritici connessi all'attività fluviale.

Sulla superficie dell'accumulo e dei versanti si sviluppa un reticolo idrografico poco gerarchizzato e piuttosto fitto, che alimenterebbe una falda superficiale nell'area di Cascina Mainero, un tempo affiorante in una zona paludosa ora bonificata. La stessa frana, almeno nella sua porzione maggiore, è classificata come attiva nel S.I.F.R.A.P. Tutti i fabbricati (abitazioni) presenti nella borgata sono interessati dalla frana. Come si vede nella successiva figura 8.2.3.2.2, nell'area sono stati installati due inclinometri, piuttosto distanti tra loro, e 5 piezometri. Soltanto l'inclinometro ubicato più a nord, presso il laghetto di Valscura, dotato di tubo avente lunghezza = 30 m, ha fornito 5 anni di misure significative, mentre l'altro inclinometro non ha funzionato. L'inclinometro vicino al lago ha confermato la presenza di lievissimi movimenti, non significativi di uno stato di attività conclamato (3 mm al massimo), mentre sono stati installati un inclinometro lungo 30 m ed un piezometro a spese di una signora residente in strada del Mainero interessata ad iniziare le misurazioni vicino alla sua proprietà.

Sono stati fatti 5 anni di misurazioni, che hanno fornito un valore di spostamento non significativo pari a 3,7 mm alla profondità di circa 12 m (Delapierre, 2025, relazione geologica ad esito delle misure inclinometriche eseguite per accertare la stabilità di un ambito territoriale della collina di Torino - Allegato 7. E' stato compiuto un sopralluogo tecnico nell'area, che ha rilevato l'assenza di lesioni strutturali sugli edifici prossimi alle nuove misurazioni. Anche se Carraro et al. (2008), nel loro studio geologico, almeno su un edificio hanno riscontrato la presenza di crepe.



STRUMENTAZIONE

- Caposaldo GPS
- Caposaldo topografico convenzionale
- Inclinometro
- Inclinometro fisso
- Piezometro
- Distometro a nastro
- Distometro laser
- Estensimetro a filo
- Misuratore di giunti

Inclinometro messo in opera nel 2019

Piezometro messo in opera nel 2019

Fig. 8.2.3.2.2 Ubicazione degli strumenti di misurazione di ARPA Piemonte e di una residente in sito. Non in scala. Tratto da S.I.F.R.A.P. e da Delapierre (2025).

In conclusione, in questo caso, si è optato per cartografare in classe II1C l'areale oggetto delle nuove misurazioni ad opera del privato. Mentre sulle altre aree le classi proposte sono la IIIAC, la IIIB2C e la IIIB3C, a seconda dello stato di attività della frana.

- Via Borgofranco (fig. 8.3.2.2.3).

  Il tubo inclinometrico già nel 2000 ha subito un piegamento alla profondità di 1 m, da quel momento non sono più state fatte misurazioni ad opera degli Enti pubblici in quanto lo strumento è stato danneggiato. Su richiesta del privato residente in via Borgofranco 25/36, avvalendosi della consulenza geologica del Dott. Geol. Bugnano che ha presentato una osservazione al presente studio geologico in data 17/04/2026 (cfr. Allegato 8), è stato messo in opera nel dicembre 2015 un inclinometro a pochi m di distanza dall'inclinometro danneggiato, all'interno di una perforazione lunga 20 m sotto il p.c. Sono seguite misurazioni nel febbraio 2017 e nel marzo 2019, che hanno indicato lievissimi spostamenti non significativi di un movimento conclamato dell'area in frana. La perforazione, anche se non attrezzata con piezometro, ha rinvenuto una falda freatica alla profondità di circa 5,5 m nel corso della misurazione del marzo 2019, il che conferma la presenza di una falda piuttosto superficiale, il cui livello piezometrico in occasione di intense e prolungate precipitazioni meteoriche può innalzarsi diminuendo così la soggiacenza.

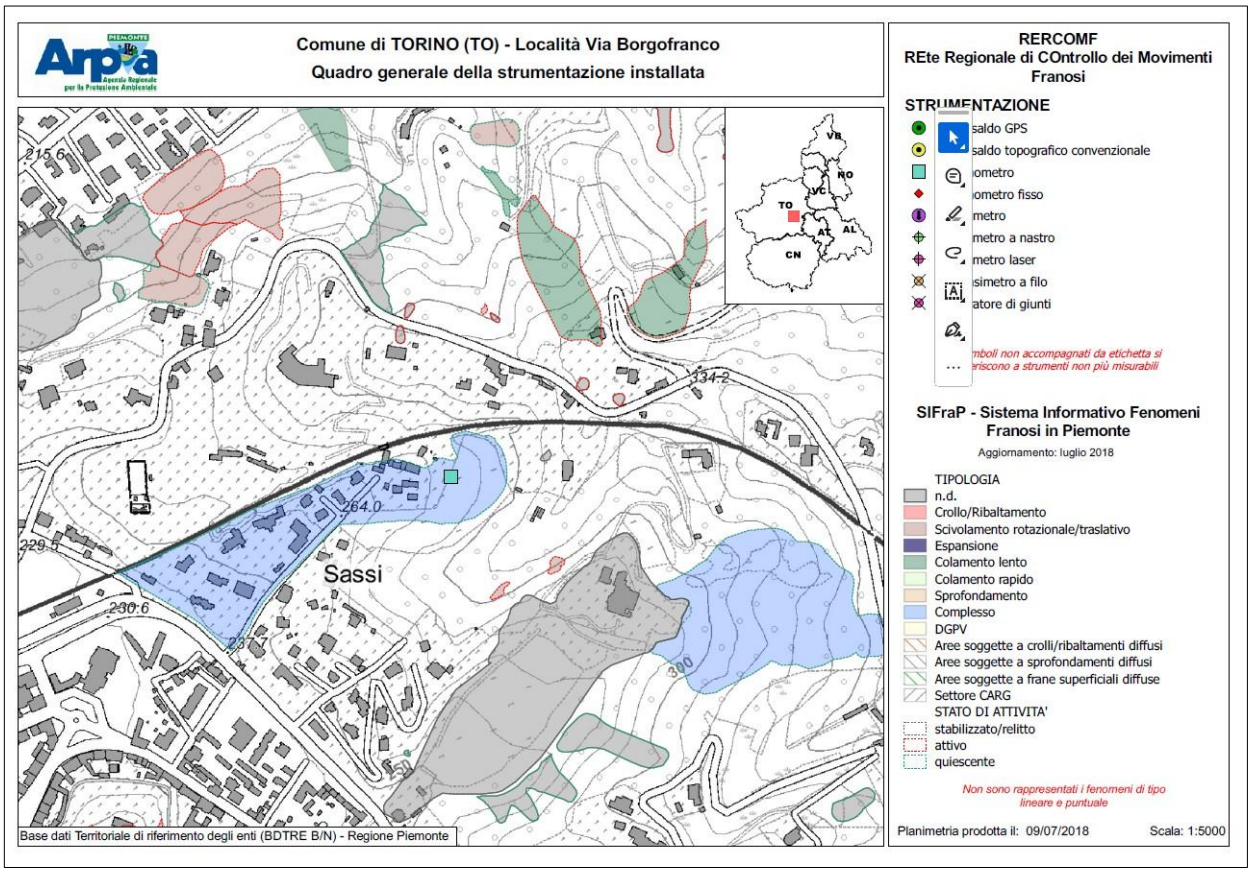


Fig. 8.2.3.2.3 Ubicazione degli strumenti di misurazione di ARPA Piemonte. Non in scala. Tratto da S.I.F.R.A.P.

Soprattutto, a spese del privato e sulla base di uno studio geologico a firma del Dott. Geol. Prof. Mandrone (2010) e di un progetto a firma dell'Arch. Massa, sono stati realizzati alcuni

interventi di attenuazione del rischio gravitativo, in particolare alcune trincee drenanti, una serie di canalizzazioni superficiali e interventi di drenaggio del muro di sostegno in cx armato posto a monte degli immobili interessati dalla frana, autorizzati dalla Città di Torino – Divisione Urbanistica ed Edilizia Privata. La trincea drenante principale è profonda da 3 a 5 m e scarica l'acqua di falda intercettata nella rete fognaria a SSW degli edifici interessati dall'area in frana, attraverso un pozzetto di raccolta.

Sono stati eseguiti interventi di regimazione delle acque di scorrimento superficiale anche a monte dell'area in frana, a carico del gestore della ferrovia di Superga e della proprietà soprastante ubicata ad est.

Già in precedenza ma anche a partire dal momento della realizzazione di queste opere, non ci sono più stati movimenti della frana, la quale si sarebbe attivata in occasione dell'evento alluvionale del novembre 1994 ed è stata classificata come un colamento veloce, innescato dalle acque di scorrimento superficiale e dal contestuale innalzamento del livello della falda freatica, in grado così di saturare i terreni di copertura. Si tratta di una frana che ha interessato esclusivamente la copertura superficiale e che avrebbe lesionato due edifici tra quelli presenti (antichi edifici rurali ristrutturati e ammodernati), secondo la scheda frane allegata alla Variante 100. La frana costituisce una riattivazione di una porzione di una più ampia frana antica, stabilizzata, composita, sulla quale sono stati costruiti diversi immobili che non hanno mai subito danni significativi. Nell'accumulo di frana antica sono presenti ristagni di acqua superficiale e, anche se si tratta di una forma relitta, sembra esserci una linea di impluvio che decorre nel settore centrale. Secondo il S.I.F.R.A.P. la frana sarebbe una sola e quiescente, secondo la variante 100 al P.R.G.C. (Carraro et al., 2008, in particolare carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – tav. 3 foglio 10A – allegati 3 e 3A Dora) ci sarebbe una frana stabilizzata più grande e una frana attiva arealmente più modesta, a monte della prima. Nel presente lavoro si è accettata la classificazione della variante 100, distinguendo tra frana stabilizzata e porzione di frana stabilizzata riattivatasi, dunque frana attiva, codificate come 920 FS10 e 32FA6.

Il substrato è caratterizzato dalla presenza di sedimenti ascrivibili alla formazione di Termofourà (Miocene inf. - medio), in particolare al Membro siltoso-conglomeratico. Si tratta di marne siltose e siltiti a foraminiferi planctonici con intercalazioni di litoareniti a granuli prevalentemente serpentinitici e di livelli conglomeratici a geometria lenticolare con clasti prevalentemente ofiolitici.

Il muro di sostegno ubicato immediatamente a monte delle abitazioni, attrezzato con "barbacani", appare in buono stato strutturale.

Alla luce delle considerazioni di cui sopra, e del sopralluogo svolto dallo Scrivente in data 15/05/2026, si ritiene di confermare la presenza delle frane, modificando però lo stato di attività della frana meno estesa a monte, quella che è stata oggetto di misurazione inclinometrica e di interventi di minimizzazione del rischio; quest'ultima, da attiva, viene invece considerata quiescente, soprattutto alla luce degli interventi di stabilizzazione effettuati.

A corredo di quanto sopra, si vedano le fotografie di seguito riportate.

Si propone pertanto di classificare in classe IIIB3C° l'area delimitata dal perimetro della frana quiescente 32FQ6 e le porzioni limitrofe, in classe IIIB2C° l'area delimitata dal perimetro della frana stabilizzata 920FS10 e le porzioni limitrofe.



Foto 8.2.3.2.1. Case interessate dalla frana. Vista da monte



Foto 8.2.3.2.2. Case interessate dalla frana. Vista da valle



Foto 8.2.3.2.3. Vista da valle dell'area in frana oggi definita quiescente (32FQ6)



Foto 8.2.3.2.4. Foto dell'inclinometro messo in funzione a spese del privato.

CLASSE IIIB2C

Sono state inserite in questa classe essenzialmente aree edificate esposte, nell'ambito della III classe, a un grado di pericolosità minore rispetto alle classi IIIb3 e IIIb4, che può essere superato mediante accorgimenti tecnici specifici: tale condizione è indicata, oltre che dalle condizioni geologiche e geomorfologiche locali, dal fatto che nè i rilevamenti nè i dati d'archivio hanno messo in evidenza segni di instabilità o di precarietà nel recente passato o in atto (Carraro et al., 2008). Come si osserva dalla Tav. A14, nelle aree cartografate in questa classe o non sono presenti frane oppure, se ci sono, sono frane areali stabilizzate e/o frane puntuali.

Vi è soltanto un caso nel quale si è deciso di perimetrare una frana quiescente in classe IIIB2C, ma si tratta di un colamento lento presso strada del Lauro (Villa Novara) sul quale oggi sono in corso dei monitoraggi inclinometrici (si veda paragrafo precedente).

Vi sono stati inseriti gli estesi settori dei versanti collinari o situati al piede di versanti che le condizioni di acclività e/o la natura del substrato hanno fatto ritenere esposti a rischio di instabilità. L'inserimento è avvenuto per analogia con altre situazioni geologiche e/o morfologiche, nelle quali la documentazione disponibile oppure i rilievi sul terreno o l'analisi delle foto aeree hanno indicato che in passato si sono verificati fenomeni franosi (Carraro et al., 2008). Il rischio temuto è che le aree possano essere coinvolte in fenomeni di frana (settori di versante) oppure che vi si possano riversare masse franate (settori situati al piede di versanti) – Carraro et al., 2008.

Occorre precisare che, rispetto all'estensione dei settori di versante classificati in classe IIIB2C nel PRGC vigente (variante 100 e variante parziale 222), nel presente studio c'è stato un ampliamento di tali settori.

Questo, in linea generale, è stato possibile incrociando una serie di dati:

- l'acclività dei versanti, considerando solo le porzioni di versanti con acclività inferiore a 25°;
- la natura litologica dei sedimenti, ad esempio non considerando in questa classe le aree il cui substrato è costituito dalla Formazione di Antognola, considerata la franosità dei terreni ascrivibili alla suddetta formazione, soprattutto se marnosi;
- considerando un dato piuttosto "anziano" ma ritenuto tuttora valido, contenuto nella Banca Dati Geologica della Regione Piemonte, ossia le aree vulnerabili da frane per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale, tenendo presente infatti che la maggior parte delle frane nelle Colline di Torino (almeno in Città) è di tipo superficiale; il dato, scaricabile come shape file dal Geoportale di Regione Piemonte, tiene già conto della litologia del substrato, inoltre considera la soglia pluviometrica di potenziale innesco del movimento, il tipo di copertura boschiva (se presente o assente e se con scarsa efficienza protettiva). I settori di versante vulnerabili sono stati pertanto esclusi dalla classificazione nella classe IIIB2C.

Una serie di figure rappresentative del confronto tra le classi di idoneità geologica per l'utilizzo urbanistico IIIB2C nel vecchio PRGC e nella nuova proposta è quella che comprende la Fig. 8.2.3.2.4 a, b, c nelle pagine successive.

Il territorio collinare è stato suddiviso in tre settori: uno settentrionale, dal confine nord sino alla valle Reaglie, uno centrale dalla valle di Reaglie alla Val Salice, infine un settore meridionale dalla Val Salice al confine sud.

Con il colore rosa sono campite le aree IIIB2C nel PRGC vigente, con il colore giallo quelle proposte nel presente studio.

Come si può osservare, nel settore settentrionale non sono state classificate oggi aree nella classe IIIB2C in corrispondenza o quasi del crinale di Superga, mentre ne sono state cartografate alcune in

più nella zona della stazione Sassi, quasi al raccordo con la pianura. Nella valle di Reaglie, invece, alcune delle "vecchie" IIIB2C sono scomparse mentre ne sono state cartografate di nuove. Laddove sono state eliminate, al loro posto vi sono o delle classi IIIB3C oppure della classi IIIAC, se inedificate.
Nel settore centrale indubbiamente vi è un sensibile aumento di aree in classe IIIB2C rispetto al PRGC vigente.
Infine, nel settore meridionale, seppure c'è, l'aumento delle classi IIIB2C è meno significativo, visto che ne sono state anche eliminate in numero consistente.
In linea generale è aumentata la porzione di territorio classificata in classe IIIAC rispetto al passato, nel tentativo di circoscrivere le perimetrazioni delle classi IIIB all'edificato esistente, cosa non sempre rilevabile nel PRGC vigente.
Sono doverose anche altre considerazioni:
- la classe IIIB2C consente di realizzare nuove edificazioni solo a seguito di interventi di riassetto territoriale, non è una classe "permissiva";
- dalla comparazione con le carte di sintesi della pericolosità geomorfologica e di idoneità all'utilizzazione urbanistica di alcuni Comuni confinanti con Torino, si evince che in quei Comuni i versanti sono classificati in modo molto meno cautelativo rispetto al territorio della città;
- la zonizzazione che deriva dagli studi geologici non è esaustiva per definire se un'area sia o meno edificabile, quest'ultimo aspetto è legato anche ad altri aspetti più francamente urbanistici.

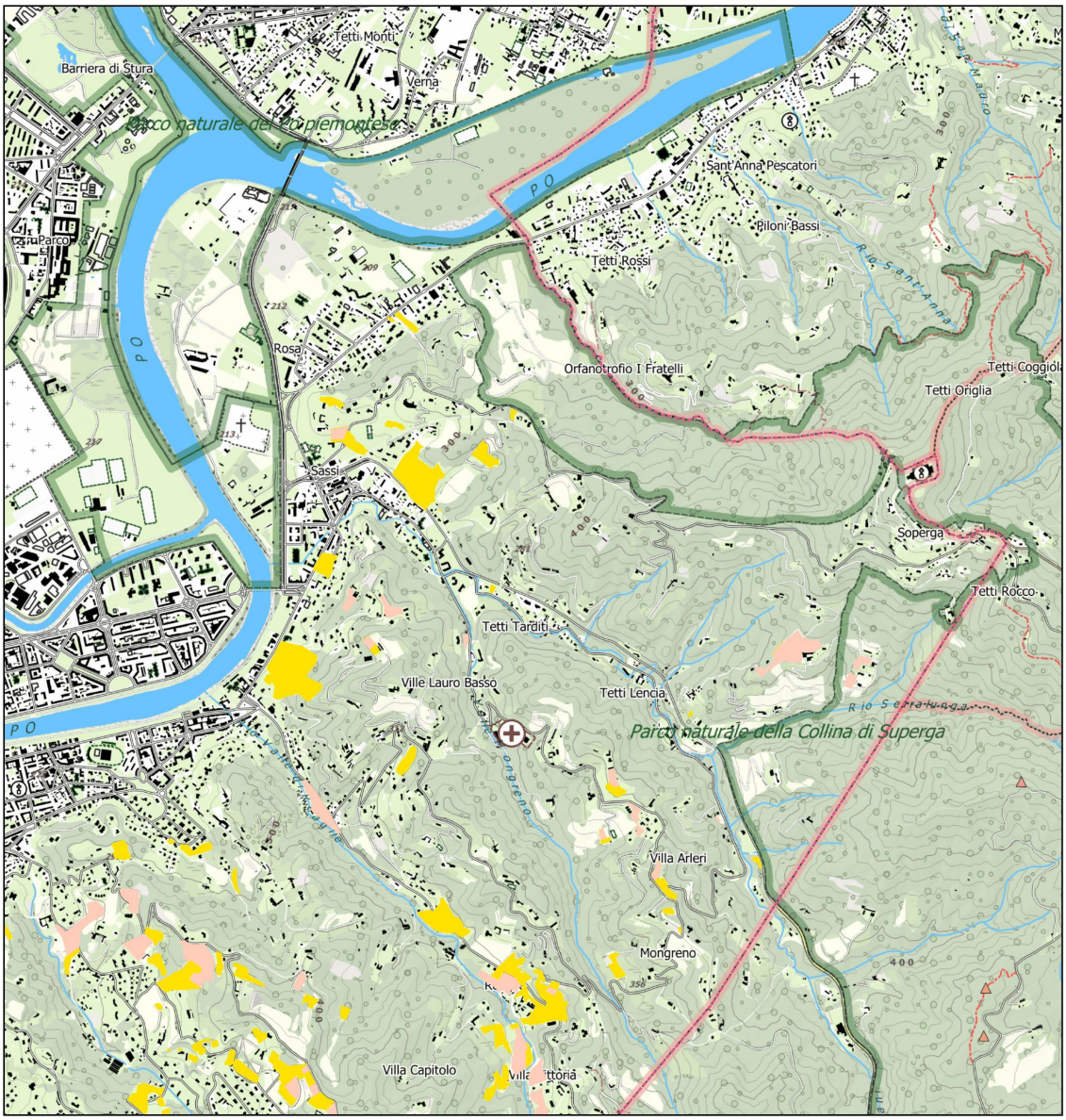

Barriera di Stura
Tetti Monti
Verna
Parco naturale del Po piemontese
Sant'Anna Pescatori
Piloni Bassi
Tetti Rossi
Parco
Rosa
Orfanotrofio I Fratelli
Tetti Coggiola
Tetti Origlia
Sassi
Soperga
Tetti Rocco
Tetti Tarditi
Ville Lauro Basso
Tetti Lencia
Parco naturale della Collina di Superga
Villa Arleri
Mongreno
Villa Capitolo
0
500
1.000 m

Fig. 8.2.3.2.4 a

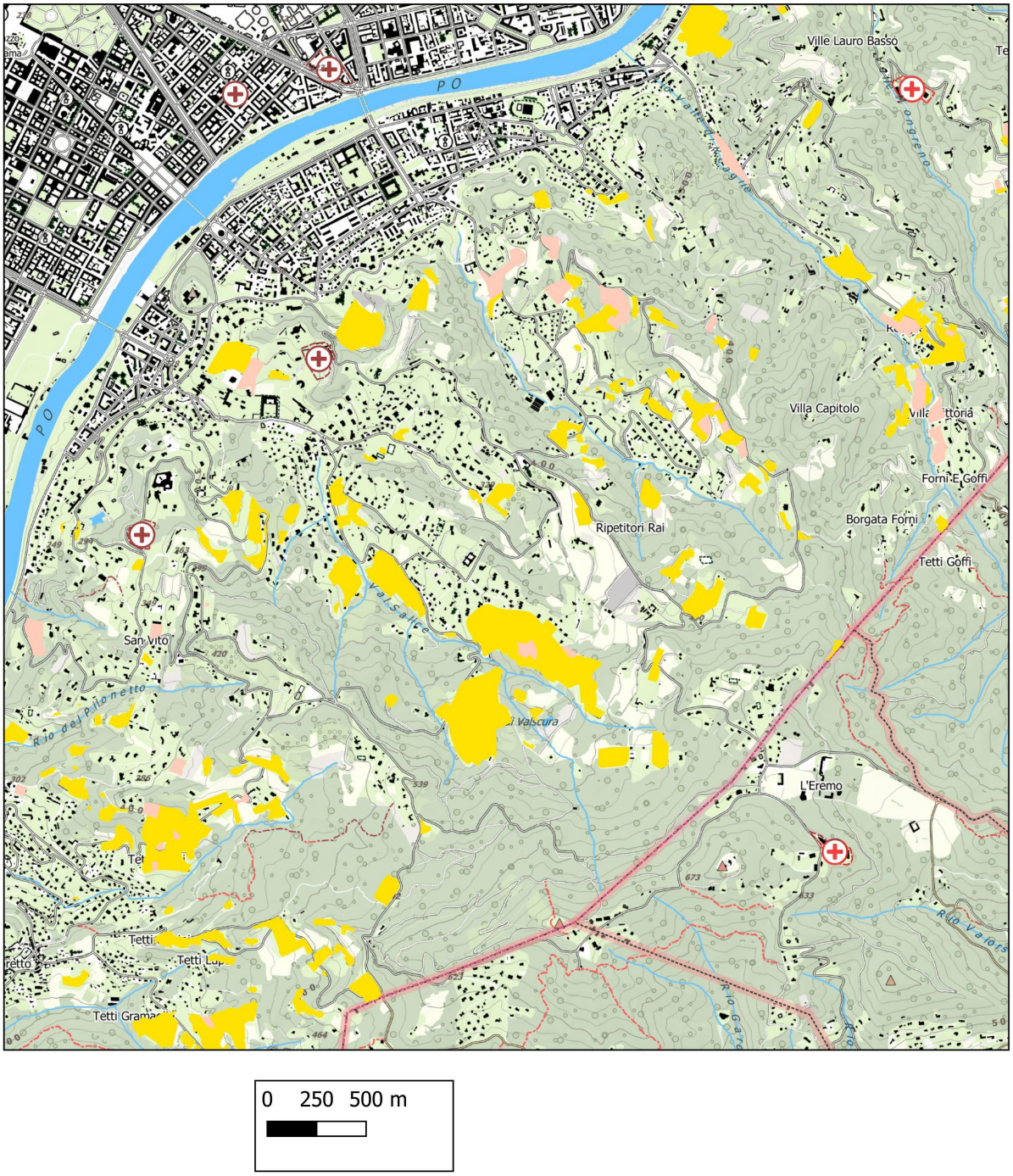

Ville Lauro Basso
Villa Capitolo
Forni E Goffi
Borgata Forni
Ripetitori Rai
Tetti Goffi
San Vito
L'Eremo
Tetti
Tetti Gramà
0 250 500 m

Fig. 8.2.3.2.4 b

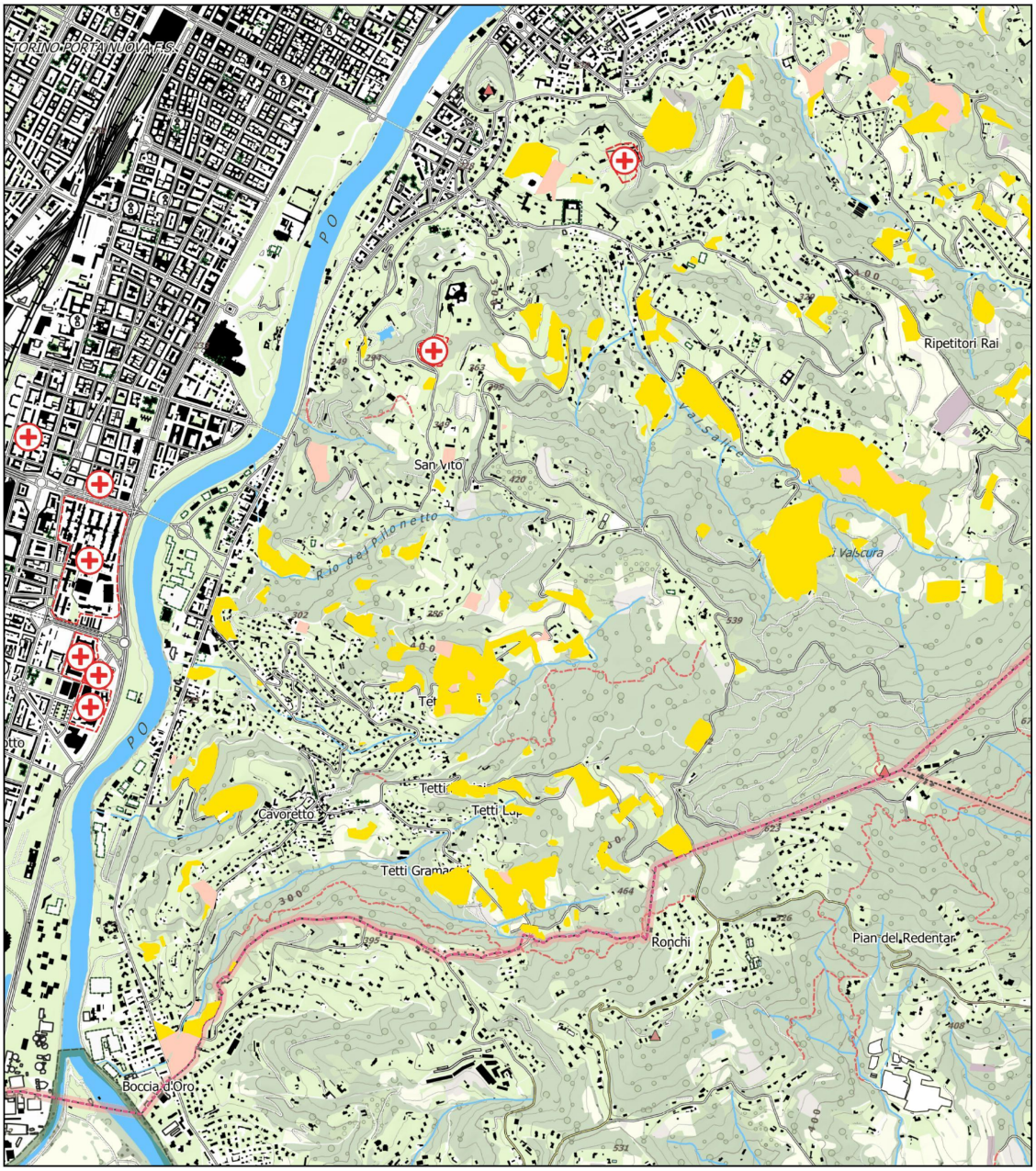

TORINO PORTA NUOVA FS.
P O
Ripetitori Rai
San Vito
Rio del Pilonetto
Valscura
Tetti
Cavoretto
Tetti Gramaglia
Ronchi
Pian del Redentar
Boccia d'Oro
0 250 500 m

Fig. 8.2.3.2.4 c

Facendo qualche esempio concreto di quanto sin qui evidenziato, possiamo analizzare i seguenti casi.

- Strada Traforo del Pino – via Borgofranco



Fig. 8.2.3.2.5 a

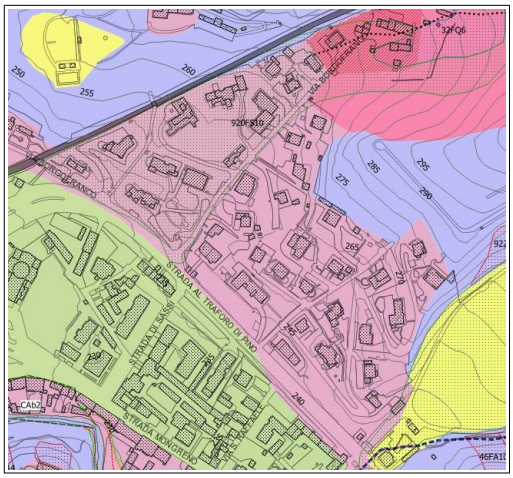


Fig. 8.2.3.2.5 b

Nella fig. 8.2.3.2.5 a si rappresenta la situazione proposta, mentre nella fig. 8.2.3.2.5 b si raffigura la situazione vigente. Laddove c'era una estesa area edificata inserita in classe IIIB3C (colore rosa acceso), oggi si propone di suddividere l'area in una classe IIIB2C (colore giallo acceso) e in classe IIIB2C° (colore reticolo verde). La zona è compresa tra due estese frane stabilizzate, cartografate e così classificate nella variante 100. Nella porzione interessata dalla frana posta a NW (920FS10) sono stati realizzati una serie di interventi di messa in sicurezza e vi è un inclinometro che registra gli eventuali movimenti (cfr. pg. da 142 a 145). Pertanto in questa porzione si è scelto di utilizzare la classe IIIB2C°, trattandosi di un'area interessata da una frana stabilizzata sulla quale sono stati realizzati interventi idonei. La zona classificata in classe IIIB2C è stata cosi classificata perchè non è compresa tra i settori di versante vulnerabili per fluidificazione della copertura superficiale, non è interessata da dissesti gravitativi o idraulici, ha un'acclività media di circa 12°, il substrato è

compreso nella formazione di Termofourà. Peraltro, l'altra grande frana stabilizzata, con la sigla 45 FS10, nel PRGC vigente è stata classificata in classe II, mentre nella presente proposta viene classificata in classe IIIAC.

- Strada Val Salice.

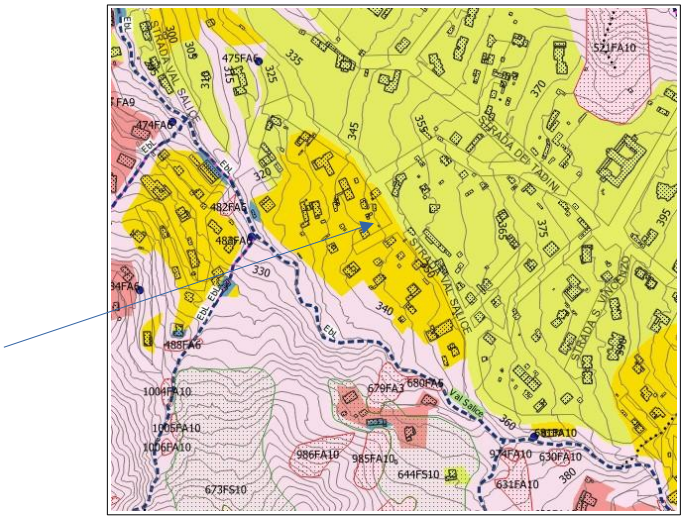


Fig. 8.2.3.2.6 a

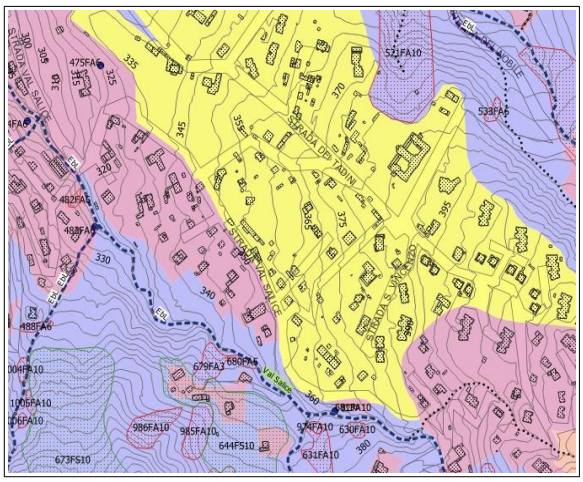


Fig. 8.2.3.2.6 b

Nella fig. 8.2.3.2.6 a si rappresenta la situazione proposta, mentre nella fig. 8.2.3.2.6 b si raffigura la situazione vigente. Laddove c'era una estesa area edificata inserita in classe IIIB3C (colore rosa acceso), oggi si propone di inserire l'area in classe IIIB2C (colore giallo acceso). Non vi sono particolari situazioni di dissesto, la classificazione è legata al fatto che la zona non è tra quelle considerate vulnerabili per fluidificazione della copertura superficiale, ha un'acclività media di circa 6°, il substrato è ascrivibile alla formazione di Termofourà.

- Area del cimitero di Cavoretto

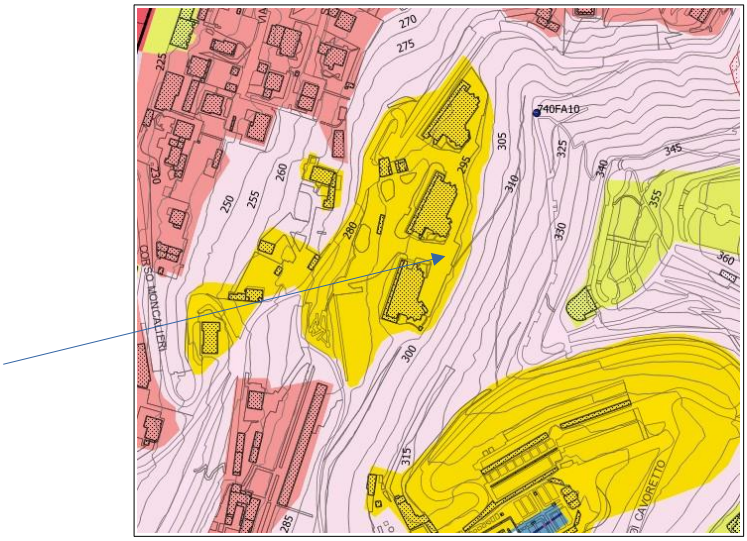


Fig. 8.2.3.2.7 a

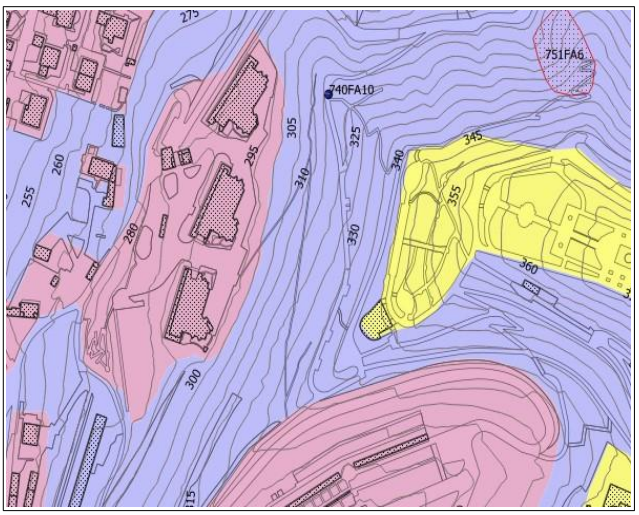


Fig. 8.2.3.2.7 b

Nella fig. 8.2.3.2.7 a si rappresenta la situazione proposta, mentre nella fig. 8.2.3.2.7 b si raffigura la situazione vigente. Laddove c'era un'area edificata inserita in classe IIIB3C (colore rosa acceso), oggi si propone di suddividere l'area in una classe IIIB2C (colore giallo acceso). Non vi sono particolari situazioni di dissesto, la classificazione è legata al fatto che la zona non è tra quelle considerate vulnerabili per fluidificazione della copertura superficiale, ha un'acclività media di circa 24°, il substrato è ascrivibile al Sintema del Monte dei Cappuccini (sabbie e silts).

Oltre a queste situazioni si trovano aree caratterizzate da dissesti idraulici potenziali di tipo lineare ed areale, superfici di depositi che si sviluppano allo sbocco in pianura delle principali incisioni del reticolo idrografico della collina in forma di estesi conoidi alluvionali, con superficie più o meno debolmente inclinata e a substrato variamente siltoso-sabbioso-ciottoloso, le quali presentano un assetto geomorfologico tale da potere essere inondate; limitate porzioni di territorio comprese tra aree in dissesto.

Gli interventi di riassetto territoriale da prevedere — articolati in soluzioni strutturali e non strutturali — devono essere inseriti in un quadro di progettazione coerente e approfondito, finalizzato sia al consolidamento fisico del sito sia all'integrazione con il modello di intervento del Sistema di Protezione Civile. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, le tipologie di intervento includono:

Opere di drenaggio e regimazione idraulica: messa in opera di canalette superficiali e trincee drenanti, nonché eventuali opere di drenaggio profondo. Tali interventi sono finalizzati a contrastare l'imbibizione dei terreni e ad abbassare il livello della superficie isofreatica, riducendo le pressioni neutre nei pori e incrementando lo sforzo efficace per stabilizzare il corpo del versante;

Opere di sostegno e consolidamento:

Interventi di ingegneria naturalistica: impiego di tecniche vive finalizzate al ripristino a verde delle aree denudate e alla messa a dimora di specie vegetali idonee a incrementare la coesione apparente del terreno superficiale e a frenare l'erosione meteorica;

Opere di sostegno tradizionali e speciali: muri in cemento armato, in pietra o in massi ciclopici, unitamente a strutture flessibili o profonde (gabbionate, paratie tipo berlinesi) necessarie per contrastare l'arretramento del ciglio o per stabilizzare il piede del pendio. La scelta e il dimensionamento di tali opere (fondate su fondazioni superficiali o profonde) richiedono la preventiva determinazione dei parametri fisico-meccanici dei terreni e il calcolo del carico limite di rottura del complesso terra-fondazione;

Sottofondazioni degli edifici esistenti: interventi strutturali diretti a trasferire i carichi verso orizzonti geometricamente o geotecnicamente più stabili, qualora i cinematismi di versante ne compromettano l'integrità;

Monitoraggio e sorveglianza: attivazione di sistemi di monitoraggio strumentale in sito (quali misurazioni topografiche di precisione, colonne inclinometriche e fessurimetri), finalizzati al controllo nel tempo delle risposte cinematiche del pendio e strutturali dei manufatti. La progettazione e la disposizione della strumentazione devono operare in stretta coerenza con l'elaborato specialistico sui Punti di Monitoraggio integrato nel vigente Piano Comunale di Protezione Civile.

La scelta del tipo di intervento è comunque delegata al Professionista incaricato.

Misure di protezione civile.

Le condizioni di pericolosità e di rischio ambientale sono mitigate in tempo reale attraverso l'adozione di misure di protezione civile, in attuazione delle funzioni fondamentali attribuite ai Comuni dal Codice della Protezione Civile vigente. Tale attività si articola nelle procedure operative e nel sistema di allertamento definiti dal Piano Comunale di Protezione Civile (PCPC) in vigore.

Gli Uffici comunali della Protezione Civile e Gestione dell'Emergenza diramano ai soggetti privati e ai titolari di attività commerciali ed esercizi pubblici (inseriti nelle liste di distribuzione del

Comune), ricadenti in aree a rischio i bollettini emessi dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte, indicando, nel documento di allerta, le azioni che tali soggetti devono adottare in caso di previsione di evento o di evento in atto e, laddove necessario, l'evacuazione e lo sgombero dell'area, nonché la messa in sicurezza di mezzi, materiali ed attrezzature. Il Piano Comunale di Protezione Civile individua le aree necessarie alla gestione del soccorso e alla protezione della popolazione, suddivise rigorosamente in aree di ammassamento (per le risorse di soccorso), aree di attesa ed aree di ricovero (per la popolazione), come dettagliato nelle tavole cartografiche, allegate al Piano Comunale di Protezione Civile vigente, (si veda la **Tavola GE-02 denominata "Gestione Emergenze – Aree per le Emergenze" dell'attuale PCPC)**.
Le opportune misure cautelative, per la messa in sicurezza di persone e delle attrezzature, devono essere individuate dai titolari delle attività e specificate all'interno dei loro piani di emergenza e di valutazione del rischio (cfr. All. 4).
Il Piano Comunale di Protezione Civile prevede, infine, in caso di evento con preavviso, che il sistema comunale di protezione civile avvii delle azioni specifiche per una ricognizione visiva lungo i corsi d'acqua e nelle aree collinari, al fine di verificare la presenza di eventuali criticità. La sorveglianza di tali punti viene effettuata dal personale dell'Area Protezione Civile con la collaborazione, in funzione del livello di rischio, dei volontari del Gruppo Comunale e delle Associazioni di Volontariato convenzionate.
La localizzazione di tali punti critici è indicata nella Tavola GE-03 del Piano di Protezione Civile – denominata "Gestione Emergenze – Punti di monitoraggio".
I punti critici sono localizzati in aree dove sono state riscontrate criticità rispetto al sistema antropico (abitazioni, strade, ecc.) e dove in passato si sono verificate esondazioni o allagamenti.

I caratteri geomorfologici e geotecnici che caratterizzano in generale l'area collinare subordinano l'edificazione, per l'attuazione delle previsioni di P.R.G., ai risultati di una accurata valutazione, da parte di professionista abilitato, del sito di imposta delle costruzioni e della situazione locale al contorno, cui dovranno essere adeguate le soluzioni progettuali mantenendo le limitazioni ed i vincoli eventualmente derivanti. Tale analisi si declina con la realizzazione di una relazione geologica e di una relazione geotecnica che analizzeranno:
a) le verifiche delle condizioni locali di fondazione (spessore dei terreni di copertura e litologia del substrato) tramite prove geotecniche in sito e di laboratorio per definire i parametri geotecnici; b) verifiche di stabilità dei tratti di versante a monte e a valle, c) verifica dell'interazione opera/pendio; d) verifiche della funzionalità della rete di drenaggio delle acque di superficie e degli scarichi in genere, in sintonia con quanto previsto dagli artt. 12 e 14 delle Norme di Attuazione del PAI.
Qualsiasi intervento dovrà essere preceduto inoltre da uno specifico studio di caratterizzazione sismica ai sensi del D.M. 17/01/2018 mirato a definire le condizioni di pericolosità e di rischio e a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione.
Oltre a questo, se l'area dell'intervento in progetto fosse potenzialmente inondabile per acque di tracimazione dei corsi d'acqua collinari, si prescrive uno studio, a firma di professionista abilitato, che attesti la compatibilità dell'intervento o per mezzo di analisi geomorfologica di dettaglio o, qualora la prima non fosse sufficiente, per mezzo di verifica idraulica considerando tempi di ritorno almeno uguali a cento (100) anni.
Sarà ogni singolo studio a corredo del progetto edilizio a indicare gli interventi di riassetto e di minimizzazione del rischio più idonei, caso per caso.
Tutti gli interventi previsti in ciascuna singola area necessiteranno nel tempo di controllo,

manutenzione ordinaria e straordinaria o di ulteriori opere di miglioramento, qualora l'evoluzione del quadro conoscitivo ne richieda la realizzazione.

Se la classe IIIB2C riguarda settori di versante interessati da frane stabilizzate, perlopiù naturalmente, le opere di riassetto territoriale da prevedere sono in particolare:
- messa in opera di canalette superficiali ed eventualmente trincee drenanti per contrastare l'imbibizione dei terreni e abbassare il livello della isofreatica;
- opere di sostegno tramite interventi di ingegneria naturalistica;
- messa a dimora di specie vegetali idonee a frenare l'erosione delle acque di precipitazione meteorica.

Per gli ambiti in frana stabilizzata, gli unici interventi ammessi **in assenza delle opere di riassetto** sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia.

Gli unici interventi ammessi **in presenza delle opere di riassetto** sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Verificato che si sia raggiunto l'obiettivo di minimizzare il rischio gravitativo, sono compatibili tutti i tipi di intervento di cui all'art. 13 comma 2 della L.R. 56/77 e all'art. 3 comma 1 del D.P.R. 380/2001.

Nel caso della frana di via Borgofranco (Loc. Sassi) la scelta è stata di classificare la porzione in frana stabilizzata 920FS10 **nella sottoclasse IIIB2C°;** infatti, come si è descritto nelle pg. da 142 a 145, nel caso specifico sono stati eseguiti interventi di sistemazione del versante nella porzione sommitale che hanno contribuito ad una stabilizzazione ulteriore anche del piede del versante.
Per quanto concerne la frana di via Borgofranco pertanto, **in presenza delle opere di riassetto,** gli unici interventi ammissibili sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia.

Inoltre, a condizione della efficace ed efficiente manutenzione nel tempo delle opere di riassetto territoriale, sono consentiti:
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica;
- sostituzione edilizia;
- completamento;

- nuovo impianto.

In assenza della realizzazione degli interventi di riassetto, se la classe IIIB2C si riferisce ai limitati casi di frana quiescente, gli unici interventi ammessi sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- il cambio di destinazione d'uso è ammesso solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio;
- interventi di ampliamento igienico-funzionale per edificio, nei limiti indispensabili a conseguire l'adeguamento igienico – sanitario e tecnologico, con un massimo di 30 m^2 esterni all'impronta dell'edificio;
- recupero dei sottotetti esistenti.

In seguito alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale, se la classe IIIB2C si riferisce ai limitati casi di frana quiescente saranno possibili, oltre alle attività di cui sopra:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Verificato che si sia raggiunto l'obiettivo di minimizzare il rischio gravitativo, sono compatibili tutti i tipi di intervento di cui all'art. 13 comma 2 della L.R. 56/77 e all'art. 3 comma 1 del D.P.R. 380/2001.

Infine, come si è detto sopra, la classe IIIB2C può riguardare anche ambiti non interessati da dissesto idrogeologico, ma che potenzialmente potranno esserlo nel futuro: aree ad elevata acclività, terreni con caratteristiche geotecniche scadenti, versanti soggetti a creep, ristagni idrici, drenaggio diffuso delle acque meteoriche, aree di risorgiva ecc.
In questo caso le opere di riassetto territoriale da prevedere, a titolo di esempio, possono essere:
- messa in opera di canalette superficiali ed eventualmente trincee drenanti per contrastare l'imbibizione dei terreni e abbassare il livello della isofreatica;
- opere di sostegno;
- messa a dimora di specie vegetali idonee a frenare l'erosione delle acque di precipitazione meteorica.

Se la classe IIIB2C si riferisce ad ambiti esterni a dissesti, gli unici interventi ammessi in as**senza delle opere di riassetto** sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria senza frazionamenti;
- restauro e risanamento conservativo senza frazionamenti;

Il cambio di destinazione è ammesso solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio;
- sono ammessi interventi di ampliamento igienico-funzionale per edificio, con un massimo di 30 m^2 esterni all'impronta dell'edificio;

- recupero dei sottotetti esistenti senza creare nuove unità abitative;

Se la classe IIIB2C si riferisce ad ambiti esterni a dissesti, gli unici interventi ammessi in **presenza delle opere di riassetto** sono:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica.

Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, sono consentiti.

Le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in linea con la D.G.R. 9/12/2015, n. 18-2555, possono essere realizzate, eccetto per l'area della classe IIIB2C posta all'interno di una frana quiescente (Villa Novara); per quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse dovranno prevedere in fase progettuale uno studio di compatibilità geologica, uno studio geotecnico, una caratterizzazione sismica rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno. Lo studio dovrà concentrarsi in modo particolare sulle verifiche di stabilità dei pendii ante e post operam.

Le opere devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinate.

Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.

Anche le opere pubbliche puntuali possono essere realizzate.

Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

CLASSE IIIB3C

Comprende i settori dei versanti collinari o situati al piede di versanti con caratteristiche analoghe a quelle della classe IIIAC, ma in questo caso edificati.

Si trovano pendii interessati da aree in frana (attiva, quiescente), aree caratterizzate da dissesti idraulici potenziali di tipo lineare ed areale (corsi d'acqua caratterizzati da intensa attività erosiva e da trasporto in massa di sedimenti), accentuati dalla presenza di attraversamenti e/o tratti tombati con sezioni di deflusso insufficienti, aree limitrofe ad impluvi, settori di versante ad elevata acclività con notevole propensione all'innesco di fenomeni gravitativi, porzioni di conoidi attivi, con superficie più o meno debolmente inclinata e a substrato variamente siltoso-sabbioso-ciottoloso, limitate porzioni di territorio comprese tra aree in dissesto. Vi sono stati inseriti gli estesi settori, con edificazione sparsa, dei versanti collinari o situati al piede di versanti, che le condizioni di acclività e/o la natura del substrato (parametri geotecnici scadenti) hanno fatto ritenere esposti a rischio di instabilità o che già oggi presentano indizi di movimento pellicolare (creep). Vi sono situazioni residuali nelle quali la classe IIIB3C è inserita nel contesto di estese frane stabilizzate (FS)

all'interno delle quali però ci sono delle riattivazioni locali che rendono alcuni settori interessati da frane attive; immediatamente a valle o a monte delle frane attive appare più cautelativo considerare un'area almeno in classe IIIB3, piuttosto che in classe IIIB2.
L'inserimento è avvenuto per analogia con altre situazioni geologiche e/o morfologiche, nelle quali la documentazione disponibile oppure i rilievi sul terreno o l'analisi delle foto aeree hanno indicato che in passato si sono verificati fenomeni franosi.
Si tratta di aree già compromesse e profondamente modificate nelle loro caratteristiche geomorfologiche naturali dagli interventi edificatori realizzati nel corso degli ultimi 2-3 secoli e più intensamente durante gli ultimi decenni.

Gli interventi di riassetto territoriale — articolati in soluzioni strutturali e non strutturali — devono essere inseriti in un quadro di progettazione geologico-tecnica coerente e multidisciplinare, finalizzato non solo alla stabilizzazione geomorfologica e al consolidamento geotecnico del sito, ma anche alla mutua integrazione con i modelli operativi del Sistema di Protezione Civile. Le principali tipologie di intervento includono, a titolo esemplificativo e non esaustivo:
- Opere di drenaggio superficiale, profondo e regimazione idraulica: installazione di canalette di gronda e fossi di guardia corticali, trincee drenanti a gravità ed eventuali sistemi di drenaggio profondo (quali pozzi drenanti o tubi suborizzontali microfessurati). Tali interventi sono mirati a intercettare i deflussi meteorici, contrastare l'imbibizione delle coltri detritiche o eluvio-colluviali superficiali e abbassare il livello della superficie isofreatica. Dal punto di vista geomeccanico, la riduzione delle pressioni neutre nei pori del terreno determina l'incremento dello sforzo efficace e della conseguente resistenza al taglio lungo le potenziali superfici di scorrimento, configurandosi come una fondamentale misura di prevenzione strutturale per la mitigazione del dissesto idrogeologico;
- Opere di sostegno e consolidamento geomeccanico:
- *Interventi di ingegneria naturalistica:* impiego di tecniche bio-sistematiche e strutture vive (palificate, grate vive, fascinate) finalizzate al ripristino vegetativo dei versanti denudati e alla regimentazione del ruscellamento diffuso. La messa a dimora di specie vegetali idonee e autoctone aumenta la coesione apparente indotta dagli apparati radicali nello strato corticale del terreno e mitiga i processi di erosione meteorica accelerata (*ravinement*);
- *Opere di sostegno tradizionali e speciali:* realizzazione di strutture rigide (muri di controripa o sottoscarpa in cemento armato, murature in pietra o scogliere in massi ciclopici) e strutture flessibili o profonde (gabbionate a gravità, paratie di pali o micropali tipo berlinesi, ancoraggi e tiranti). Tali interventi sono destinati a contrastare i fenomeni di arretramento del ciglio per crolli o scivolamenti retrogressivi, ovvero a stabilizzare il piede del versante contrastandone lo scalzamento morfologico, mediante l'adozione di sistemi di fondazione superficiali o profondi dimensionati sulla portanza litotecnica del substrato;
- *Sottofondazioni e consolidamenti fondazionali:* interventi strutturali diretti (sottofondazioni in c.a., micropali, iniezioni di resine espandenti o miscele cementizie) su manufatti esistenti, volti a trasferire i carichi sovrastanti verso orizzonti geometricamente e geotecnicamente stabili (es. formazioni terziarie stabili o depositi continentali profondi), qualora i cedimenti differenziali o i cinematismi di versante ne compromettano l'integrità strutturale;
- Sistemi di monitoraggio strumentale e sorveglianza geotecnico-geomorfologica: implementazione di reti di monitoraggio *in situ* cinematico e idrologico, mediante stazioni topografiche di precisione o capisaldi GNSS, colonne inclinometriche profonde per

l'individuazione della superficie di scorrimento attiva, fessurimetri ed estensimetri per il controllo dei quadri fessurativi sui manufatti, nonché piezometri per il monitoraggio delle fluttuazioni della falda idrica. La dislocazione e la frequenza di lettura della strumentazione devono operare anche in coerenza con i Punti di Monitoraggio individuati negli elaborati cartografici allegati al vigente Piano Comunale di Protezione Civile. Tali presidi strumentali consentono la calibrazione dei modelli evolutivi del dissesto e la definizione delle soglie critiche necessarie per l'attivazione tempestiva delle fasi operative di emergenza;
- ripristino a verde delle eventuali aree denudate previo rimodellamento del versante in frana o anche solo instabile mediante l'impiego di tecniche ed opere di ingegneria naturalistica;
- interventi di difesa idraulica.
La scelta del tipo di intervento è comunque delegata al Professionista incaricato.
Le condizioni di pericolosità e di rischio ambientale sono mitigate in tempo reale attraverso l'adozione di misure di protezione civile, in attuazione delle funzioni fondamentali attribuite ai Comuni dal Codice della Protezione Civile vigente. Tale attività si articola nelle procedure operative e nel sistema di allertamento definiti dal Piano Comunale di Protezione Civile (PCPC) in vigore.
Gli Uffici comunali della Protezione Civile e Gestione dell'Emergenza diramano ai soggetti privati e ai titolari di attività commerciali ed esercizi pubblici (inseriti nelle liste di distribuzione del Comune), ricadenti in aree a rischio i bollettini emessi dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte, indicando, nel documento di allerta, le azioni che tali soggetti devono adottare in caso di previsione di evento o di evento in atto e, laddove necessario, l'evacuazione e lo sgombero dell'area, nonché la messa in sicurezza di mezzi, materiali ed attrezzature. Il Piano Comunale di Protezione Civile individua le aree necessarie alla gestione del soccorso e alla protezione della popolazione, suddivise rigorosamente in aree di ammassamento (per le risorse di soccorso), aree di attesa ed aree di ricovero (per la popolazione), come dettagliato nelle tavole cartografiche, allegate al Piano Comunale di Protezione Civile vigente, (si veda la **Tavola GE-02 denominata "Gestione Emergenze – Aree per le Emergenze" dell'attuale PCPC)**.
Le opportune misure cautelative, per la messa in sicurezza di persone e delle attrezzature, devono essere individuate dai titolari delle attività e specificate all'interno dei loro piani di emergenza e di valutazione del rischio.
Il Piano Comunale di Protezione Civile prevede, infine, in caso di evento con preavviso, che il sistema comunale di protezione civile avvii delle azioni specifiche per una ricognizione visiva lungo i corsi d'acqua e nelle aree collinari, al fine di verificare la presenza di eventuali criticità. La sorveglianza di tali punti viene effettuata dal personale dell'Area Protezione Civile con la collaborazione, in funzione del livello di rischio, dei volontari del Gruppo Comunale e delle Associazioni di Volontariato convenzionate.
La localizzazione di tali punti critici è indicata nella Tavola GE-03 del Piano di Protezione Civile – denominata "Gestione Emergenze – Punti di monitoraggio".
I punti critici sono localizzati in aree dove sono state riscontrate criticità rispetto al sistema antropico (abitazioni, strade, ecc.) e dove in passato si sono verificate esondazioni o allagamenti – cfr. All. 4.

I caratteri geomorfologici e geotecnici che caratterizzano in generale l'area collinare subordinano l'edificazione, per l'attuazione delle previsioni di P.R.G., ai risultati di una accurata valutazione, da parte di professionista abilitato, del sito di imposta delle costruzioni e della situazione locale al

contorno, cui dovranno essere adeguate le soluzioni progettuali mantenendo le limitazioni ed i vincoli eventualmente derivanti. Tale analisi si materializzerà nella redazione di una relazione geologica e di una relazione geotecnica che si concentreranno su:
a) verifiche delle condizioni locali di fondazione (spessore dei terreni di copertura e litologia del substrato) tramite prove geotecniche in sito e di laboratorio per definire i parametri geotecnici;
b) verifiche di stabilità dei tratti di versante a monte e a valle;
c) verifica dell'interazione opera/pendio;
d) verifiche della funzionalità della rete di drenaggio delle acque di superficie e degli scarichi in genere, in sintonia con quanto previsto dagli artt. 12 e 14 delle Norme di Attuazione del (PAI).
Qualsiasi intervento dovrà essere preceduto in ogni caso da uno specifico studio geologico e geotecnico ai sensi del D.M. 17/01/2018 mirato a definire le condizioni di pericolosità e di rischio e a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione, e dovrà essere in sintonia anche con quanto previsto dall'art. 19 delle Norme di attuazione del P.A.I.
Oltre a questo, se l'area dell'intervento in progetto fosse potenzialmente inondabile per acque di tracimazione dei corsi d'acqua collinari, si prescrive uno studio, a firma di professionista abilitato, che attesti la compatibilità dell'intervento o per mezzo di analisi geomorfologica di dettaglio o, qualora la prima non fosse sufficiente, per mezzo di verifica idraulica considerando tempi di ritorno almeno uguali a cento (100) anni.
Sarà ogni singolo studio a corredo del progetto edilizio a indicare gli interventi di riassetto e di minimizzazione del rischio più idonei, caso per caso.
Tutti gli interventi previsti in ciascuna singola area, necessiteranno nel tempo di controllo, manutenzione ordinaria e straordinaria o di ulteriori opere di miglioramento, qualora l'evoluzione del quadro conoscitivo ne richieda la realizzazione.

Nel caso di aree classificate in classe IIIB3C caratterizzate da frane attive e quiescenti, **in assenza della realizzazione delle opere di riassetto**, gli unici interventi ammessi sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria (senza frazionamenti). Gli interventi devono essere finalizzati o contestuali ad altri interventi volti alla riduzione della vulnerabilità del singolo bene esposto;
- adeguamenti igienico - funzionali e tecnologici fino ad un massimo di 30 m^2.

Nel caso di aree classificate in classe IIIB3C caratterizzate da frane attive e quiescenti, i**n seguito alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale** saranno possibili esclusivamente:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- il recupero dei sottotetti esistenti, anche con creazione di nuove unità abitative;
- l'ampliamento degli edifici esistenti comportanti un aumento in pianta non superiore al 20% della superficie coperta;
- l'ampliamento in sopraelevazione, la demolizione e ricostruzione di cui all'art. 3 comma 1 del D.P.R. 380/2001, con ampliamenti non superiori al 20% della superficie lorda con un massimo di 30 m^2, attraverso scelte progettuali e tipologie costruttive volte a diminuire la vulnerabilità degli edifici rispetto al fenomeno atteso;
- il recupero funzionale di edifici o di loro parti ad uso residenziale o diverso, anche abbandonati,

ad esclusione di edifici gravemente danneggiati a seguito di eventi calamitosi, nel rispetto delle volumetrie esistenti solo a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi ammessi dall'art. 7 della L.R. 16/2018;
- il cambio di destinazione d'uso, a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (es. box, magazzini ecc….).

Nel caso di aree classificate in classe IIIB3C caratterizzate da aree inondabili a pericolosità da media – moderata a molto elevata, non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**
In assenza delle opere di riassetto, gli unici interventi ammissibili sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- i frazionamenti sono ammessi a seguito di specifici approfondimenti e se non aumentano la vulnerabilità dei beni esposti e le conseguenti condizioni di rischio;
- il cambio di destinazione d'uso, solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio;
- l'adeguamento igienico – sanitario e tecnologico, con un massimo di 30 m^2 esterni all'impronta dell'edificio;
- il recupero di sottotetti esistenti, con contestuale dismissione dei piani terra e dei piani interrati e seminterrati;
- l'ampliamento in sopraelevazione con contestuale dismissione dei piani terra e dei piani interrati e seminterrati.

Nel caso di aree classificate in classe IIIB3C caratterizzate da aree inondabili a pericolosità da media – moderata a molto elevata, **in presenza delle opere di riassetto,** gli unici interventi ammissibili sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- il frazionamento delle unità immobiliari esistenti;
- il recupero dei sottotetti esistenti anche con creazione di nuove unità abitative;
- l'ampliamento degli edifici esistenti con aumento in pianta non superiore al 20%;
- l'ampliamento in sopraelevazione;
- la demolizione e ricostruzione con ampliamenti non superiori al 20%, attraverso scelte progettuali e tipologie costruttive volte a diminuire la vulnerabilità degli edifici rispetto al fenomeno atteso;
- il recupero funzionale di edifici o di loro parti ad uso residenziale o diverso, anche abbandonati, ad esclusione di edifici gravemente danneggiati a seguito di eventi calamitosi, nel rispetto delle volumetrie esistenti solo a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi ammessi dall'art. 7 della L.R. 16/2018;

- il cambio di destinazione d'uso, solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (es. box, magazzini ecc….).

Alcune modeste aree classificate in classe IIIB3C riguardano porzioni di conoidi e aree in frana quiescente; ad esempio il conoide del rio Cartman e la frana quiescente oggetto di monitoraggio in via Borgofranco (presso Loc. Sassi).
Nel caso del conoide sono presenti muri di sponda sia in sinistra sia in destra del corso d'acqua, oltre a soglie. Nel caso della frana sono stati realizzati interventi di drenaggio superficiali e profondi (si veda descrizione del dissesto fatta in precedenza nel paragrafo "Aree collinari: premessa").
Dunque esistono già interventi migliorativi rispetto alla pericolosità geomorfologica.
Queste aree possono essere classificate **in classe IIIB3C°** (una particolare sottoclasse IIIB3C) caratterizzate da conoidi attivi a pericolosità elevata con interventi migliorativi (CAb2) e da frane quiescenti con interventi di riassetto del territorio già effettuati.
Pertanto, gli unici interventi ammissibili sono, **nel caso del conoide**:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo.
- ristrutturazione edilizia.
Inoltre, a condizione della efficace ed efficiente manutenzione nel tempo delle opere di riassetto territoriale, sono consentiti:
- gli interventi consentiti all'art. 9 comma 8 delle norme di attuazione del PAI (Cp);
- il frazionamento delle unità immobiliari esistenti, ammesso a seguito di specifici approfondimenti di carattere edilizio e/o strutturale, al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- il cambio di destinazione d'uso, il recupero funzionale di edifici o di loro parti ad uso residenziale, anche abbandonati, ad esclusione di edifici gravemente danneggiati a seguito di eventi calamitosi, nel rispetto delle volumetrie esistenti solo a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi ammessi dall'art. 7 della L.R. 16/2018;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini ecc…).
In queste aree non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**

Per quanto concerne **la frana di via Borgofranco**, gli unici interventi ammissibili sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- la ristrutturazione edilizia.
Inoltre, a condizione della efficace ed efficiente manutenzione nel tempo delle opere di riassetto territoriale, sono consentiti:
- il recupero dei sottotetti esistenti, ove consentito dalle norme di attuazione del PRGC, anche con creazione di nuove unità abitative;
- l'ampliamento degli edifici esistenti comportanti un aumento in pianta non superiore al 20% della

superficie coperta;
- l'ampliamento in sopraelevazione, la demolizione e ricostruzione di cui al D.P.R. 380/2001, art. 3 comma 1, con ampliamenti non superiori al 20% della superficie lorda con un massimo di 30 m^2, attraverso scelte progettuali e tipologie costruttive volte a diminuire la vulnerabilità degli edifici rispetto al fenomeno atteso;
- il recupero funzionale di edifici o parti di edifici esistenti ad uso residenziale o diverso, anche abbandonati, nel rispetto delle volumetrie esistenti, solo a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi ammessi dall'art. 7 della L.R. 16/2018;
- il cambio di destinazione d'uso, a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
.- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini ecc…).

Come visto sopra, buona parte delle aree classificate in classe IIIB3C non rientrano nell'ambito di dissesti PAI; in questo caso, **in assenza delle opere di riassetto**, sono fattibili unicamente:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria, senza frazionamenti, a condizione che gli interventi siano finalizzati o contestuali ad interventi di volti alla riduzione della vulnerabilità del singolo bene esposto;
- adeguamenti igienico – funzionali e tecnologici, qualora richiesti da specifiche norme di settore.

In presenza delle opere di riassetto, sono fattibili unicamente:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- il recupero dei sottotetti esistenti anche con creazione di nuove unità abitative;
- l'ampliamento degli edifici esistenti comportanti un aumento in pianta non superiore al 20% della superficie coperta;
- l'ampliamento in sopraelevazione, la demolizione e ricostruzione di cui all'art. 3 comma 1 del D.P.R. 380/2001, con ampliamenti inferiori al 20% della superficie lorda, attraverso progetti e tipologie costruttive volte a diminuire la vulnerabilità degli edifici rispetto al fenomeno atteso;
- il recupero funzionale di edifici o di loro parti ad uso residenziale o diverso, anche abbandonati, ad esclusione di edifici gravemente danneggiati a seguito di eventi calamitosi, nel rispetto delle volumetrie esistenti solo a seguito di specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- gli interventi ammessi dall'art. 7 della L.R. 16/2018;
- il cambio di destinazione d'uso, a seguito di approfondimenti di caratttere edilizio e/o strutturale, al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini…).

Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, sono consentiti.
Le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in linea con la D.G.R. 9/12/2015, n. 18-2555, possono essere realizzate; per

quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse dovranno prevedere in fase progettuale uno studio di compatibilità geologico, uno studio geotecnico, una caratterizzazione sismica rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno. Lo studio dovrà concentrarsi in modo particolare sulle verifiche di stabilità dei pendii in assenza e in presenza delle opere di riassetto.
Le opere devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinate.
Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.
Anche le opere pubbliche puntuali possono essere realizzate, **non però in aree di conoide Cab2, nelle aree EeA, EbA e nelle aree FA, FQ.**
Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

CLASSE IIIB4C
In questa specifica classe sono state riunite una serie di aree edificate, presenti nel territorio collinare, per le quali, nel corso dei rilevamenti, sono state riconosciute ed elencate situazioni di pericolo più o meno grave ed imminente, che richiedono approfondimenti conoscitivi di dettaglio (Carraro et al., 2008). Nelle aree e/o nelle immediate vicinanze sono presenti frane perlopiù attive ma anche dissesti lineari ed areali a pericolosità da elevata a molto elevata (torrenti collinari), accentuati dalla presenza di attraversamenti e/o tratti tombati con sezioni di deflusso insufficienti, conoidi attivi.
In quest'ultimo caso sono state censite limitate porzioni di territorio potenzialmente interessabili dall'attività torrentizia. I criteri sono i medesimi già discussi nel caso delle classi IIIa collinari (cfr. Cap. 8.2.3.1) solo che in questo caso si tratta di areali edificati.
Le principali tipologie di intervento di riassetto territoriale includono, a titolo esemplificativo e non esaustivo:
m**essa in opera di canalette superficiali ed eventualmente trincee drenanti per contrastare l'imbibizione dei terreni e abbassare il livello della isofreatica:** tale intervento è finalizzato alla cattura immediata delle acque di ruscellamento e all'intercettazione dei deflussi ipodermici all'interno delle coltri eluvio-colluviali e dei terreni superficiali di copertura. Riducendo la saturazione idrica del mezzo poroso, si ottiene un abbassamento mirato della superficie piezometrica (linea isofreatica). Sotto il profilo della meccanica dei suoli, questo presidio mira all'abbattimento della pressione dei fluidi nei pori (pressione neutra); riducendo la pressione neutra, si incrementa direttamente lo sforzo efficace, determinando uno spostamento dei cerchi di Mohr verso valori maggiori di sforzo normale. Ciò aumenta la resistenza al taglio lungo i potenziali piani di scivolamento e previene i fenomeni di fluidificazione e l'innesco di colate detritiche o scivolamenti corticali (*soil slip*);
eventuali opere di drenaggio profonde: Realizzazione di sistemi drenanti profondi — quali trincee a sviluppo sub-superficiale profondo, pozzi drenanti isolati o interconnessi, gallerie filtranti o raggruppamenti strutturati di dreni sub-orizzontali microfessurati a raggio. Questi dispositivi sono indispensabili laddove i circuiti idrogeologici sotterranei e le venute d'acqua profonde interessino i complessi litoidi fessurati o le zone di taglio profonde del substrato. L'evacuazione

controllata dei fluidi profondi stabilizza l'ammasso roccioso, mitigando i cinematismi profondi come i grandi scivolamenti rotazionali, riducendo lo sforzo differenziale indotto dalle pressioni idrostatiche di frattura;

opere di sostegno tramite interventi di ingegneria naturalistica: progettazione di strutture di stabilizzazione biologica a basso impatto morfologico, quali palificate vive (singole o doppie) in legname e pietrame, grate verdi e fascinate drenanti. Questi interventi sono specificamente indicati per il confinamento meccanico delle porzioni superficiali di versante instabili o soggette a *creep*. L'azione meccanica degli elementi lignei e del pietrame fornisce un'immediata resistenza alle sollecitazioni tangenziali di taglio, mentre lo sviluppo nel tempo degli apparati radicali delle essenze vive conferisce una coesione radicale aggiuntiva stabile, riducendo la suscettività al dissesto senza alterare l'equilibrio ecosistemico e idrologico locale;

opere di sostegno necessarie per contrastare l'eventuale arretramento del ciglio del pendio o per stabilizzarne il piede, fondate con fondazioni superficiali o profonde. Tali opere possono spaziare dalle gabbionate ai muri di sostegno sino ad arrivare alle "berlinesi": interventi strutturali di contenimento volti a bloccare l'evoluzione regressiva del dissesto (in corrispondenza della nicchia di distacco o ciglio) o a neutralizzare le spinte gravitative attive e i fenomeni di scalzamento morfologico localizzati al piede del versante. A seconda del modello geotecnico e strutturale del sottosuolo, si adotteranno:

Fondazioni superficiali (opere semirigide o flessibili): muri di sostegno a gravità in calcestruzzo armato, terre rinforzate o gabbionate in blocchi lapidei. Queste ultime garantiscono un'eccellente capacità drenante, impedendo l'accumulo di pressioni idrostatiche a tergo dell'opera;

Fondazioni profonde (opere rigide a ridotta deformabilità): paratie di pali o micropali accostati (berlinesi), opportunamente solidarizzate da cordoli di coronamento e ordini di tiranti d'ancoraggio (attivi o passivi). I bulbi di cementazione dei tiranti e l'infissione dei pali dovranno essere attestati al di sotto della superficie di rottura attiva, all'interno del substrato roccioso integro, compatto e geometricamente stabile;

ripristino a verde delle eventuali aree denudate previo rimodellamento del versante in frana o anche solo instabile mediante l'impiego di tecniche e opere di ingegneria naturalistica: Interventi di riprofilatura topografica e geometrica della massa instabile, mirati alla redistribuzione dei carichi per migliorare il fattore di sicurezza globale. Il rimodellamento prevede l'alleggerimento delle masse in testata (forze destabilizzanti) e il confinamento o rinfianco al piede (forze stabilizzanti), riducendo lo sforzo differenziale complessivo sul piano di taglio. Successivamente, sulle superfici denudate ed esposte agli agenti atmosferici, si interviene con tecniche di bioingegneria (es. stesa di biostuoie o georeti plastiche/biodegradabili accoppiate a idrosemina a spessore), per prevenire l'innesco di dinamiche calanchive, solchi erosivi superficiali (*rills* e *gullies*) e la degradazione termoclastica o idroclastica del terreno;

messa a dimora di specie vegetali idonee a frenare l'erosione delle acque di precipitazione meteorica: selezione e impianto fitosociologico di specie arbustive ed erbacee autoctone caratterizzate da apparati radicali profondi, fascicolati e ad elevata resistenza a trazione (es. specie vegetali adatte al consolidamento). Questo bio-presidio svolge una duplice funzione: idrologica, in

quanto la copertura fogliare intercetta l'azione battente delle piogge e riduce l'energia cinetica delle gocce d'acqua (effetto *splash erosion*), massimizzando al contempo l'aliquota di acqua sottratta al sottosuolo tramite evapotraspirazione; e geomeccanica, poiché l'ancoraggio radicale profondo incrementa la resistenza al taglio intrinseca delle coltri superficiali instabili;

sottofondazioni degli edifici esistenti: interventi di adeguamento geotecnico del sistema fondazionale di manufatti vulnerati o esposti a deformazioni differenziali indotte dalla cinematica del versante (es. scorrimenti lenti o cedimenti da consolidazione). L'intervento prevede il trasferimento dei carichi geostatici e sovrastrutturali dell'edificio al di sotto della superficie di scorrimento attiva o dello strato di terreno compressibile e instabile. Il consolidamento viene eseguito mediante la realizzazione di micropali d'alto carico, pali trivellati o iniezioni di resine espandenti ad alta pressione, ancorando rigidamente la struttura in orizzonti litologici profondi caratterizzati da elevate proprietà elastiche, portanza geotecnica ottimale e assenza di deformazioni cinematiche;

interventi di difesa idraulica: opere di difesa idraulica longitudinale e trasversale rispetto all'alveo (quali scogliere in massi ciclopici vincolati, difese flessibili in gabbioni, muri di sponda, soglie o briglie di trattenuta) posizionate lungo il reticolo idrografico. Tali opere hanno lo scopo di dissipare l'energia cinetica dei flussi di piena, azzerando le tensioni tangenziali sul fondo alveo e contrastando l'erosione fluviale al piede dei versanti collinari, che rappresenta una delle cause principali di innesco e riattivazione di dissesti franosi per scalzamento idraulico;

monitoraggio con misurazioni topografiche, inclinometri, fessurimetri ecc. Implementazione di un sistema integrato e multimodale di monitoraggio geotecnico, geofisico e strutturale per il controllo spazio-temporale della cinematica del versante;

La scelta del tipo di intervento è comunque delegata al Professionista incaricato.

Misure di protezione civile.

Gli Uffici comunali della Protezione Civile e Gestione dell'Emergenza diramano ai soggetti privati e ai titolari di attività commerciali ed esercizi pubblici (inseriti nelle liste di distribuzione del Comune), ricadenti in aree a rischio i bollettini emessi dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte, indicando, nel documento di allerta, le azioni che tali soggetti devono adottare in caso di previsione di evento o di evento in atto e, laddove necessario, l'evacuazione e lo sgombero dell'area, nonché la messa in sicurezza di mezzi, materiali ed attrezzature. Il Piano Comunale di Protezione Civile individua le aree necessarie alla gestione del soccorso e alla protezione della popolazione, suddivise rigorosamente in aree di ammassamento (per le risorse di soccorso), aree di attesa ed aree di ricovero (per la popolazione), come dettagliato nelle tavole cartografiche, allegate al Piano Comunale di Protezione Civile vigente, (si veda la **Tavola GE-02 denominata "Gestione Emergenze – Aree per le Emergenze" dell'attuale PCPC)**.

Le opportune misure cautelative, per la messa in sicurezza di persone e delle attrezzature, devono essere individuate dai titolari delle attività e specificate all'interno dei loro piani di emergenza e di valutazione del rischio.

Il Piano Comunale di Protezione Civile prevede, infine, in caso di evento con preavviso, che il sistema comunale di protezione civile avvii delle azioni specifiche per una ricognizione visiva lungo i corsi d'acqua e nelle aree collinari, al fine di verificare la presenza di eventuali criticità. La

sorveglianza di tali punti viene effettuata dal personale dell'Area Protezione Civile con la collaborazione, in funzione del livello di rischio, dei volontari del Gruppo Comunale e delle Associazioni di Volontariato convenzionate.
La localizzazione di tali punti critici è indicata nella Tavola GE-03 del Piano di Protezione Civile – denominata "Gestione Emergenze – Punti di monitoraggio".
I punti critici sono localizzati in aree dove sono state riscontrate criticità rispetto al sistema antropico (abitazioni, strade, ecc.) e dove in passato si sono verificate esondazioni o allagamenti.

Per quanto riguarda le aree in classe IIIB4C ubicate in perimetrazioni di frane attive e quiescenti, le trasformazioni d'uso del suolo possibili sono le seguenti.
In assenza della realizzazione delle opere di riassetto, gli unici interventi ammessi sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria senza frazionamenti. Gli interventi devono essere finalizzati o contestuali ad opere volte alla riduzione della vulnerabilità del singolo bene esposto;
- adeguamenti igienico – funzionali e tecnologici, qualora richiesti da specifiche norme di settore, fino ad un massimo di 30 m^2.

In presenza della realizzazione delle opere di riassetto, gli unici interventi ammessi sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- adeguamenti igienico – sanitari e tecnologici, fino ad un massimo di 30 m^2 esterni all'impronta dell'edificio;
- il recupero dei sottotetti esistenti;
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini ecc…….)

Per quanto riguarda le aree in classe IIIB4C ubicate in aree inondabili a pericolosità elevata (EbA) o in prossimità di dissesti lineari a pericolosità elevata (EbL), in aree inondabili a pericolosità molto elevata (EeA) o in prossimità di dissesti lineari a pericolosità molto elevata (EeL), non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**
Le trasformazioni d'uso del suolo possibili sono le seguenti.
In assenza della realizzazione delle opere di riassetto, gli unici interventi ammessi sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria senza frazionamenti;
- restauro e risanamento conservativo (solo nel caso dei dissesti Eb, lineari o areali), senza frazionamenti;
- adeguamenti igienico – funzionali e tecnologici, qualora richiesti da specifiche norme di settore, fino ad un massimo di 30 m^2, solo nel caso dei dissesti Eb, lineari o areali. Se l'immobile ricade dentro una fascia di rispetto di 10 m costituita ai sensi della L.R. 56/1977, allora gli adeguamenti non devono prevedere aumenti in pianta della sagoma edilizia esistente.

In presenza della realizzazione delle opere di riassetto, gli unici interventi ammessi sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria – senza frazionamenti nel caso dei dissesti Ee, lineari o areali;

- restauro e risanamento conservativo - senza frazionamenti nel caso dei dissesti Ee, lineari o areali;
- ristrutturazione edilizia (no nel caso dei dissesti Ee, lineari o areali);
- gli interventi consentiti dall'art. 9 commi 5, 6 delle norme di attuazione del PAI;
- adeguamenti igienico – sanitari e tecnologici, fino ad un massimo di 30 m^2 esterni all'impronta dell'edificio (no nel caso dei dissesti Ee, lineari o areali). Se l'immobile ricade dentro una fascia di rispetto di 10 m costituita ai sensi della L.R. 56/1977, allora gli adeguamenti non devono prevedere aumenti in pianta della sagoma edilizia esistente;
- il recupero dei sottotetti esistenti (no nel caso dei dissesti Ee, lineari o areali);
- i cambi d'uso funzionali di edifici accessori (box, magazzini ecc….), no nel caso dei dissesti Ee, lineari o areali.

In linea generale, se il lotto ricade dentro una fascia di rispetto di 10 m costituita ai sensi della L.R. 56/1977, non possono essere realizzati edifici accessori (box, tettoie, ricoveri attrezzi ecc.., non possono essere ammessi ampliamenti in pianta della sagoma edilizia esistente, che siano stati realizzati o meno gli interventi di minimizzazione del rischio.

Alcune aree possono essere classificate in classe IIIB4C° (una particolare sottoclasse IIIB4C) caratterizzate da conoidi attivi a pericolosità elevata con interventi migliorativi (CAb2). Per quanto riguarda tali aree – caso del conoide del rio San Severino, del conoide del Rio Cartman - le trasformazioni d'uso del suolo possibili sono le seguenti, tenuto conto della presenza di interventi di difesa idraulica (muri, scogliere, soglie).

Poichè sono presenti gli interventi di riassetto, le uniche opere ammesse sono:
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- cambio di destinazione d'uso, ammesso solo se riduce il valore del bene esposto e le conseguenti condizioni di rischio.

In queste aree non sono ammessi **interventi edificatori interrati che non siano opere pubbliche e/o servizi pubblici essenziali.**

Qualsiasi intervento dovrà essere preceduto in ogni caso da uno specifico studio geologico, da uno studio geotecnico, da una caratterizzazione sismica locale ai sensi del D.M. 17/01/2018, mirati a definire le condizioni di pericolosità e di rischio e a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione, e dovrà essere in sintonia con quanto previsto dagli articoli 12, 14 e 19 delle Norme di attuazione del P.A.I.

Oltre a questo, se l'area dell'intervento in progetto fosse potenzialmente inondabile per acque di tracimazione dei corsi d'acqua collinari, si prescrive uno studio, a firma di professionista abilitato, che attesti la compatibilità dell'intervento o per mezzo di analisi geomorfologica di dettaglio o, qualora la prima non fosse sufficiente, per mezzo di verifica idraulica considerando tempi di ritorno almeno uguali a cento (100) anni.

Sarà ogni singolo studio a corredo del progetto edilizio a indicare gli interventi di riassetto e di minimizzazione del rischio più idonei, caso per caso.

Tutti gli interventi previsti in ciascuna singola area, necessiteranno nel tempo di controllo, manutenzione ordinaria e straordinaria o di ulteriori opere di miglioramento, qualora l'evoluzione del quadro conoscitivo ne richieda la realizzazione.

Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela, sono consentiti.
Le infrastrutture lineari e a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, in linea con la D.G.R. 9/12/2015, n. 18-2555, possono essere realizzate; per quanto concerne le loro modalità di attuazione, esse dovranno prevedere in fase progettuale uno studio di compatibilità geologico, uno studio geotecnico, uno studio idraulico, una caratterizzazione sismica rispetto alla pericolosità dell'area sulla quale insisteranno. Lo studio dovrà concentrarsi in modo particolare sulle verifiche di stabilità dei pendii ante e post operam.
Le opere devono garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinate.
Anche le opere pubbliche puntuali possono essere realizzate, **non però in aree di conoide Cab2, nelle aree EeA, EbA e nelle aree FA, FQ.**
Ogni tipologia di opera dovrà poi essere compatibile con la propria normativa di settore.
Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.
In base alle norme di attuazione del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (art. 18 comma 8), il soggetto attuatore dell'opera é tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

BIBLIOGRAFIA

- Ministero dei Lavori Pubblici – Servizio Idrografico – Ufficio Idrografico del Po Sezione di Torino (1930) - Carta delle irrigazioni piemontesi;
- F. Carraro, Petrucci (1969); carta geologica della pianura piemontese in scala 1:400000.
- F. Carraro (1976): Diversione pleistocenica nel deflusso del bacino Piemontese meridionale: un'ipotesi di lavoro.
- F. Carraro, M.G. Forno, B. Ricci 1979 - ricostruzione preliminare dell'evoluzione plio-pleistocenica dell'area corrispondente ai rilievi delle Langhe, del Monferrato e della Collina di Torino;
- G. Barisone, G. Bottino, M. Civita, G. Massazza (1980): Fenomeni franosi e franosità nel Basso Monferrato (Piemonte); analisi della franosità reale e potenziale del Complesso argilloso indifferenziato, Boll. Ass. Min. Subalp., XVII, 3 - 4, Torino.
- F. Carraro et al., Gruppo Alpi - Escursione in Collina di Torino, Monferrato e Langhe, 1993 – Guida all'escursione.
- F. Piana, R. Polino, 1995 – Tertiary structural relationship between Alps and Apennines: the critical Torino Hill and Monferrato area, Northwestern Italy;
- Provincia di Torino - programma di ricerca sui corsi d'acqua: studio di sistemazione del reticolo idrografico secondario compreso tra i T. Stura e Malone (E. Matassi et al., 1996);
- Provincia di Torino - programma di ricerca sui corsi d'acqua: studio finalizzato alla sistemazione idrogeologica dell'alveo Stura di Lanzo nei Comuni esclusi dalla Comunità Montana Valli di Lanzo fino alla confluenza nel fiume Po (M. Quaglia, L. Martina, M. Bugnano – 1998);
- Regione Piemonte, 1998 – Settore Parchi naturali – Settore Pianificazione Territoriale: Sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po - tratto torinese - Piano d'area integrativo – area delle Basse di Stura;
- Autorità di bacino distrettuale del Po. Atlante geomorfologico del fiume Po (2003);
- Golder, 2004: impianto ad interramento controllato Basse di Stura – progetto definitivo lotto sommitale – studio di impatto ambientale;
- Boano, Forno, Lucchesi – 2004 - Pleistocene deformation of the collina di torino inferred from the modelling of their fluvial succession) - Alpine and Mediterranean Quaternary, 2004 – amq.aiqua.it;
- M.G. Forno, S. Lucchesi – 2005 - La successione fluviale terrazzata pleistocenica dei versanti occidentale e nordoccidentale della collina di Torino. Il Quaternario - Italian Journal of Quaternary Sciences **18**(2), 2005, 123-134;
- D. Barbero, P. Boano, M.T. Colla, M.G. Forno (2007) - Pleistocene terraced fluvial succession, northern slope of Torino Hill. Quaternary International, 2007 – Elsevier;
- F. Carraro, F. Grasso, E. Zanella, V. Anselmo (2008): variante 100 al PRGC di Torino di adeguamento al PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e variante parziale 222 del 2013 -studi geologici e idraulici;
- Regione Piemonte – Nuovo palazzo per uffici – progetto definitivo – relazione geologica ed idrogeologica, Geodata S.p.A. - 2008;
- Golder Associates: Renzo Piano Building Workshop – Nuovo Centro Direzionale Intesa Sanpaolo di Torino – Studio di impatto ambientale – 2009;

- Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Torino (G. Papa, Servizio Difesa del Suolo e Attività Estrattiva, 2011) - Elaborato DS1 – Assetto geologico e geomorfologico della Provincia di Torino;
- Studio di ingegneria civile, geotecnica, del territorio. Provincia di Torino. Lavori di ripristino di un tratto della strada delle Traverse di collegamento tra le proprietà Bocca e la Villa Richelmy.
- M. Giardino, G. Pavia, V. Lombardo, S. Lucchesi, S. Russo: Il progetto museo Torino: scienza e spettacolo raccontano la storia di Torino prima della città, presentazione al convegno Geologia Urbana di Torino (2012);
- C. Troisi: La pericolosità geomorfologica del territorio, le frane della collina di Torino, presentazione al Convegno Geologia Urbana di Torino (2012);
- L. Leucci (2017): Analisi evento alluvionale 24-25 novembre 2016 in Piemonte;
- Dott. Marco Pastorello (2019): Proposte metodologiche per un regolamento di invarianza idraulica ed idrologica nel territorio torinese, Politecnico di Torino**,** tesi di laurea magistrale redatta nell'ambito del Progetto Speciale Piano Regolatore di Revisione del P.R.G. del Comune di Torino;
- M.G. Forno, F. Gianotti (2020): Geology of the Po river terraces in the Turin town – scala 1:15000;
- Planeta Econsulting (2020); Romania Sviluppo S.r.L. - ZUT ambiti 2.8/2 Corso Romania est (parte) e 3.4 Cascinette est (parte) – sub ambito 1 – Torino, relazione geologica e geotecnica;
- Ing. Anselmo, 2020: osservazione alla proposta tecnica del progetto preliminare di revisione del PRGC di Torino;
- M.G. Forno, F. Gianotti (2021): the Turin fluvial terraces as evidence of the new holocene setting of the Po river- Journal of Maps, 17:4, 75-85, DOI – 10.1080/17445647.2020.1768447;
- Planeta Econsulting (2021) – Programma integrato ai sensi della L.R. 18/1996, Ambito del PRG 9.33 Damiano;
- Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM) della Città Metropolitana di Torino (2022), adottato con deliberazione del Consiglio metropolitano n. 66 del 22.12.2022;
- S. Accotto, N. Quaranta (2023): Torino, il suo parco, il suo fiume: memoria e futuro. Interventi di riqualificazione e recupero aree verdi del Parco del Valentino. PFTE – relazione geologico – tecnica;
- N. Quaranta, E. Cogo (2024): Proprietà in strada Ponte Isabella - San Vito, supporto specialistico per gli aspetti geologico – tecnici di rilievo urbanistico – relazione idrogeologica;
- INFRA.TO (2024). Tranvie di Torino – linea 4 – modifica del capolinea di Falchera con la realizzazione di un anello di ritorno. Progetto di fattibilità tecnico economica – relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnica e sismica;
- Ing. F. Sola (2024) - Master in Pianificazione Territoriale ed Ambientale svolto presso il Politecnico di Bari - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica;
- I.S.P.R.A. - Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000. Foglio CARG 156 Torino est;
- I.S.P.R.A. - Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000. Foglio CARG 155 Torino ovest;
- Servizio Geologico - Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000, Foglio 157 Trino;
- Rapporti di evento alluvionale Regione Piemonte e ARPA Piemonte:

- rapporto evento alluvionale 20 giugno 2007;
- rapporto evento alluvionale 26-28 aprile 2009;
- rapporto evento alluvionale 2- 5 maggio 2010;
- rapporto evento alluvionale 15-16 marzo 2011;
- rapporto eventi temporaleschi dei giorni 29 luglio e 8 agosto 2013;

- info@icanaliditorino.it. Il Canale Regio Parco;
- Fondazione Torino Musei: il Canale Michelotti.

ALLEGATI

1: SCHEDE RILEVAMENTO FRANE;

2: SCHEDE RILEVAMENTO CONOIDI;

3: AREE INTERESSATE DAGLI EVENTI ALLUVIONALI 2011, 2016;

4: PARERE DELLA REGIONE PIEMONTE SUL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA DEL NUOVO OSPEDALE AREA NORD TORINO PELLERINA ;

5: CITTA' DI TORINO – AREA DELLA PROTEZIONE CIVILE E GESTIONE DELLE EMERGENZE – NOTA PROT. 159 DEL 9/03/2022

6: MISURE INCLINOMETRICHE IN STR. DEL LAURO 57 (VILLA NOVARA);

7: MISURE INCLINOMETRICHE IN STRADA DEL MAINERO;

8: MISURE INCLINOMETRICHE IN VIA BORGOFRANCO (LOC. SASSI)