

**MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**



COMUNE DI TORINO



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Generale: Politecnico - Rebaudengo**

PROGETTO DEFINITIVO		 INFRATRASPORTI S.r.l.												
DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA													
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	Dott.ssa P. Merafina Tecnico competente in acustica ENTECA n. 8063	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA RELAZIONE												
		ELABORATO								REV.		SCALA	DATA	
		MT	L2	T1	A0	D	AMB	GEN	R	002	Int.	Est.	-	31/10/2022
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi											0	1		

AGGIORNAMENTI

Fg. 1 di 1

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	Emissione	21/12/21	Vari autori	P. Merafina	P. Merafina	R. Crova
1	Emissione finale a seguito di verifica preventiva	31/10/2022	Vari autori	P. Merafina	P. Merafina	R. Crova
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 0</td> <td>CARTELLA</td> <td>16</td> <td>2</td> <td>MTL2T1A0D</td> <td>AMBGENR002</td> </tr> </table>						LOTTO 0	CARTELLA	16	2	MTL2T1A0D	AMBGENR002	STAZIONE APPALTANTE DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozziro						
LOTTO 0	CARTELLA	16	2	MTL2T1A0D	AMBGENR002													

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta funzionale 1: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

INDICE

1.	PREMESSA	4
1.1	DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	4
2.	CONTENUTI ED OBIETTIVI DELLO SIA	6
3.	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	8
4.	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	11
5.	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	14
5.1	ALTERNATIVA 0	14
5.2	ALTERNATIVE DI TRACCIATO	14
5.3	ALTERNATIVE PROGETTUALI	15
5.3.1	INTERFERENZE CON BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI	15
5.3.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO E BASE DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE (B.A.S.)	19
5.3.3	INTERFERENZE CON VIABILITÀ	20
5.3.4	INTERAZIONI CON RETE TPL	20
5.3.5	GALLERIA DI LINEA NATURALE CON METODO TRADIZIONALE DA SRB FINO AL POZZO COSTRUTTIVO PT2 (GN2)	21
5.3.6	LOCALIZZAZIONE DEL DEPOSITO REBAUDENGO	21
6.	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	22
6.1	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI	22
6.1.1	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI	22
6.1.2	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	24
6.2	IL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	27
6.2.1	TIPOLOGIA DI CANTIERI	27
6.2.1.1	Aree di Cantiere Centrali	28
6.2.1.2	Campi base e aree di Deposito	28
6.2.1.3	Cantiere a servizio della TBM	28
6.2.2	CARATTERISTICHE DEI CANTIERI	29
6.2.3	I TEMPI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI	31
6.2.4	LE PRINCIPALI LAVORAZIONI	32
7.	DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE E STIMA DEGLI IMPATTI	35
8.	MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE	37

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

9.	MONITORAGGIO AMBIENTALE	40
10.	CONCLUSIONI	41
11.	SCHEDE VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	42

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Carta dei vincoli paesaggistici e culturali	10
Figura 2.	Corografia generale ed organizzazione del sistema infrastrutturale	11
Figura 3.	Schema di funzionamento di una galleria energetica finalizzata a riscaldamento e/o condizionamento edifici	12
Figura 4.	Area di sistemazione trincerone con nuova ciclabile	13
Figura 5.	Flussogramma del carico passeggeri per tratta elementare durante l'ora di punta al mattino, anno 2030, pax/h	25
Figura 6.	Carico per tratta, anno 2030, direzione da sud verso nord, pax/h	26
Figura 7.	Carico per tratta, anno 2030, direzione da nord verso sud, pax/h	27
Figura 8.	Carico per tratta, anno 2030, bidirezionale, pax/h	27
Figura 9.	Masterplan del trincerone	39

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.	Acronimi e definizioni	4
Tabella 2.	ELENCO ELABORATI DELLO SIA	6
Tabella 3.	Sintesi del rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele	10
Tabella 4.	Domanda attesa sulla tratta funzionale Rebaudengo-Politecnico	26
Tabella 5.	Cantieri Linea 2	29
Tabella 6.	WBS incluse nel 1° lotto costruttivo	31
Tabella 7.	WBS incluse nel 2° lotto costruttivo	32
Tabella 8.	Fattori ambientali analizzati	35

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

1. PREMESSA

La Sintesi Non Tecnica (SNT) ha come finalità quella di divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale. Il suo obiettivo è quello di rendere più facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello SIA, generalmente complessi e di carattere prevalentemente tecnico e specialistico, in modo da supportare efficacemente la fase di consultazione pubblica (art. 24 e 24-bis del D.Lgs. 152/2006).

L'approccio metodologico utilizzato è coerente con quello indicato nelle Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del 30/01/2018 che indirizza operativamente alla predisposizione di un documento che adotti logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite. In tal senso, leggibilità e comprensibilità sono i due principi cardine che permeano la struttura di tale elaborato.

1.1 Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

Tabella 1. Acronimi e definizioni

Termine	Descrizione	Acronimi
Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale	Ente della pubblica amministrazione italiana, gestito dalle regioni d'Italia. Le ARPA e i dipartimenti di prevenzione delle asl esercitano in maniera coordinata ed integrata le funzioni di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza ambientale e sanitaria	ARPA
B.A.S.	Base dell'acquifero superficiale	
Fattore ambientale:	si intende la tematica ambientale oggetto di analisi.	
Fase di esercizio	si identifica con la fase di esercizio dell'infrastruttura.	
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	Ente pubblico di ricerca sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare che supporta il Ministero dell'ambiente per il perseguimento dei compiti istituzionali in materia ambientale.	ISPRA
Modello di simulazione	E' uno strumento matematico, sviluppato attraverso l'uso di potenti calcolatori, che permette di rappresentare e studiare fenomeni reali complessi, mettendo in relazione i diversi elementi che generano i fenomeni stessi. Ad esempio, per lo studio dell'inquinamento atmosferico si utilizzano modelli di simulazione che in base alle fonti dell'inquinamento (emissioni da traffico, da impianti industriali, ecc.), alle condizioni meteorologiche (vento,	

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Termine	Descrizione	Acronimi
	temperatura, ecc.) ed alle caratteristiche del territorio (città, pianure, valli, rilievi montuosi, ecc.) consentono di stimare sia la quantità di inquinanti nel tempo (concentrazioni orarie, giornaliere, annuali) che la loro distribuzione nello spazio (aree di ricaduta).	
Piano di Monitoraggio ambientale	Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.	PMA
Ricettore:	gli spazi e gli ambienti occupati dalle persone ed eventualmente l'ambiente esterno avente delle destinazioni d'uso particolari (parchi, scuole, ospedali, zone ad elevata tutela –zone SIC, ecc.).	
pphpd,	passengers per hour per direction	
TBM	Tunnel Boring Machine	
Misure mitigative	azioni mitigative che agiscono sulla sorgente, sui recettori o sulle modalità di diffusione, finalizzate alla mitigazione degli impatti e previste nello SIA.	
Misure compensative:	azioni finalizzate alla sostituzione delle funzioni o qualità ecologiche dell'habitat che viene danneggiato.	

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

2. CONTENUTI ED OBIETTIVI DELLO SIA

Di seguito si riportano, in sintesi, l'articolazione dello Studio di Impatto Ambientale in base alle linee guida ISPRA (<https://www.snpambiente.it/2020/05/08/valutazione-di-impatto-ambientale-Norme-tecniche-per-la-redazione-degli-studi-di-impatto-ambientale>) e, a seguire, l'elenco degli elaborati di cui si compone.

1. INQUADRAMENTI PRELIMINARI
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO
3. COERENZE E CONFORMITA'
4. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE
5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA
6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI
7. QUADRO DI SINTESI

Tabella 2. ELENCO ELABORATI DELLO SIA

CODIFICA	ELABORATO	SCALA
MTL2T1A0DAMBGENR001	RELAZIONE GENERALE	-
MTL2T1A0DAMBGENR002	SINTESI NON TECNICA (SNT)	-
MTL2T1A0DAMBGENR003	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	-
MTL2T1A0DAMBGENT001	PLANIMETRIA LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENR004	STUDIO SULLA SALUTE PUBBLICA	-
MTL2T1A0DAMBGENR005	RELAZIONE ACUSTICA	-
MTL2T1A0DAMBGENR006	RELAZIONE VIBRAZIONALE	-
MTL2T1A0DAMBGENT002	COROGRAFIA GENERALE ED ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE	1:25000
MTL2T1A0DAMBGENT003	COROGRAFIA GENERALE DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENT004	CARTA DEL SUOLO	VARIE
MTL2T1A0DAMBGENT005	PLANIMETRIA DEL PROGETTO RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE (PTR)	1:100000
MTL2T1A0DAMBGENT006	PLANIMETRIA DEL PROGETTO RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA REGIONALE (PPR)	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENT007	PLANIMETRIA DEL PROGETTO RISPETTO AL PTCP2	VARIE
MTL2T1A0DAMBGENT008	PLANIMETRIA DEL PROGETTO RISPETTO AL PUMS	VARIE
MTL2T1A0DAMBGENT009	PLANIMETRIA DEL PROGETTO RISPETTO AL PIANO REGOLATORE COMUNALE	1:10000



CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta:
Politecnico – Rebaudengo**

Sintesi Non Tecnica - Relazione

MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

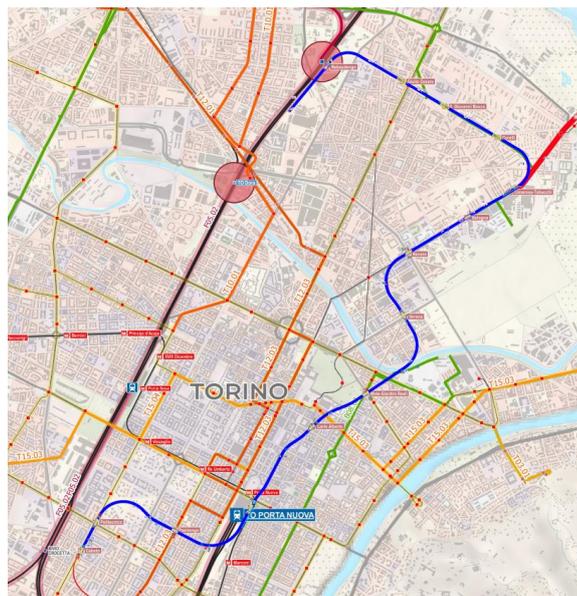
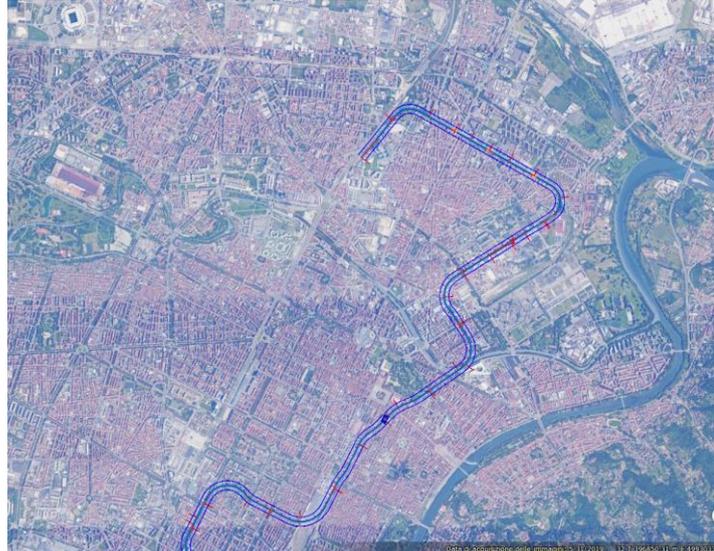
CODIFICA	ELABORATO	SCALA
MTL2T1A0DAMBGENT010	CARTA DEI VINCOLI NATURALISTICI ED IDROGEOLOGICI	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENT011	CARTA DEI VINCOLI ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENT012	CARTA DEGLI ECOSISTEMI E DELLA RETI ECOLOGICHE	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENT013	CARTA DELLA VEGETAZIONE	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENR007	RELAZIONE INTERFERENZA CON SITI CONTAMINATI	-
MTL2T1A0DAMBGENT014	PLANIMETRIA INTERFERENZA CON SITI CONTAMINATI	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENR008	RELAZIONE PAESAGGISTICA	
MTL2T1A0DAMBGENT015	CARTA DELLA MORFOLOGIA E STRUTTURA DEL PAESAGGIO	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENT016	CARTA DELLA PERCEZIONE VISIVA E INTERVISIBILITÀ	1:10000
MTL2T1A0DAMBGENT017	DOSSIER FOTOGRAFICO E FOTOINSERIMENTI	VARIE
MTL2T1A0DAMBGENT018	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE	VARIE
MTL2T1A0DAMBGENR009	STUDIO IDROGEOLOGICO PER LA RIDEFINIZIONE DELLA BASE ACQUIFERO SUPERFICIALE	-
MTL2T1A0DAMBGENR010	PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO	-
MTL2T1A0DAMBGENT019	COROGRAFIA DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO (CAVE E DISCARICHE)	1:100000
MTL2T1A0DAMBGENT020	COROGRAFIA DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	1:25000
MTL2T1A0DAMBGENR011	PIANO DI GESTIONE RIFIUTI	
MTL2T1A0DAMBGENR012	RELAZIONE SU ASPETTI AMBIENTALI RELATIVI ALLE GEOSTRUTTURE ENERGETICHE	
MTL2T1A0DAMBGENR013	STUDIO PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO NATURALE	
MTL2T1A0DAMBGENR014	PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	
MTL2T1A0DAMBGENR015	PIANO DI REPERIMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI LITOIDI	
MTL2T1A0DAMBGENR016	PIANO DI INTERVENTO PER IL CONTENIMENTO DI EVENTUALI SVERSAMENTI ACCIDENTALI	
MTL2T1A0DAMBGENR017	RELAZIONE SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)	



3. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il tracciato in oggetto si riferisce alla realizzazione del tratto funzionale Politecnico – Rebaudengo della linea 2 della metropolitana di Torino.

L'opera di lunghezza pari a circa 9,7 km, sarà ubicata nella Regione Piemonte, in provincia di Torino ed interesserà la zona centrale e settentrionale del comune di Torino. Nel riquadro sottostante è riportata la localizzazione del tracciato su Atlante geografico, immagine aerea Google Earth e dettaglio planimetria di progetto rispetto al PUMPS (MTL2T1A0DAMBGENT009)



 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La Linea 2 Politecnico- Rebaudengo, presenta una lunghezza di circa 9,7 km, e, procedendo da nord verso sud, si sviluppa a partire dalla stazione di corrispondenza con la stazione F.S. Rebaudengo-Fossata, proseguendo poi lungo la ex trincea ferroviaria posta tra via Gottardo e via Sempione. Il tracciato, a partire dalla fermata Corelli passa lungo via Bologna, al fine di servire meglio gli insediamenti dell'area interessata esistenti e futuri con le fermate intermedie Cimarosa-Tabacchi, Bologna e Novara. Dopo la fermata Novara, il tracciato si allontana dall'asse di Via Bologna mediante una curva in direzione sud-est e si immette sotto l'asse di Corso Verona fino alla Stazione Verona ubicata in Largo Verona. Dopo la fermata Verona, sotto attraversato il fiume Dora e Corso Regina Margherita, la linea entra nel centro storico della città con le fermate Mole/Giardini Reali e Carlo Alberto, portandosi poi in corrispondenza di via Lagrange, sino ad arrivare alla stazione Porta Nuova, posta lungo via Nizza, che sarà di corrispondenza sia con la linea F.S. che con la Linea 1 della metropolitana di Torino. Dalla fermata Porta Nuova il tracciato prosegue lungo l'allineamento di via Pastrengo, per poi portarsi su corso Duca degli Abruzzi fino alla fermata Politecnico. Le opere principali sono la galleria che connette stazioni, pozzi intertratta ed il deposito officina. La galleria sarà scavata principalmente in TBM (5,15 km), le restanti parti con metodo cut & cover (2.3 km) e con scavo tradizionale (572 m).

Per la fase di cantierizzazione sono previsti cantieri in corrispondenza di stazioni e pozzi oltre che cantieri lineari in corrispondenza degli scavi in cut & cover (galleria artificiale).

AUTORITÀ COMPETENTE

Città di Torino - Divisione Verde, Ambiente e Protezione Civile

PROPONENTE

Città di Torino – Divisione infrastrutture

INFORMAZIONI TERRITORIALI

L'opera in progetto interessa un'area fortemente antropizzata in cui la densità abitativa è molto alta. Non interessa aree sottoposte a vincolo idrogeologico, né aree protette.

Gli elementi emersi dall'analisi vincolistica, che sono soggetti a tutela sono i filari di alberate, il fiume Dora Riparia e alcuni edifici di interesse. Le interferenze con tali vincoli sono state risolte.

Di seguito si riporta un estratto della carta dei vincoli paesaggistici e culturali.

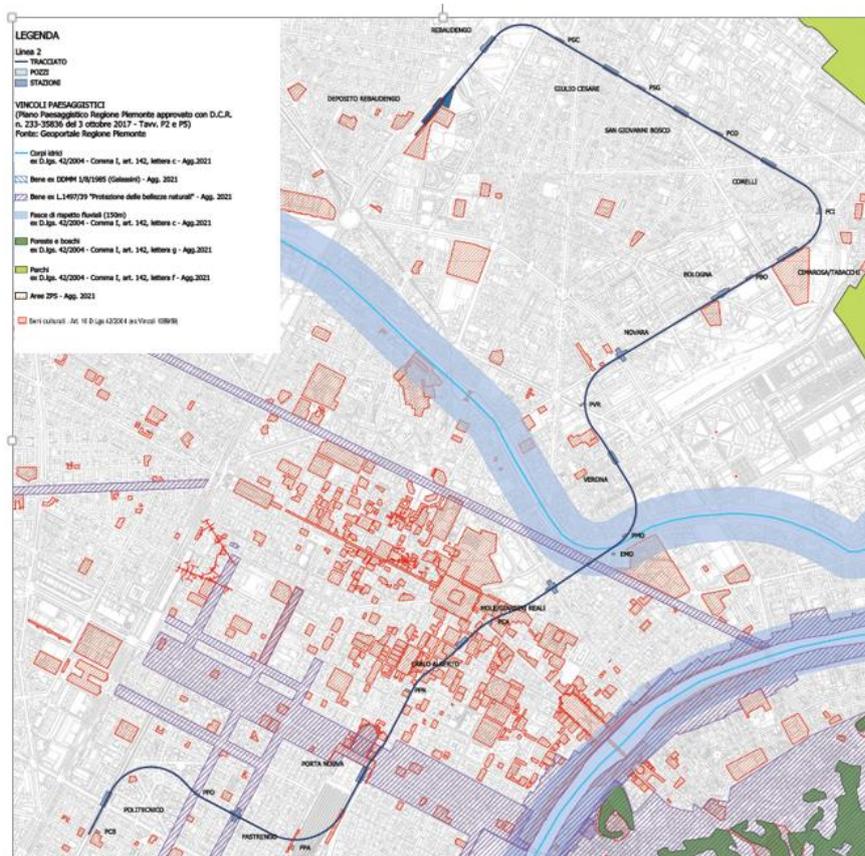


Figura 1. Carta dei vincoli paesaggistici e culturali

Per quel che concerne l'analisi vincolistica si propone nella tabella seguente una sintesi; e si rimanda alla trattazione specifica per la risoluzione dell'interferenza per i beni e/o le aree interessate.

Tabella 3. Sintesi del rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

	Area/Bene non interessato	Area/Bene prossimo non interessato	Area/Bene interessato
Beni culturali		✓	
Beni paesaggistici ex art. 136 del D.lgs. 42/2004	✓		
Beni ex L. 1497/39 (Beni paesaggistici ex art. 142 del D.lgs. 42/2004)			✓
Aree naturali protette/ Aree Rete Natura 2000	✓		
Aree soggette a vincolo idrogeologico	✓		



4. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La Linea 2 della metropolitana di Torino è un'opera che permette di migliorare l'offerta di trasporto pubblico locale creando un effetto sinergico di complementarità, di integrazione e di supporto rispetto a:

- sistema ferroviario (con punti di interscambio a Rebaudengo e Porta Nuova,
- sistema di metropolitana (a Porta nuova)
- sistema tranviario e di bus urbani-suburbani ed extraurbani sulle direttrici urbane di Torino di maggior traffico.

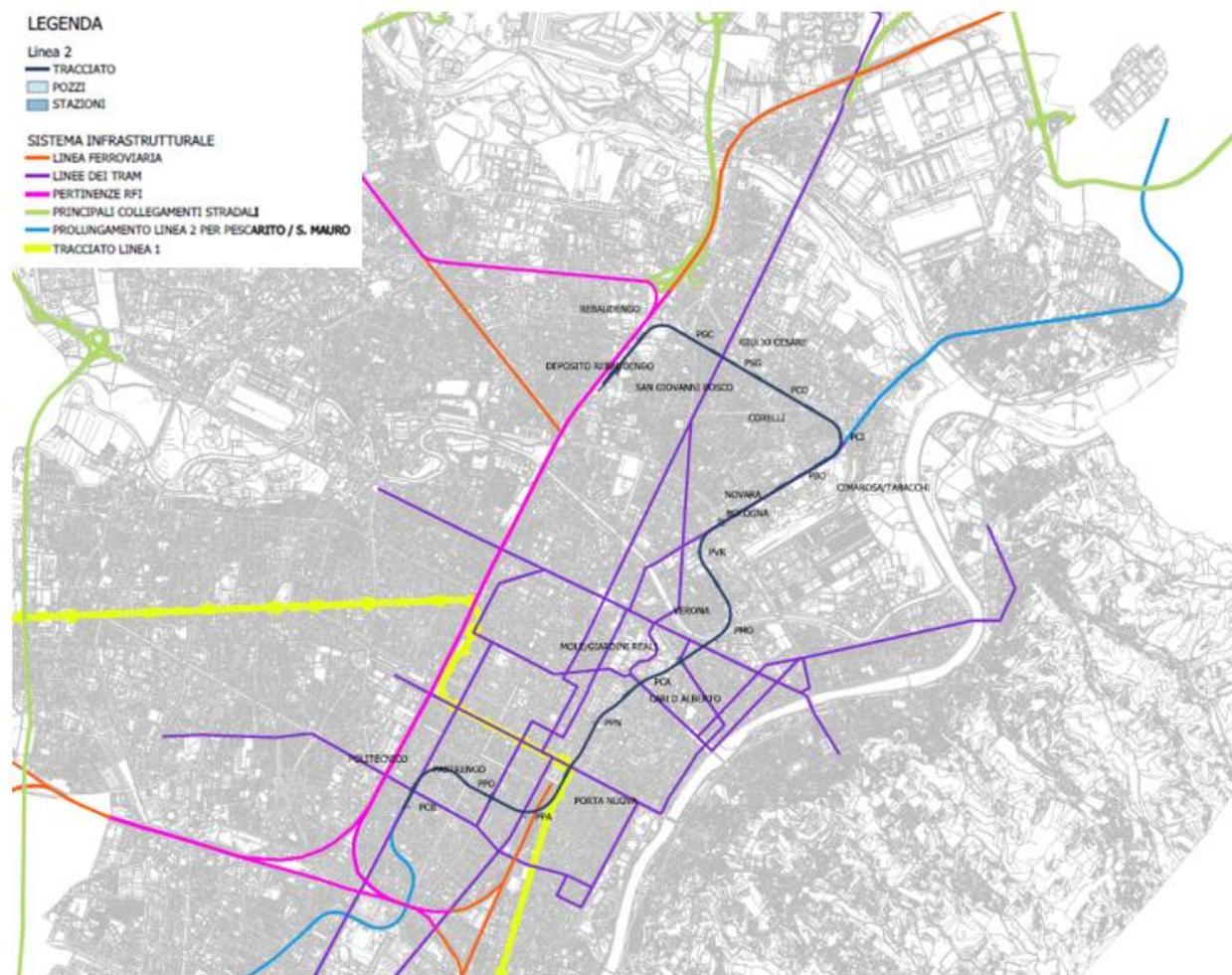


Figura 2. Corografia generale ed organizzazione del sistema infrastrutturale

La realizzazione della Linea 2 della metropolitana di Torino risulta essere coerente con il sistema delle pianificazioni territoriali e settoriali poiché il miglioramento del sistema di trasporto pubblico

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

comporta una sensibile diminuzione degli spostamenti individuali con conseguenti effetti positivi in termine di salute e stress sulla popolazione residente.

Inoltre il progetto della Linea 2 prevede l'installazione di geostrutture energetiche che sfruttano lo scambio di calore con il sottosuolo per produrre energia da utilizzare sia all'interno che all'esterno dell'opera stessa.

Il potenziale geotermico del sottosuolo attraversato dall'opera può essere utilizzato ai fini energetici mediante i rivestimenti delle gallerie (gallerie energetiche) sia per quelle scavate mediante TBM sia per quelle a scavo a cielo aperto (Cut & Cover). La possibilità di attivazione termica risiede nell'attrezzaggio rispettivamente nel primo caso dei conci prefabbricati montati dalla TBM stessa nel secondo caso dei diaframmi di sostegno degli scavi ed eventualmente il solettone di fondo con il circuito di tubi scambiatori.

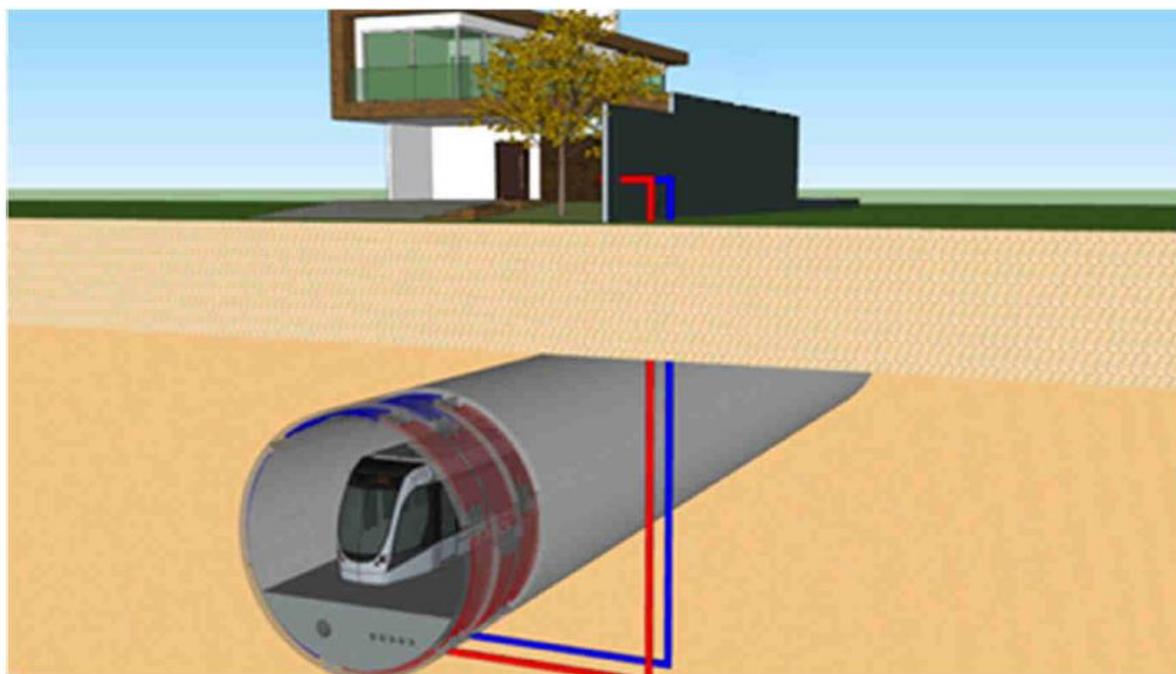


Figura 3. Schema di funzionamento di una galleria energetica finalizzata a riscaldamento e/o condizionamento edifici

Il progetto prevede che, dove possibile, venga realizzato un percorso bidirezionale riservato alle biciclette, allo scopo di incentivare modalità di spostamento sostenibile in alternativa all'uso di mezzi a motore, sia per i percorsi casa-lavoro o casa-scuola, sia per i percorsi di svago. Uno degli obiettivi è quindi anche quello di rendere accessibili e utilizzabili dai cittadini aree oggi degradate o percorribili solo con le automobili, valorizzando la valenza naturalistica di quegli spazi.

Per quanto concerne la zona Nord, si segnala in particolare la realizzazione della tratta del trincerone nel quale è prevista nell'ambito degli interventi di ripristino superficiale di una doppia

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

pista ciclabile per i due sensi di marcia ai margini del parco lineare che sorgerà tra le vie Gottardo e Sempione ed in corrispondenza delle tre stazioni superficiali (Giulio Cesare, S. Giovanni Bosco e Corelli).

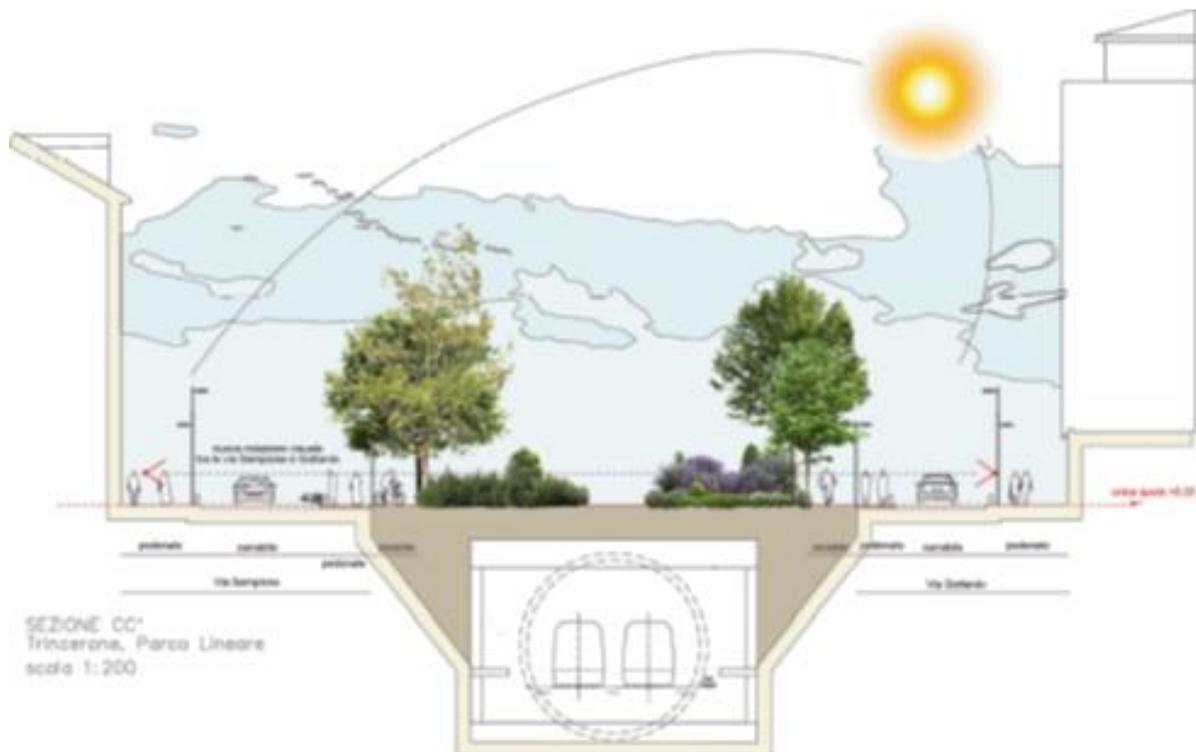


Figura 4. Area di sistemazione trincerone con nuova ciclabile

La nuova ciclabile potrà essere connessa alla rete cittadina sia all'estremo Ovest, verso l'asse di corso Venezia, sia verso Est sulla direttrice di via Bologna. Per le altre stazioni della zona Nord, dovrà essere valutata la connessione in corrispondenza della stazione Cimarosa/Tabacchi, mentre le altre stazioni risultano già connesse.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

5. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

5.1 Alternativa 0

Dal punto di vista ambientale, la mancata realizzazione del progetto della Linea 2 Politecnico - Rebaudengo implicherebbe la cristallizzazione dell'attuale sistema di trasporto esistente nella città di Torino. Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di Torino (PUMS) recentemente adottato definisce come obiettivo fondamentale la realizzazione della Linea 2 della metropolitana di Torino in modo da rendere il trasporto collettivo più usufruibile da parte di tutti e disincentivare gli spostamenti individuali con conseguente riduzione della congestione del traffico e miglioramento dell'accesso alle funzionalità urbane. Inoltre la realizzazione della Linea 2 comporterebbe vantaggi, non solo nelle aree direttamente influenzate, ma anche in zone localizzate in aree distanti dal tracciato grazie all'interscambio in Stazione Porta Nuova con Linea 1.

L'alternativa 0, su scala locale, comporterebbe l'insussistenza delle azioni di disturbo dovute alle attività di cantiere che in ogni caso, stante la tipologia di opere previste, sono valutate mediamente accettabili per tutte le matrici ambientali.

Inoltre dal punto di vista prettamente ambientale il disincentivo dell'utilizzo di mezzi personali di trasporto inquinanti determinerebbe una riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico.

5.2 Alternative di tracciato

Il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali.

Durante tale percorso si sono delineate diverse soluzioni progettuali che possono, a tutti gli effetti, essere considerate alternative di tracciato e che si sono confermate o escluse proprio in base al percorso di condivisione con gli Enti Locali.

In particolare durante la fase di progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica si è partiti dal corridoio infrastrutturale e sono state avanzate diverse ipotesi in funzione delle analisi vincolistiche, territoriali, trasportistiche ed ambientali ed archeologiche che hanno condotto all'individuazione del tracciato di riferimento

Tale tracciato, avente sviluppo totale di circa 28 km che include 32 stazioni, è stato approvato con Deliberazione n. mecc. 202000368/34 in data 7 febbraio 2020, nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica della Linea 2.

In virtù della Convenzione stipulata con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Città di Torino ha dato priorità allo sviluppo del progetto definitivo della tratta funzionale Rebaudengo - Politecnico, che comprenda tutti gli accorgimenti tecnici per rendere esercibile la tratta in questione, ivi compreso un deposito provvisorio nella parte retrostante la stazione Rebaudengo.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica approvato con la Deliberazione G.C. n. mecc. 202000368/34 è stato quindi, in virtù della suddetta convenzione, revisionato per la progettazione definitiva. Tale progetto sulla tratta funzionale Politecnico – Rebaudengo ha uno sviluppo di circa 9,7 km, comprende 13 stazioni, 11 pozzi intertratta e la predisposizione per il manufatto di bivio in corrispondenza della stazione Cimarosa/Tabacchi.

Al fine di rendere funzionale la tratta, è stato necessario introdurre le seguenti opere/modifiche:

- Ampliamento del manufatto Rebaudengo, modificandone la configurazione al fine di disporre di un deposito-officina, caratterizzato da un nuovo layout funzionale che permetta di eseguire gli interventi di manutenzione ordinaria programmata sui treni, oltre che il parcheggio di 10 treni a fine servizio.
- La stazione Politecnico è stata approfondita di un livello, passando quindi dalla tipologia a 3 livelli ad una tipologia a 4 livelli interrati; questa modifica, derivante dall’abbassamento della livelletta nel tratto compreso tra le stazioni adiacenti a quella del Politecnico, ovvero Stazione Caboto e Stazione Pastrengo, si è resa necessaria al fine di poter realizzare un tronchino in retrostazione a sud della Stazione Politecnico, avente duplice funzione: durante il servizio della linea, per permettere l’inversione di marcia dei treni; a fine servizio, per permettere il parcheggio, in linea di 4 vetture;
- Introduzione di un pozzo di estrazione della TBM che scaverà tutta la galleria di linea dalla stazione Bologna in direzione Politecnico.

5.3 Alternative progettuali

In fase di progettazione definitiva sono state valutate ulteriori alternative derivate anche durante le interlocuzioni degli enti coinvolti durante la fase di scoping per la VIA oltre che indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali

Gli aspetti più significativi relativi considerate al fine di contenere il più possibile l’impatto negativo dell’opera nei confronti dell’ambiente circostante, sono stati esplicitati nei seguenti paragrafi.

5.3.1 Interferenze con beni culturali e paesaggistici

Durante la fase di progettazione definitiva, al fine di ottemperare alle prescrizioni riportate nel parere Prot. 3595 del 12-05-2020 della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino e nel parere Prot. n. 33066 del 02/07/2020 della Regione Piemonte, rispettivamente Allegati 4 e 9 alla Determina Dirigenziale n.2248 del 14.07.2020, sono state valutate diverse alternative ed eseguite diverse modifiche progettuali che riguardano principalmente:

- Pozzo Carlo Alberto
- Stazione Carlo Alberto
- Pozzo Porta Nuova
- Stazione Porta Nuova
- Stazione Pastrengo e Pozzo Politecnico

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Il pozzo di ventilazione "Carlo Alberto", previsto in PFTE nel cortile della Cavallerizza, è stato traslato su via Giovanni Virginio in modo da non interferire sul Complesso della Cavallerizza reale (Patrimonio dell'Unesco). La modifica dell'ubicazione ha comportato la definizione di un nuovo layout funzionale al fine di minimizzare le interferenze con gli edifici circostanti di rilevanza storica e culturale e permettere la realizzazione nell'area disponibile. Le griglie di aerazione sono state disposte lungo via Verdi, a raso marciapiede, e, per evitare la sosta di veicoli, è stata prevista l'installazione di dissuasori analoghi a quelli già installati nella zona (piazza Collegio Militare).

Le richieste in merito a Stazione Carlo Alberto hanno implicato una riprogettazione completa della piazza storica e nel progetto definitivo sono state implementate le seguenti attività:

- sulla base delle indicazioni impartite dalla Soprintendenza è stata definita una nuova configurazione progettuale della sistemazione superficiale della piazza, del tutto differente rispetto a quella attuale e a quella proposta nella precedente fase progettuale di PFTE;
- l'asse della piazza è stato centrato sul monumento a Carlo Alberto ed alla piazza è stata data una conformazione planimetrica simmetrica rispetto al monumento stesso;
- le griglie e le botole ricadenti nell'invaso della piazza sono state rimodulate per renderle simmetriche rispetto all'asse centrale della piazza e ruotate per allinearle al fronte di Palazzo Carignano e all'edificio della Biblioteca Nazionale. Esse sono tutte a raso ed integrate nella nuova proposta di sistemazione superficiale (Cartella Progetto 6.1.2). Le modifiche alle griglie sono state introdotte mediante una nuova configurazione funzionale dei locali di ventilazione e dei locali tecnici di stazione, determinata nel rispetto degli standard di sicurezza della linea metropolitana.

Per quel che concerne l'ascensore, invece, non è stato possibile ubicarlo in corrispondenza delle scale in via Cesare Battisti, in quanto in questa posizione non risponderebbe alle esigenze di carattere funzionale, di accessibilità alla stazione, oltre che alle esigenze di carattere costruttivo. Inoltre, tale riposizionamento comporterebbe una ricollocazione planimetrica delle scale fissa e mobile con conseguenti impatti, quali: nella configurazione definitiva le emergenze rappresentate dalle scale e dal torrino ascensore, ostruirebbero l'accesso agli edifici esistenti; nella fase costruttiva comporterebbero la totale chiusura dell'accesso dei residenti agli edifici adiacenti.

Tale ascensore, che è caratterizzato da un torrino in vetro e supporto strutturale in acciaio, collega il piano strada al piano atrio della stazione ed ha la funzione di garantire un'agevole accessibilità a tutti gli utenti, in particolare per le persone con mobilità ridotta. Esso è stato ricollocato in nuova posizione planimetrica rispetto a quella del PFTE, ovvero nello spigolo nord-est della piazza. Questa nuova posizione è tale da non creare un impatto nell'inserimento nella piazza per le seguenti ragioni: l'ascensore è marginale rispetto all'invaso della piazza, è integrato con la nuova sistemazione progettuale, è lontano dall'allineamento di Via Carlo Alberto e dallo stesso monumento, e non ostruisce la visuale degli edifici monumentali di Palazzo Carignano e della Biblioteca Nazionale.

Relativamente a Pozzo Porta Nuova, situato in prossimità di Palazzo Bricherasio, bene tutelato ai sensi della Parte II del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004 e s.m.i.), nello sviluppo della progettazione definitiva è stata valutata la possibilità di traslarlo in

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

corrispondenza di via Cavour, come indicato nella prescrizione, ma non vi è stato possibile procedere alla modifica planimetrica per le seguenti ragioni:

- gli spazi a disposizione non sono sufficienti a ricevere il manufatto costituente il pozzo, composto da una camera di locali tecnici, un vano di aerazione con relativa griglia superficiale, un pozzo cilindrico ed un tronchino di collegamento tra il pozzo cilindrico e la galleria di linea;
- nell'incrocio tra Via Cavour e Via Lagrange, vi è una fitta rete di pubblici servizi che, nel caso di realizzazione del pozzo, non sarebbe stato possibile deviare a causa di insufficienza di spazi a disposizione;
- in fase di costruzione, infine, sarebbe stato necessario chiudere completamente via Cavour, creando impatti considerevoli sulla viabilità, sull'accessibilità alle aree commerciali e sugli edifici residenziali.

Ancorché le scelte siano state orientate nel confermare l'ubicazione del Pozzo Porta Nuova nella medesima ubicazione indicata nella precedente fase progettuale di PFTE, sono state implementate delle misure di mitigazione che consistono in:

- realizzazione della griglia di aerazione a raso della pavimentazione attuale;
- la suddetta griglia sarà rivestita con l'utilizzo di lastre di Luserna che andranno a riprendere la trama esistente della pavimentazione circostante esistente, usando un materiale pregiato adatto ad un contesto centrale ed aulico.

Per Stazione Porta Nuova, nello sviluppo della progettazione definitiva, al fine di ottemperare alle prescrizioni, sono state implementate le modifiche di seguito descritte:

- il corpo scale (4 scale mobili e 1 scala fissa centrale), compresa la copertura entro il corpo principale della stazione, è stato arretrato verso sud, per allinearsi al fabbricato storico della Stazione ferroviaria di Porta Nuova ed all'edificio esistente ubicato all'angolo tra Via Nizza e Corso Vittorio Emanuele II;
- la copertura del suddetto corpo scale è stata rivista nella sua configurazione strutturale ed architettonica ed è stato utilizzato lo stesso "linguaggio architettonico contemporaneo" già adottato per la struttura della pensilina di recente costruzione situata in prossimità dell'incrocio tra Via Sacchi e C.so Vittorio;
- per quel che concerne la sistemazione superficiale, per la nuova pavimentazione, si conferma l'impiego di lastre di pietra analoghe a quelle già adottate nell'area limitrofa al fine di raccordare ed uniformare l'intervento con l'esistente.

Relativamente alla richiesta di "[...] valutare la possibilità di collocare sul lato opposto vicino ai filari arborei i due nuovi ascensori proposti in prossimità del prospetto storico della stazione (lato via Nizza) [...]", a seguito di ulteriori verifiche ed approfondimenti, sentito anche il Comando dei Vigili del fuoco, è risultato necessario confermare gli ascensori nelle stesse posizioni individuate nella precedente fase progettuale per le seguenti ragioni:

- la coppia di ascensori ubicata in prossimità di C.so Vittorio Emanuele II ha la funzione di collegare il piano strada al piano atrio della stazione e garantisce un'agevole accessibilità

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

a tutti gli utenti ed in particolare per le persone con mobilità ridotta; essa non può essere ricollocata dal lato di Via Nizza in quanto, da questo lato la stazione subisce una "rastremazione planimetrica" necessaria ad evitare l'interferenza fisica con la galleria esistente della linea 1 della Metropolitana;

- l'altro ascensore ubicato sul lato della stazione Porta Nuova FS ha la funzione di accesso alle operazioni di soccorso da parte dei Vigili del fuoco dal piano strada direttamente alla banchina ovest; in posizione simmetrica rispetto all'asse longitudinale della stazione, è presente un secondo ascensore avente la stessa funzione di accesso VVF a servizio dell'altra banchina; per poter ottemperare alla richiesta della Soprintendenza, bisognerebbe eliminare uno dei 2 ascensori, almeno nel tratto che dal piano atrio arriva in superficie. Nel corso della Progettazione, i Progettisti hanno avuto modo di presentare un nulla osta alla fattibilità al Comando VVF, ed il riscontro ricevuto è stato il seguente: *"Per quanto attiene la potenziale realizzazione di un unico percorso dedicato alle operazioni di soccorso, limitatamente al tratto strada (piano di riferimento) / atrio, si ritiene non accettabile la proposta progettuale in quanto la richiesta della Norma riguarda, citando esplicitamente: "comodi accessi dall'esterno, indipendenti dai percorsi presi in conto per lo sfollamento", utilizzando esplicitamente termini plurali nell'ottica di compensare la mancanza dell'ascensore attestato a piano strada (piano di riferimento)."* Pertanto, la possibilità di eliminare il suddetto ascensore, così come lo spostamento nel lato opposto, sono state debitamente prese in conto, ma le modifiche non sono perseguibili.

Relativamente ai beni paesaggistici alcuni interventi interessano viali alberati soggetti a tutela paesaggistica (corso Re Umberto I- stazione Pastrengo, corso Galileo Ferraris - pozzo Politecnico e parte di Corso Vittorio Emanuele II -Stazione Porta Nuova): tali viali alberati sono tutelati con D.M. 22/02/1964 "Dichiarazione di notevole interesse pubblico dei viali alberati del comune di Torino" (Scheda A142 del Catalogo dei beni paesaggistici).

Le aree interessate da interventi sulla componente arborea, anche non ricomprese in ambiti soggetti a tutela paesaggistica, sono state oggetto di rivalutazione dei layout funzionali in fase di progettazione definitiva con la duplice finalità sia di ridurre al minimo il numero di abbattimenti previsti in PFTE sia di massimizzare, laddove tecnicamente inevitabile l'abbattimento, gli interventi di messa a dimora che potessero migliorare la situazione preesistente nel pieno rispetto delle specie originarie e dei sestri di impianto.

Le modifiche implementate portano a concludere quanto segue:

- sulle alberate di Corso Galileo Ferraris, all'altezza delle Vie Duca d'Aosta/Pastrengo, dove è prevista la realizzazione del pozzo di ventilazione denominato Pozzo Politecnico (PPO), le modifiche sul layout funzionale ed impiantistico del manufatto, implementate nel Progetto Definitivo, permettono di azzerare gli abbattimenti di esemplari arborei esistenti rispetto ai 6 abbattimenti previsti nella precedente fase progettuale di PFTE;
- sulle alberate di Corso Re Umberto, all'incrocio con Via Pastrengo, dove è prevista la realizzazione della Stazione Pastrengo (SPA), le modifiche sul layout funzionale, implementate nel Progetto Definitivo, hanno permesso di minimizzare gli impatti sulle

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

specie arboree. L'abbattimento previsto è di n. 24 esemplari rispetto ai n. 25 della fase precedente, tutti gli esemplari abbattuti potranno essere ripristinati a differenza del PFTE dove in n. 6 postazioni non poteva avvenire la messa a dimora; in fase di post operam il numero di nuovi alberi è pari a n. 32 a fronte dei n.26 possibili in PFTE. Inoltre, nel Progetto Definitivo, per la messa a dimora di alberi di prima grandezza è previsto l'impiego di N.B.S. (Nature Based Solution) e tecniche di ingegneria naturalistica, quali stratificazioni specifiche e sistemi integrati che garantiscono l'attecchimento e la crescita delle essenze.

5.3.2 Andamento altimetrico e Base dell'Acquifero Superficiale (B.A.S.)

Una delle alternative che è stato necessario valutare in fase di progettazione definitiva ha riguardato la profondità di massimo scavo della galleria al fine di innalzarla al di sopra della Base dell'Acquifero Superficiale (B.A.S.) normata ai sensi della L.R. 30 aprile 1996, n. 22 "Ricerca, uso e tutela delle acque sotterranee" con D.G.R. n. 34-11524 del 3 giugno 2009 e s.m.i., eliminando qualsiasi potenziale interferenza con essa.

La B.A.S. normata è stata ricostruita sulla base di studi idrogeologici condotti a scala regionale e identifica la quota cui nel sottosuolo viene individuata la superficie di base dell'acquifero superficiale, in cui è contenuta la falda freatica, al di sotto della quale, in funzione dell'assetto litostratigrafico e del contesto idrogeologico locali, possono essere presenti o meno acquiferi profondi. Nell'ambito della tratta di interesse Politecnico–Rebaudengo la porzione di tracciato oggetto di interferenza con la B.A.S. evidenziata in fase di scoping dalla Regione Piemonte è quella situata *in corrispondenza dei pozzi di aereazione PNO e PVR, prossimi alla stazione Novara e la medesima stazione, posta in via Bologna angolo corso Novara* (parere Prot. n. 33066 del 02/07/2020 della Regione Piemonte, Allegato 9 alla Determina Dirigenziale n.2248 del 14.07.2020).

Nell'ambito delle valutazioni condotte per la progettazione definitiva è stata analizzata nel dettaglio la presente tematica valutando in un primo tempo l'innalzamento della livelleta della galleria nella zona interessata dalla potenziale interferenza con la B.A.S. con conseguente maggiore impatto vibro-acustico sugli edifici situati in corrispondenza dell'innalzamento suddetto. Per tale motivo sono stati eseguiti approfondimenti progettuali di carattere geologico e idrogeologico (cfr. elaborato MTL2T1A0DGEOGENR001 - Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica) che hanno permesso di identificare con maggior dettaglio la quota della B.A.S. "reale" lungo il tracciato dell'opera e caratterizzare dal punto di vista idrogeologico i litotipi che la costituiscono.

Tale quota della B.A.S. è risultata più profonda di quella normata da D.G.R. n. 34-11524 del 3 giugno 2009 e s.m.i.; per questo motivo si è ritenuto di procedere secondo le modalità previste dalla suddetta norma con l'inoltro da parte della Città di Torino alla Regione Piemonte di una proposta di ridefinizione della B.A.S. in un intorno significativo del tracciato in progetto supportandola con uno specifico studio idrogeologico riportato in allegato (cfr. elaborato MTL2T1A0DAMBGENR009 – Studio idrogeologico a supporto della proposta di ridefinizione della Base dell'Acquifero Superficiale nella Città di Torino) contenente i dati, le elaborazioni e le valutazioni a supporto di tale istanza.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

L'istanza di modifica della B.A.S. è stata accolta con D.D. 140/A1600A/2022 del 04.04/2022 della Regione Piemonte mediante la quale è stata aggiornata la cartografia della base dell'acquifero superficiale alla scala 1:50.000 del Comune di Torino e di una porzione limitata dei Comuni di Borgaro T.se, Venaria Reale, Collegno, Rivoli, Orbassano, Beinasco e Moncalieri estesa in un intorno di cinque chilometri lungo il tracciato della Linea 2 della Metropolitana di Torino del lotto funzionale Politecnico – Rebaudengo.

Le potenziali residue interferenze sono in corrispondenza del Pozzo Verona (tra la PK 10+831 e la PK 11+051), dove l'opera risulta impostata ad una quota massima di circa 1,80 m più profonda della quota della B.A.S. per un tratto di lunghezza pari a circa 220 m, e la seconda, in corrispondenza del Pozzo Porta Nuova (tra la PK 8+344 e la PK 8+357), dove l'opera risulta impostata ad una quota massima di circa 2,80 m più profonda della B.A.S. per un tratto di lunghezza pari a circa 300 metri. Sono inoltre presenti potenziali interferenze puntuali tra la B.A.S. e la massima profondità di scavo delle opere di sostegno di alcune stazioni e del deposito/officina Rebaudengo.

Tali potenziali interferenze individuate, potrebbero essere gestite mediante modifiche almetriche del tracciato. Tuttavia, uno dei vincoli fondamentali nella definizione della livelletta dell'opera è rappresentato dalla necessità di mantenere una distanza pari ad almeno 15 metri (corrispondente ad una volta e mezzo il diametro di scavo) tra la galleria e le fondazioni degli edifici che vengono sotto-attraversati dall'opera, al fine di minimizzarne gli effetti indotti dagli scavi su questi ultimi. Inoltre sono presenti vincoli legati alle pendenze longitudinali del tracciato, che devono rispettare i valori limite del 4% e la profondità delle stazioni interrato, che è legata al contesto in cui queste sono inserite (es. sotto-attraversamento della Dora Riparia, sotto-attraversamento del centro storico cittadino e sotto-attraversamento della galleria della Linea 1 della Metropolitana in corrispondenza della Stazione FS Porta Nuova).

Di conseguenza la livelletta del progetto non è stata modificata poiché le potenziali interferenze longitudinali tra l'opera e la B.A.S. saranno gestite grazie all'impiego della metodologia di scavo della galleria con metodo meccanizzato mediante l'impiego di una TBM - EPB (paragrafo 5.3.2) mentre le potenziali interferenze puntuali tra alcune opere e la B.A.S. legate alla realizzazione delle opere di sostegno (diaframmi) saranno ovviate mediante tecnologie che consentono di evitare l'eventuale comunicazione tra l'acquifero superficiale ed eventuali falde idriche profonde (paragrafo 5.3.2).

5.3.3 Interferenze con viabilità

Rispetto al PFTE si è tenuto conto delle problematiche relative ad alcuni cantieri particolarmente impattanti sulla salute della popolazione residente come Stazione Novara ed è stata modificata la fasizzazione del cantiere rispetto a quanto previsto in PFTE a favore di una logistica che garantisca sempre la circolazione su corso Novara (in alternanza nei viali centrali e nei controviai).

5.3.4 Interazioni con rete TPL

Un'altra modifica progettuale determinata anche da questione connesse alla Stazione Corelli. Come detto in precedenza, la stazione Corelli è una delle tre stazioni ad un livello interrato ed

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

atrio fuori terra, ubicate lungo l'attuale "trincerone ferroviario". In fase di Progetto Definitivo, al fine di agevolare l'accesso al piano atrio della stazione, questa è stata specchiata di 180° rispetto alla configurazione planimetrica individuata nella precedente fase progettuale, in modo da orientare l'ingresso dal lato dell'incrocio con via Corelli, e favorire in più rapido ed intuitivo con le linee di autobus presenti.

5.3.5 Galleria di linea naturale con metodo tradizionale da SRB fino al pozzo costruttivo PT2 (GN2)

A partire dalla progressiva pk 14+561,22 alla pk 14+853,85 era previsto in PFTE uno scavo in galleria artificiale con conseguenti impatti sulle alberate presenti che comprendevano specie di valore ornamentale ed ecosistemico interessante (platani) oltre che strutture quali centri ricreativi (campo sportivo ed uffici connessi) e strutture (cavalcavia di via Cigna/Toscanini).

Tale metodologia di scavo è stata sostituita dalla realizzazione mediante scavo in naturale con metodo tradizionale in modo da limitare le interferenze con il verde urbano presente lungo il tracciato nel tratto interessato; tale tecnica determina la definizione di un monitoraggio fitosanitario di tali specie, durante le fasi di cantiere più potenzialmente impattanti quali l'esecuzione dei consolidamenti, al fine di monitorare il loro stato e di proteggerli da effetti secondari determinati dalla fase di realizzazione della linea.

5.3.6 Localizzazione del deposito Rebaudengo

In PFTE erano state individuate n.2 aree di deposito (Pescarito e Cimitero Parco) a servizio dell'intera linea inclusi i prolungamenti Nord e Sud. Poiché la tratta stralcio Rebaudengo – Politecnico, oggetto del presente studio, non è adiacente a tali aree, al fine di rendere esercibile tale tratta è emersa la necessità di individuare una nuova area per la realizzazione di un deposito a servizio.

Per tale motivo e per evitare di impattare su ulteriori aree si è deciso di privilegiare la soluzione di realizzare il deposito all'interno dell'area prevista come retrostazione Rebaudengo e di studiare attraverso vari affinamenti progettuali una configurazione funzionale che ottimizzasse gli spazi necessari in modo da ridurre il consumo di suolo.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La Linea 2 della metropolitana di Torino è un progetto che si inserisce a completamento del sistema infrastrutturale della area metropolitana torinese.

6.1 Caratteristiche dimensionali e funzionali

6.1.1 Caratteristiche dimensionali

Le opere civili costituenti il progetto in esame sono: il deposito officina Rebaudengo, le stazioni, i pozzi e le gallerie di linea.

Le stazioni sono 13 e sono: Rebaudengo, Giulio Cesare, San Giovanni Bosco, Corelli, Cimarosa-Tabacchi, Bologna, Novara, Verona, Mole-Giardini Reali, Carlo Alberto, Porta Nuova, Pastrengo, Politecnico.

Di seguito si riporta una breve descrizione dell’inserimento delle stazioni nel contesto urbano unitamente all’ubicazione dei relativi accessi:

Rebaudengo: è ubicata in adiacenza alla stazione ferroviaria di Rebaudengo, nei pressi della rotatoria sulla quale convergono Corso Venezia, via Fossata, Via Breglio e via Lauro Rossi. La stazione è posta parallelamente alla Stazione Ferroviaria e al relativo fascio di binari. Gli accessi della stazione metropolitana sono rivolti verso la suddetta rotatoria stradale. In particolare, l’uscita a nord privilegia il flusso verso il parcheggio provvisorio, posto al di sopra della Stazione Ferroviaria, e verso il futuro terminal, polo di interscambio dei pullman, che gestirà le partenze e gli arrivi per il trasporto extraurbano su gomma (e la cui ubicazione è prevista nei pressi di via Fossata). L’uscita lato sud della stazione privilegerà il collegamento con il futuro parcheggio di scambio, così da consentire agevolmente il passaggio dal mezzo privato al sistema di trasporto pubblico.

Giulio Cesare: la stazione è ubicata all’interno del cosiddetto “trincerone ferroviario”, tra via Gottardo e via Sempione, nei pressi dell’incrocio con corso Giulio Cesare (da cui la stazione prende il nome). L’ingresso della stazione è posizionato in maniera tale da favorire l’accessibilità da Corso Giulio Cesare, in corrispondenza del quale sono attualmente presenti le fermate della linea tramviaria 4 e di altre linee di autobus, che consentiranno di attrarre maggiore utenza.

San Giovanni Bosco: anche questa stazione sarà ubicata sul tracciato del “trincerone ferroviario”, tra via Gottardo e via Sempione, ortogonalmente alle vie Monte Rosa e via Saverio Mercadante, in maniera da favorire il collegamento con l’Ospedale San Giovanni Bosco, da cui la fermata prende il nome. In corrispondenza di via San Gottardo e su via Sempione, in adiacenza alla stazione, sono presenti diverse fermate di linee di autobus. La stazione è stata progettata con l’accesso orientato verso ovest, prevedendo un percorso privilegiato, per il rapido collegamento tra la fermata metropolitana e l’ospedale.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Corelli: analogamente alle due stazioni precedenti, la fermata Corelli sarà ubicata lungo l'attuale "trincerone ferroviario", tra via Gottardo e via Sempione, nei pressi dell'incrocio con via Corelli, da cui la fermata prende il nome. L'ingresso della stazione è posizionato in maniera tale da favorire l'accesso dall'incrocio con via Corelli. La stazione si trova a poche decine di metri dal Centro Interculturale della Città di Torino. In corrispondenza di via San Gottardo e su via Sempione, in adiacenza alla stazione, sono presenti diverse fermate di linee di autobus.

Cimarosa/Tabacchi: la stazione è posta lungo via Bologna, tra la via Cimarosa e Piazzale Croce Rossa Italiana. Gli accessi, vista anche la presenza della stazione Bologna a sud, sono rivolti verso la piazza per favorire l'area a nord della stazione e per rivolgersi verso la ex-Manifattura Tabacchi posta al di là del cosiddetto "trincerone ferroviario".

Bologna: la stazione è ubicata su Largo Bologna, parallelamente a via Bologna, in corrispondenza dell'incrocio tra via Bologna, via Ponchielli e via Niccolò Paganini. L'accesso nord consente l'uscita, lateralmente alla stazione, verso via Niccolò Paganini ed è l'accesso che è stato dotato di ascensore. L'accesso sud si trova su largo Bologna, tra via Ponchielli e via Paganini di fronte all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale e a poche decine di metri dall'IIS "J. Beccari" e dall'IIS "Bodoni Paravia". Su via Bologna, nell'intorno della stazione metropolitana, sono presenti fermate di numerosi mezzi pubblici su gomma e su ferro, che consentiranno di attrarre maggiore utenza.

Novara: è posta in corrispondenza dell'incrocio tra corso Novara e via Bologna, occupandolo quasi interamente. Gli accessi sono rivolti verso nord-ovest e sud-est su Corso Novara.

Verona: è ubicata lungo Corso Verona, in senso parallelo alla strada, in corrispondenza dell'incrocio con corso Regio Parco. La stazione occupa quasi interamente lo slargo attualmente presente, infilandosi sul lato ovest, per un breve tratto, tra i palazzi. L'accesso est è laterale rispetto al corpo stazione ed è disposto lungo corso Regio Parco, in modo da servire l'area abitata circostante. L'accesso sud, invece, è collocato frontalmente ed è disposto lungo corso Verona, in modo da avvicinare il più possibile la fermata metro al Campus Einaudi, che si trova al termine della via, così da diminuire il percorso e quindi attrarre maggiore utenza. Per lo stesso motivo, questo accesso è quello dotato anche dell'ascensore che porta al piano atrio della stazione.

Mole/Giardini Reali: si trova lungo corso San Maurizio, in corrispondenza dell'incrocio con via G. Rossini. La posizione è nevralgica e serve diversi punti fondamentali della città. Si trova a ridosso dei giardini reali, quindi appena fuori il centro storico. Serve allo stesso tempo la Mole Antonelliana, verso la quale sono infatti rivolti gli accessi, il Dipartimento di Filosofia dell'università, lungo corso San Maurizio, e il Campus Einaudi, poco distante dalla stazione. Inoltre, gli accessi sono rivolti ad attrarre l'utenza del quartiere Vanchiglia, ad est della stazione, densamente abitato.

Carlo Alberto: questa è la stazione del centro storico. Posta nell'omonima piazza Carlo Alberto, è funzionale sia all'utenza che si rivolge verso piazza Castello sia a quella che confluisce su piazza San Carlo e sulle zone commerciali di via Roma e via Lagrange. Collocata in prossimità della Galleria Subalpina e di Palazzo Carignano, da questo punto è facile raggiungere tutti i principali percorsi storico-turistici del centro torinese. Gli accessi sono rivolti verso nord lungo via Carlo

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Alberto e ad est verso via Cesare Battisti, in modo da raggiungere anche l'utenza di via Po e, di conseguenza, di Piazza Vittorio Veneto.

Porta Nuova: rappresenta la più importante stazione di interscambio con altri mezzi pubblici. Infatti, oltre alla vicinanza con numerose stazioni del trasporto pubblico urbano, è collegata all'omonima stazione ferroviaria e alla linea metropolitana 1; con quest'ultima è previsto un collegamento sotterraneo diretto. È posta in posizione parallela a via Nizza, in corrispondenza del parcheggio posizionato tra la via e la stazione ferroviaria. La stazione è dotata di un grande accesso aperto su corso Vittorio Emanuele II.

Pastrengo: è posta all'incrocio tra Corso Re Umberto e via Pastrengo, parallela al corso di cui occupa il viale centrale. L'ubicazione serve una vasta utenza poiché è centrale rispetto ai quartieri Crocetta e San Secondo, densamente abitati.

Politecnico: posta in corrispondenza dell'incrocio tra due importanti arterie, quali Corso Duca degli Abruzzi e Corso Luigi Einaudi, la stazione ha come scopo principale quello di servire il Politecnico di Torino. Gli accessi sono infatti disposti verso nord, lungo corso Duca degli Abruzzi, in prossimità dell'entrata centrale del Politecnico.

Oltre alle stazioni sarà realizzato un Deposito officina e n.13 pozzi intertratta aventi funzione di ventilazione.

Altra opera intrinseca della linea è chiaramente la galleria che sarà principalmente realizzata con metodo meccanizzato (TBM). Ci saranno delle parti iniziali che invece saranno realizzate in scavo con metodo naturale e un lungo tratto da dopo stazione Rebaudengo fino a poco dopo stazione Bologna che sarà realizzato con la metodologia cut and cover.

6.1.2 Caratteristiche funzionali

Il presente paragrafo riporta l'analisi trasportistica effettuata sulla tratta metropolitana di riferimento per il progetto in esame, dalla quale emergono i volumi di traffico in termini di traffico giornaliero medio allo stato di progetto all'anno 2030 nonché a 10 anni (2040) e a 20 anni (2050) dalla data di entrata in esercizio.

Per la stima della domanda sulla tratta in oggetto è stato applicato un modello di simulazione strategica multimodale.

Di seguito vengono riportati i risultati del modello di simulazione in termini di domanda attesa sulla tratta funzionale Rebaudengo-Politecnico della linea 2 della metropolitana di Torino all'anno di presunta entrata in esercizio della tratta funzionale stessa (2030).

La tratta funzionale allo studio nel 2030 sarà in grado di assorbire su base giornaliera circa 113,5 mila pax/g pari a circa 13,6 mila passeggeri nell'ora di punta del mattino (7:00 - 8:00) e su base annuale oltre 30,6 milioni di passeggeri.

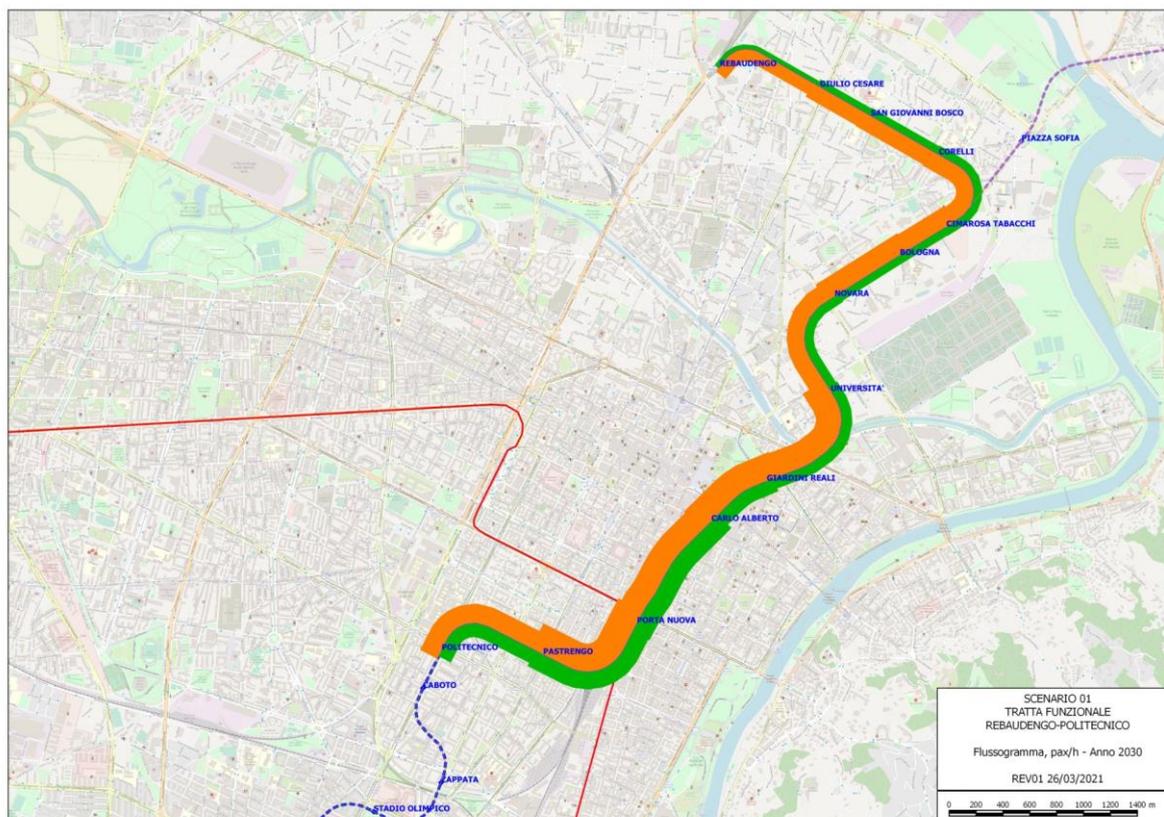


Figura 5. Flussogramma del carico passeggeri per tratta elementare durante l'ora di punta al mattino, anno 2030, pax/h

Nell'anno presunto di entrata in esercizio, 2030, la stazione maggiormente frequentata, in termini di passeggeri saliti + discesi, durante l'ora di punta del mattino, si prevede essere quella di Porta Nuova con circa 5.700 pax/h, seguita da Politecnico con oltre 4.600 pax/h.

In termini di passeggeri saliti, in entrambe le direzioni di marcia, la stazione Porta Nuova è quella che presenta il massimo carico, con 3.200 pax/h circa mentre in termini di passeggeri discesi da entrambe le direzioni di marcia Politecnico e Porta Nuova risultano essere le stazioni principali di destinazione con 2.700 pax/h e 2.500 pax/h rispettivamente.

Nel 2030, nella tratta direzionale compresa tra Porta Nuova e Pastrengo, direzione sud, si prevede che si realizzi il massimo carico di passeggeri per senso di marcia (pphpd, passengers per hour per direction) pari a circa 3.900 pax/h/dir mentre nella direzione di marcia opposta, direzione nord, il massimo carico di passeggeri si realizza tra Porta Nuova e Carlo Alberto con circa 2.600 pax/h/dir.

Al 2040, a 10 anni dalla presunta data di entrata in esercizio, è possibile stimare un incremento della domanda nell'ora di punta del +3,3% circa, mediamente pari al +0,33% circa annuo. Al 2050, a 20 anni dall'entrata in esercizio, l'incremento complessivo della domanda sull'intero



periodo (2030-2050) passerebbe al +2,9% circa pari ad un incremento medio annuo del +0,15% circa. Aspetto quest'ultimo che pone in evidenza come dal 2040 in poi si assista, complice principalmente l'atteso e marcato calo demografico, ad una lieve flessione della domanda (-0,40% circa tra il 2040 e il 2050) che assumerà, verosimilmente, una maggiore rilevanza successivamente all'anno 2050.

La riporta, in sintesi, la stima della domanda attesa sulla tratta funzionale Rebaudengo-Politecnico ai diversi orizzonti temporali di lungo periodo.

Tabella 4. Domanda attesa sulla tratta funzionale Rebaudengo-Politecnico

	Anno		
	2030	2040	2050
Domanda ora di punta PHM 07:00-07:59, pax/h	13.600	14.050	14.000
Carico max pax nella tratta direzionale più carica, pphpd	3.900	4.050	4.000
Stima domanda giornaliera, giorno tipo FER5, pax/day	113.500	117.000	116.500
Stima domanda annua, pax/year	30.650.000	31.590.000	31.460.000

(*) valori arrotondati

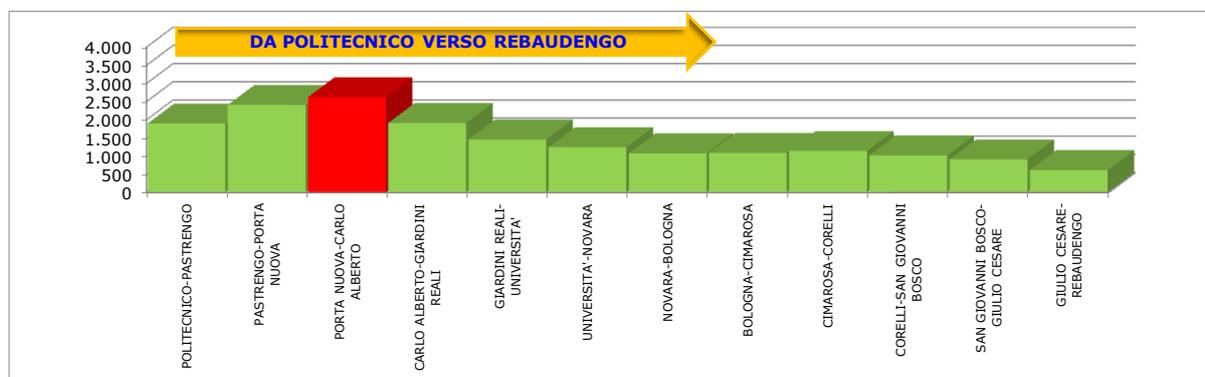


Figura 6. Carico per tratta, anno 2030, direzione da sud verso nord, pax/h

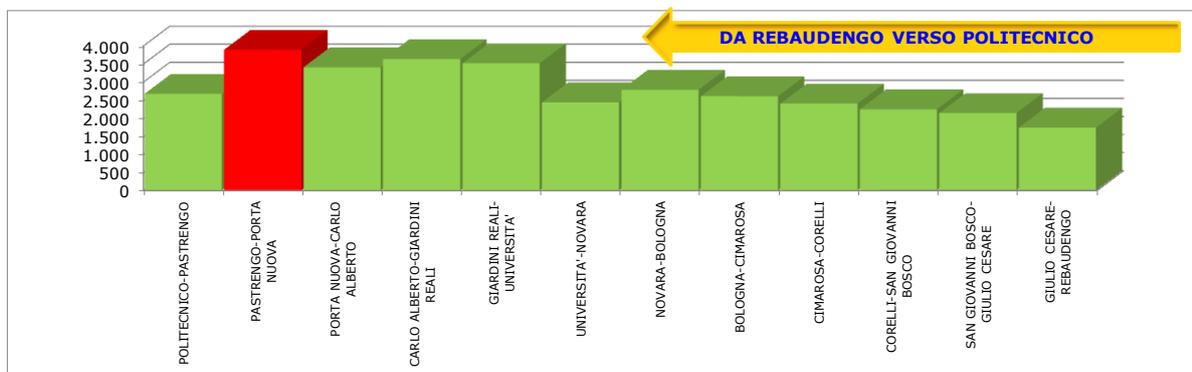


Figura 7. Carico per tratta, anno 2030, direzione da nord verso sud, pax/h



Figura 8. Carico per tratta, anno 2030, bidirezionale, pax/h

6.2 Il sistema di cantierizzazione

L'organizzazione del sistema di cantierizzazione rappresenta un aspetto molto importante e complesso, in quanto devono essere tenuti in considerazione elementi molto differenti tra loro. L'organizzazione del cantiere, infatti, vuole sicuramente mirare alla riduzione dei costi e dei tempi di realizzazione, ma allo stesso tempo viene posta l'attenzione sull'ambiente, in modo che le scelte di gestione del cantiere effettuate siano rispondenti alla minimizzazione degli impatti ambientali.

Il primo passo nell'organizzazione del sistema di cantierizzazione è caratterizzato dall'individuazione delle aree di cantiere, effettuata sulla base delle seguenti esigenze principali:

Al fine di realizzare l'opera in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato dell'infrastruttura principalmente in corrispondenza dei manufatti (deposito, pozzi e stazioni) e lungo linea per la galleria artificiale.

6.2.1 Tipologia di cantieri

Le aree di cantiere sono state così suddivise:

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

- Aree di cantiere centrali
- Aree di deposito e campo base
- Cantiere a servizio della TBM

6.2.1.1 Aree di Cantiere Centrali

Si tratta di aree occupate per la realizzazione dei manufatti (deposito, pozzi e stazioni), all'interno delle quali sono presenti superfici limitate per il deposito di materiali, macchinari e attrezzature strettamente necessarie per le lavorazioni; presso l'area centrale sono svolte attività di carico/scarico e movimentazione dei materiali stessi; in essa sono presenti container adibiti a magazzino e, all'occorrenza, box prefabbricati adibiti ad ufficio/locale di ricovero e servizi igienici.

6.2.1.2 Campi base e aree di Deposito

I cantieri "campo base" sono le aree in cui sono temporaneamente ospitate, le strutture con funzioni direttive, tecniche, operative, logistiche nonché quelle destinate al riposo, ristorazione.

Il primo campo base (Campo Base Cigna - CCN) è situato presso via Cigna all'altezza di Parco Sempione ed ha una estensione di 7.129 m².

Seguendo l'estensione della linea, si è identificata la necessità di un secondo campo base (Campo Base Cimarosa – CCI) presso via Claudio Monteverdi a servizio delle aree di cantiere di via Bologna con una estensione di 2.387 m².

Un ultimo campo base è stato individuato nell'area sosta camper di corso Monte Lungo presso il Parco Cavalieri di Vittorio Veneto ed è definito Campo Base Parco Cavalieri (CPC). Questo campo base sarà a servizio dell'area centro-sud dei cantieri per la realizzazione della linea ed ha una estensione di 24.597m². In tale area potranno trovare ospitalità oltre agli uffici di cantiere, dei dormitori e della mensa un estesa area di deposito di materiali.

Altre aree di deposito materiali, macchinari e materiale di scavo sono state localizzate in via Corelli (Area Deposito Corelli: ACO) ed ha una estensione di 3.108 m². Presso tale area potranno trovare ospitalità i materiali necessari per i cantieri che si sviluppano lungo via Gottardo e via Sempione.

Una terza area di deposito è situata presso via Ponchielli all'altezza di via Bologna ed ha una estensione di 2.756 m². Presso tale area potranno trovare ospitalità i materiali necessari per i cantieri che si sviluppano lungo via Bologna.

6.2.1.3 Cantiere a servizio della TBM

Il cantiere a servizio della TBM è l'area in cui viene calata la TBM e comprende le aree per il deposito del materiale di scavo, le aree per lo stoccaggio dei conci, il carroponete per il

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

sollevamento/calaggio dei materiali da/per la costruzione della galleria, nonché tutta la logistica e predisposizioni dell’impianto di cantiere, quali: lavaggio gomme, distributore carburanti, silos per lo stoccaggio malte, pozzi di captazione e impianto di trattamento delle acque.

6.2.2 Caratteristiche dei cantieri

Nella scelta di cantieri esterni a tali aree si è tenuto conto di:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell’impatto sull’ambiente naturale ed antropico (in particolar modo alberate);
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche principali del sistema di cantierizzazione proposto (nel calcolo della superficie si è tenuto conto della fase di cantierizzazione più gravosa in termini di occupazione di suolo pubblico):

Tabella 5. Cantieri Linea 2

Cantiere	Denominazione (wbs di rif)	Superficie (Mq)
Deposito Rebaudengo	DRB	16692
Stazione Rebaudengo	SRB	8847
Campo Base Cigna	CCN	7129
Stazione Giulio Cesare	SGC	8834
Stazione San Giovanni Bosco	SSG	11114
Stazione Corelli	SCO	8035
Area di deposito Corelli	ACO	3108
Stazione Cimarosa-Tabacchi	SCI	4378
Stazione Bologna	SBO	6742
Stazione Bologna-area deposito	SBO-area deposito	2756
Campo base Cimarosa	CCI	2387
Pozzo Novara – Area TBM	PNO	5241



CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta:
Politecnico – Rebaudengo**

Sintesi Non Tecnica - Relazione

MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Cantiere	Denominazione (wbs di rif)	Superficie (Mq)
Stazione Novara	SNO	4765
Pozzo Verona	PVR	1007
Stazione Verona	SVR	3900
Pozzo Mole	PMO	752
Pozzo Di Emergenza Mole	EMO	437
Stazione Mole-Giardini Reali	SMO	3801
Pozzo Carlo Alberto	PCA	548
Stazione Carlo Alberto	SCA	4879
Pozzo Porta Nuova	PPN	416
Stazione Porta Nuova	SPN	4432
Pozzo Pastrengo	PPA	1063
Stazione Pastrengo	SPA	6620
Pozzo Politecnico	PPO	1263
Stazione Politecnico	SPO	7881
Pozzo Caboto	PCA	780
Pozzo terminale PT1	PT1	402
Campo Base Parco Cavalieri	CPC	24597
Pozzo di servizio	PS-GT4	1140
Pozzo di servizio	PS-GT5	476
Pozzo di servizio	PS-GT6	409
Pozzo di servizio	PS1-GT7	511
Pozzo di servizio	PS2-GT7	747

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

6.2.3 I tempi di realizzazione dei lavori

Nel presente paragrafo si riportano le principali informazioni relative alla costruzione della tratta Rebaudengo-Politecnico, oggetto del presente studio di impatto ambientale.

Il cronoprogramma lavori è stato suddiviso nei due lotti costruttivi sopra descritti e comprende le parti d'opera (c.d. WBS) dettagliate nelle tabelle seguenti.

Tabella 6. WBS incluse nel 1° lotto costruttivo

WBS	Descrizione WBS	Da PK	A PK	Sviluppo [m]
DRB	Deposito Officina Rebaudengo	15+236,86	15+589,47	352,61
PRB	Pozzo di inizio tratta incluso nel manufatto del deposito/officina Rebaudengo			
GN1	Galleria di linea naturale con metodo tradizionale da DRB a SRB	14+957,25	15+236,86	279,61
SRB	Stazione Rebaudengo	14+853,85	14+957,25	103,40
GN2	Galleria di linea naturale con metodo tradizionale da SRB fino al pozzo costruttivo PT2	14+561,22	14+853,85	292,63
PT2	Pozzo terminale estremità est della galleria artificiale – pozzo costruttivo per lo scavo della galleria a foro cieco dalla PK 14+560 verso stazione Rebaudengo	14+533,80	14+561,22	27,42
GA1	Galleria di linea artificiale da PT2 a SGC	14+151,04	14+533,80	382,76
PGC	Pozzo di intertratta Giulio Cesare		14+431,34	
SGC	Stazione Giulio Cesare	14+062,29	14+151,04	88,75
GA2	Galleria di linea artificiale da SGC a SSG	13+693,32	14+062,29	368,97
PSG	Pozzo di intertratta San Giovanni Bosco		13+902,27	
SSG	Stazione San Giovanni Bosco	13+605,13	13+693,32	88,19
GA3	Galleria di linea artificiale da SGC a SCO	13+122,58	13+605,13	482,55
PCO	Pozzo di intertratta Corelli		13+397,59	
SCO	Stazione Corelli	13+032,99	13+122,58	89,59
GA4	Galleria di linea artificiale da SCO a SCI - Manufatto di bivio nord e ramo ovest	12+398,84	13+032,99	634,15
PCI	Pozzo di intertratta Cimarosa/Tabacchi		12+672,97	
SCI	Stazione Cimarosa/Tabacchi	12+268,56	12+398,84	130,28
GA5	Galleria di linea artificiale da SCI a SBO	11+956,53	12+268,56	312,03
PBO	Pozzo di intertratta Bologna		12+074,00	
SBO	Stazione Bologna	11+838,94	11+956,53	117,59
GA6	Galleria di linea artificiale da SBO a PNO - Manufatto Retrostazione Bologna	11+630,34	11+838,94	208,60
PNO	Pozzo di intertratta Novara - pozzo partenza TBM	11+602,34	11+630,34	28,00

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Tabella 7. WBS incluse nel 2° lotto costruttivo

WBS	Descrizione WBS	Da PK	A PK	Sviluppo [m]
PNO	Pozzo di intertratta Novara - pozzo partenza TBM	11+602,34	11+630,34	28,00
GT1	Galleria di linea naturale in TBM da PNO a SNO	11+281,96	11+602,34	320,38
SNO	Stazione Novara	11+217,66	11+281,96	64,30
GT2	Galleria di linea naturale in TBM da SNO a SVR	10+561,04	11+217,66	656,62
PVR	Pozzo di intertratta Verona		10+879,70	
SVR	Stazione Verona	10+487,44	10+561,04	73,60
GT3	Galleria di linea naturale in TBM da SVR a SMO	9+560,82	10+487,44	926,62
PMO	Pozzo di intertratta Mole/Giardini Reali		10+034,19	
EMO	Pozzo di Emergenza Mole		9+926,33	
SMO	Stazione Mole/Giardini Reali	9+496,52	9+560,82	64,30
GT4	Galleria di linea naturale in TBM da SMO a SCA	8+973,57	9+496,52	522,95
PCA	Pozzo di intertratta Carlo Alberto		9+144,80	
SCA	Stazione Carlo Alberto	8+899,97	8+973,57	73,60
GT5	Galleria di linea naturale in TBM da SCA a SPN	8+030,22	8+899,97	869,75
PPN	Pozzo di intertratta Porta Nuova		8+526,72	
SPN	Stazione Porta Nuova - interconnessione con Linea 1	7+941,62	8+030,22	88,60
GT6	Galleria di linea naturale in TBM da SPN a SPA	7+099,44	7+941,62	842,18
PPA	Pozzo di intertratta Pastrengo		7+415,42	
SPA	Stazione Pastrengo	7+035,04	7+099,44	64,40
GT7	Galleria di linea naturale in TBM da SPA a SPO	6+205,05	7+035,04	829,99
PPO	Pozzo di intertratta Politecnico		6+805,94	
SPO	Stazione Politecnico	6+131,45	6+205,05	73,60
GT8	Galleria di linea naturale in TBM da SPO a P01	5+925,75	6+131,45	205,70
PCB	Pozzo di intertratta Caboto		5+993,04	
PT1	Pozzo terminale del 1° Lotto funzionale nel retrostazione Politecnico	5+907,75	5+925,75	18,00

6.2.4 Le principali lavorazioni

In funzione della tipologia di opere distribuite lungo la linea, di seguito si riportano le principali lavorazioni.

Per le opere puntuali, che includono il deposito/officina, le stazioni ed i pozzi intertratta, le principali lavorazioni sono:

- Attività preliminari - Cantierizzazione, deviazione PPSS ed eventuali scavi archeologici
- Presbancamenti/opere di sostegno/consolidamenti dalla superficie
- Soletta di copertura, sistemazione superficiale e ripristino parziale della superficie
- Scavo sotto soletta e realizzazione opere civili
- Struttura in elevazione (per il deposito officina Rebaudengo e per le stazioni Giulio Cesare, San Giovanni Bosco, Corelli e Porta Nuova)
- Completamento opere civili e finiture

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

- Impianti non di sistema
- Impianti di sistema
- Completamento sistemazione superficiale e ripristini
- Test e collaudi

Per le gallerie a foro cieco realizzate con metodologia di scavo tradizionale, le principali lavorazioni sono:

- Consolidamenti dalla superficie o dal fronte di scavo
- Sistemazione superficiale e ripristini
- Scavo a foro cieco, sostegno e rivestimento definitivo
- Completamento delle opere civili e finiture
- Impianti non di sistema in galleria
- Impianti di sistema in galleria
- Test e collaudi

Per le gallerie artificiali scavate tra opere di sostegno le principali lavorazioni sono:

- Attività preliminari - Cantierizzazione, deviazione PPSS
- Presbancamenti/opere di sostegno
- Soletta di copertura, sistemazione superficiale e ripristino parziale della superficie
- Scavo sotto soletta e realizzazione opere civili
- Completamento sistemazione superficiale e ripristini
- Impianti non di sistema in galleria
- Impianti di sistema in galleria
- Test e collaudi

Per le gallerie a foro cieco scavate con TBM le principali lavorazioni sono:

- Consolidamenti dalla superficie per l'ingresso in stazione o per la partenza dalla stazione
- Esecuzione di interventi di presidio agli scavi a protezione degli edifici esistenti sottoattraversati dalla galleria (in particolare nei tratti del centro storico) mediante consolidamenti del terreno di fondazione con iniezioni cementizie preventive e/o di compensazione (compensation grouting);
- Scavo a foro cieco, installazione del rivestimento in conci prefabbricati
- Completamento delle opere civili e finiture
- Impianti non di sistema in galleria
- Impianti di sistema in galleria
- Test e collaudi

Per ogni WBS sono state individuate le specifiche lavorazioni e a quest'ultime è stata associata una durata in funzione delle produzioni giornaliere.

Sulla base di queste ipotesi, le stime dei tempi per la realizzazione dell'opera, distinta nei 2 lotti costruttivi, la durata totale per la messa in servizio dell'intera tratta funzionale Politecnico – Rebaudengo, è pari a 7 anni e 7 mesi.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

Per maggiori sull'articolazione delle varie fasi di costruzione dei 2 lotti, si rimanda alla seguente documentazione che è parte integrante del Progetto definitivo:

- MTL2T1A0DCRNGENR001: Elaborati generali - cronoprogramma relazione tecnica
- MTL2T1A0DCRNGENT001: Elaborati generali - cronoprogramma lavori

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

7. DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE E STIMA DEGLI IMPATTI

L'indagine per la caratterizzazione del territorio interessato dalla costruzione dell'opera ha riguardato i fattori ambientali maggiormente interessate dalla realizzazione del progetto:

Tabella 8. Fattori ambientali analizzati

FATTORI AMBIENTALI
Popolazione e Salute pubblica
Biodiversità
Suolo ed uso del suolo
Geologia ed acque sotterranee
Acque superficiali
Aria e clima
Paesaggio e patrimonio culturale
Clima acustico
Clima vibrazionale e acustico strutturale
Clima elettromagnetico
Rifiuti e materiali di risulta

Per le descrizioni e le analisi relative allo scenario di riferimento si rimanda al SIA:

Lo Studio di Impatto Ambientale non ha affrontato in modo equivalente tutti i fattori ambientali, poiché il livello di approfondimento deriva dalla natura particolare delle pressioni dell'intervento in progetto e, naturalmente, dalle specifiche sensibilità degli elementi coinvolti.

Per ciascun fattore sono state valutate le condizioni attuali e sono state effettuate una previsione ed una stima degli effetti e delle modificazioni che possono derivare dalle azioni di progetto.

La valutazione è stata fatta costruendo una matrice causa effetto che ha considerato le due fasi: cantierizzazione ed esercizio dell'opera.

La realizzazione del progetto della Linea 2 (fase di cantiere) implica una serie di azioni definite più interessanti dal punto di vista ambientale che possono essere raggruppate in:

- Approntamento aree di cantiere
- scavi galleria naturale
- scavi galleria artificiale

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

- scavo galleria con metodo meccanicizzato (TBM)
- scavo stazioni/manufatti
- Spostamento sottoservizi
- Demolizioni manufatti
- Realizzazione paratie/diaframmi e micropali
- Stoccaggio di materiali polverulenti
- Presenza ed attività generali nelle aree di cantiere fisse (campi base, aree di deposito)
- Trasporto dei materiali

Tali azioni incidono, per un arco di tempo limitato, direttamente sul suolo, geologia e acque (sotterranee e superficiali), sulla copertura vegetale (e uso del suolo), sul paesaggio e sulla popolazione residente, per una fascia di territorio un po' più estesa di ampiezza rispetto ai perimetri dei cantieri lungo il tracciato della linea metropolitana; pertanto queste azioni interessano le componenti relative alla salute pubblica, all'ambiente idrico, al suolo e sottosuolo, alla vegetazione e uso del suolo e al paesaggio. Gli altri fattori ambientali coinvolte dalla realizzazione dell'opera sono: l'atmosfera, il rumore e le vibrazioni.

In particolare l'atmosfera viene interessata dai gas di scarico emessi dai mezzi di lavoro e dal sollevamento di polvere in caso di lavori effettuati in periodo siccitoso; tale disturbo è comunque limitato alla fase di costruzione ed all'area strettamente limitrofa al cantiere, e pertanto ad opera ultimata il progetto non determinerà alcun tipo di modificazione su tale componente.

Con riferimento a rumore e vibrazioni, l'interferenza è dovuta principalmente alle pressioni generate dalle azioni di progetto connesse alla realizzazione dell'opera e quindi circoscrivibile alla sola fase di costruzione. La realizzazione e l'esercizio dell'opera porta ad un miglioramento delle condizioni di salute della popolazione come dimostrato dallo studio specialistico sulla popolazione e salute pubblica (MTL2T1A0DAMBGENR004).

Analogamente viene eseguita una verifica su quelle che saranno le azioni di progetto durante la fase di esercizio della linea metropolitana e quali sono i loro effetti sui fattori ambientali considerati.

In allegato si riportano le schede di sintesi degli impatti per ogni fattore ambientale.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

8. MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE

Tutti gli interventi di mitigazione e compensazione sono descritti profusamente nello Studio di Impatto Ambientale.

All'interno delle schede in allegato tali interventi trovano puntualmente riscontro in funzione del fattore ambientale e dell'impatto che devono mitigare – compensare. Di seguito una lista non esaustiva delle mitigazioni di cui è prevista l'adozione:

- Monitoraggio Ambientale
- Gestione delle acque
- impianti di depurazione e trattamento delle acque
- Impiego di TBM-EPB per lo scavo della galleria
- Impiego di idrofresa per lo scavo dei diaframmi
- Tecniche di bagnatura di acqua e acqua/additivi
- Tecniche di nebulizzazione
- Pulizia delle strade
- Impianto di lavaggio pneumatici
- Stoccaggio Umidificazione del materiale- Utilizzo di ambienti confinati
- Scelta dell'ubicazione e della modalità di realizzazione dei cumuli
- Impiego di sistemi di protezione del vento
- Interventi di bagnatura dei cumuli
- Adeguate scelte localizzative e costruttive dell'impianto
- Buone pratiche nel conferimento dei materiali
- Accurata scelta delle macchine e delle attrezzature
- Filtri anti particolato
- Barriere antipolvere
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere
- Monitoraggio acustico
- Barriere acustiche
- Governance e strategie di coinvolgimento e negoziazione con i cittadini
- Opere a verde e sistemi di drenaggio urbano sostenibile
- Interventi di riqualificazione urbana
- Opere di compatibilità idraulica
- Armamento antivibrante /Aggancio della rotaia con materiali resilienti
- Risparmio di CO₂ (effetto indiretto della produzione di energia da geostrutture
- Infrastruttura verde

Nell'ambito del progetto definitivo uno degli interventi di compensazione più importanti è la riqualificazione dell'area dell'ex trincea ferroviaria (c.d. "trincerone") nella quale è previsto il ripristino delle connessioni ecologiche alterate attraverso la realizzazione di un'infrastruttura verde provvista di specie arboree idonee e attrezzata di pista ciclabile oltre che ulteriori servizi fruibili dai cittadini. La realizzazione di un'area verde lineare nel distretto del Regio Parco avrà la duplice

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

funzione sia di corridoio ecologico, ricongiungendo il Parco Sempione al Parco della Colletta sia di tipo percettivo e paesaggistico nella consapevolezza dell'inscindibile legame fra questi due aspetti.

Inoltre la creazione di questo parco permetterà sia di ricostruire una continuità morfologica e fisica tra le due vie Sempione e Gottardo disgiunte dalla presenza dell'ex trincea ferroviaria sia di fornire visuali di tipo gradevole da un punto di vista ricreativo.

Il progetto del parco si pone come un elemento positivo nel recupero dell'area del trincerone in quanto comporterà anche un miglioramento della qualità del suolo con l'incremento della permeabilità, la creazione di aree ricreative (percorsi salute, fitness, area cani), l'utilizzo di NBS, in generale un contributo al miglioramento degli indici di qualità ambientale dell'area stessa.

La realizzazione dell'“infrastruttura verde” in corrispondenza del “trincerone” rappresenta un intervento compensativo anche in termini di consumo di suolo poiché il rapporto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto conduce in definitiva ad una diminuzione del suolo consumato permanentemente e un incremento del suolo consumato reversibilmente e del suolo non consumato grazie agli interventi di risistemazione e ripristino previsti.

Inoltre l'area verde del trincerone attiva un processo di insediamento faunistico che riguarda principalmente le specie dotate di una più ampia vagilità (per esempio uccelli e molti insetti), quelle ubiquitarie, quelle dotate di maggiore plasticità fenotipica e quelle sinantropiche.

Tale copertura a verde, utilizzando opportuni accorgimenti, può essere l'occasione anche per fornire siti idonei di alcune specie minacciate. E' il caso, per esempio, di alcuni Chiroteri (pipistrelli) un ordine di Mammiferi con molti rappresentanti in declino e che vede il numero di specie che frequentano edifici, strutture artificiali e simili piuttosto elevato.

Tutta l'area verde potrà costituire una importante intervento di riqualificazione del quartiere, anche sotto il profilo economico e delle sue esternalità, offrendo un ulteriore spazio fruibile per i residenti.

Altri interventi puntuali di compensazione su aree più disturbate dai lavori durante le fasi realizzative dell'opera possono essere l'utilizzo di pavimentazioni in conglomerato bituminoso per i ripristini stradali consistenti e continui come sono, ad esempio via Bologna (cut & cover) che consentiranno in fase di post operam una riduzione dell'impatto acustico derivante dal traffico stradale lungo la via stessa.

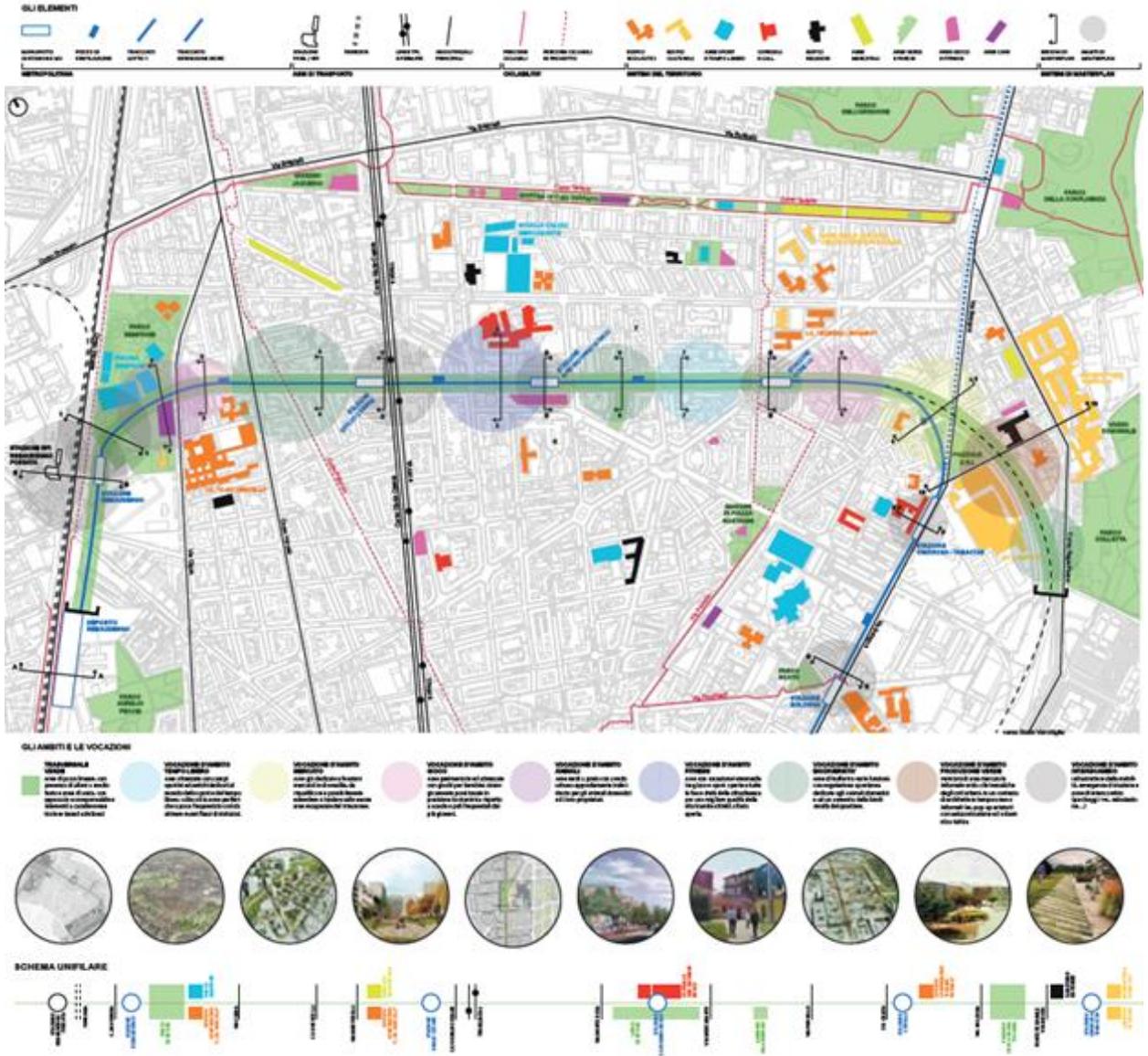


Figura 9. Masterplan del trincerone

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

9. MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per Monitoraggio Ambientale si intende l'insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'opera.

Secondo quanto riportato nella normativa di riferimento, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

Il Piano di monitoraggio ambientale (MTL2T1A0DAMBGENR003) è l'elaborato allegato allo Studio di Impatto Ambientale che identifica i criteri e le linee guida preliminari necessarie alla realizzazione del progetto in esame.

Nell'ambito del Progetto della Linea 2 della metropolitana di Torino tratta Politecnico- è previsto il monitoraggio dei seguenti fattori ambientali:

- Atmosfera,
- Acque superficiali e sotterranee,
- rumore
- vibrazioni
- vegetazione.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

10. CONCLUSIONI

Il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali. Gli aspetti più significativi relativi alle scelte di tracciato, considerate al fine di contenere il più possibile l'impatto negativo dell'opera nei confronti dell'ambiente circostante, sono stati esplicitati nello Studio Impatto Ambientale.

All'interno delle schede degli impatti si riportano i relativi interventi di mitigazione e/o compensazione applicabili per fattore ambientale.

Le indagini e gli approfondimenti specialistici hanno reso possibile, inoltre, una stima del livello degli effetti di disturbo dell'opera sulle varie componenti ambientali, attraverso l'elaborazione di matrici di impatto, che consentono di formulare le seguenti principali considerazioni:

- il tracciato prescelto è tale da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
- le interazioni sono limitate alla sola fase di costruzione, mentre risultano di grande rilevanza le azioni positive determinate dall'esercizio dell'opera sul fattore clima ed aria oltre che sulle pressioni determinate da agenti fisici quali rumore e vibrazioni.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo
Sintesi Non Tecnica - Relazione	MTL2T1A0DAMBGENR002-0-1

11. SCHEDE VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA					
					A	B	C	D	E	
F A S E D I C A N T I E R E	Popolazione e salute umana	SAL01	Impatto sul traffico	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Demolizioni manufatti Realizzazione paratie e diaframmi Trasporto dei materiali				▲		
		SAL02	Impatto ambientale (modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico, acustico e vibrazionale)	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Demolizioni manufatti Realizzazione paratie e diaframmi Stoccaggio di materiali polverulenti Attività generali nelle aree di cantiere fisso Trasporto dei materiali				▲		
		SAL03	Impatto economico e sociale	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Demolizioni manufatti Realizzazione paratie e diaframmi Stoccaggio di materiali polverulenti Trasporto dei materiali				▲		
	Legenda									
			A		Effetto assente					
			B		Effetto trascurabile					
			C		Effetto mitigato					
			D		Effetto oggetto di monitoraggio					
			E		Effetto residuo					
		SAL01		L'effetto considera le ricadute del progetto di viabilità di cantiere su aree che sono molto trafficate in ante operam. Sono state adottate e soluzioni mitigative che consentono una migliore gestione dei flussi di cantiere (Stazione Novara).						
	SAL02		L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti ed agenti fisici (rumore e vibrazioni) che possono ledere o costituire danno alla salute umana, in conseguenza dello svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.							
	SAL03		Gli effetti economici più consistenti in fase di cantiere si osserveranno sulle attività commerciali. L'impatto sociale dipenderà allo stato di salute della popolazione e dalla relativa vulnerabilità.							
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI		Relativamente all'impatto ambientale si rimanda a quanto previsto per fattori: Aria e Clima, Rumore e vibrazioni. Relativamente all'impatto economico saranno adottati strumenti finanziari per compensare i disagi e sostenere le attività commerciali per i lavori dell'infrastruttura (agevolazioni sui tributi comunali, ecc.)							

F A S E D I C A N T I E R E	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
					A	B	C	D	E
	Biodiversità	BIO01	Sottrazione di habitat e biocenosi	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi				▲	
			A	Effetto assente					
			B	Effetto trascurabile					
			C	Effetto mitigato					
			D	Effetto oggetto di monitoraggio					
			E	Effetto residuo					
	NOTE								
		BIO01	L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, scavi a cielo aperto e spostamento sottoservizi che comportano spesso la rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.						
		MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	Sono previsti una serie di interventi mitigativi che consistono nella messa a dimora di specie arboree per superfici maggiori di quelle sottratte. Le alberate che non sono direttamente interferite dall'opera e/o dal cantiere e che quindi non sono oggetto di abbattimento saranno soggette a monitoraggio durante tutte le attività di cantiere ed al termine dei lavori.						

FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
				A	B	C	D	E
Suolo ed uso del suolo	SU001	Perdita di suolo e modifica degli usi in atto.	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Demolizioni manufatti Realizzazione paratie e diaframmi				▲	
	SU002	Innesco di fenomeni di dissesto e di subsidenza	scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Demolizioni manufatti				▲	
	SU003	Consumo di risorse non rinnovabili	Realizzazione paratie e diaframmi			▲		
Legenda								
		A	Effetto assente					
		B	Effetto trascurabile					
		C	Effetto mitigato					
		D	Effetto oggetto di monitoraggio					
		E	Effetto residuo					
F A S E D I C A N T I E R E	SU001	L'effetto consiste nella perdita della coltre di terreno vegetale che deriva dalle attività di scotico funzionali all'approntamento delle aree di cantiere oltre che da ulteriori interventi in fase di cantierizzazione.						
	SU002	In relazione al fenomeno della subsidenza sono stati condotti appositi studi volti all'individuazione e caratterizzazione degli edifici potenzialmente interferiti per i quali è previsto il monitoraggio strutturale..						
	SU003	In relazione a tale effetto ossia il consumo di risorse non rinnovabili si precisa che nello specifico una quota parte del materiale di scavo sarà riutilizzata, in qualità di sottoprodotto, ai fini della copertura del fabbisogno di progetto, scelta progettuale che può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili.						
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	Il terreno vegetale rimosso, qualora presentasse le caratteristiche idonee per i ripristin,i potrà essere riutilizzato a copertura totale del relativo fabbisogno di progetto derivante dal ripristino delle condizioni ante operam nelle aree di cantiere fisso occupate temporaneamente o dalla realizzazione delle opere a verde previste. Gli edifici più vulnerabili sono stati individuati e saranno soggetti ad un monitoraggio strutturale in corso d'operam. In base al Piano di gestione terre e rocce da scavo è previsto il riutilizzo del						

F A S E D I C A N T I E R E	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA					
	A	B	C	D	E					
	Geologia ed acque	GEOID R01	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	<p>Approntamento aree di cantiere</p> <p>scavi galleria naturale</p> <p>scavi galleria artificiale</p> <p>scavo galleria con metodo meccanizzato (TBM)</p> <p>scavo stazioni/manufatti</p> <p>Spostamento sottoservizi</p> <p>Realizzazione paratie e diaframmi</p>			▲			
	Legenda									
		A	Effetto assente							
		B	Effetto trascurabile							
		C	Effetto mitigato							
		D	Effetto oggetto di monitoraggio							
		E	Effetto residuo							
	NOTE									
	GEOIDR01	L'effetto può essere diretto ossia dipendere dall'utilizzo di sostanze additvanti ai fini della realizzazione del progetto (scavi TBM e paratie) che possono determinare una variazione qualitativa delle acque sotterranee oppure indiretto quindi conseguente ad una messa in comunicazione tra gli acquiferi profondi e le falde superficiali (interferenza con la B.A.S.) determinata dalla realizzazione della galleria stessa.								
	MISURE DI MITIGAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	<p>Nella fase di cantierizzazione saranno impiegate tutte le misure necessarie ad evitare variazioni delle caratteristiche qualitative delle acque. Durante i lavori sarà svolto un monitoraggio delle acque sotterranee in modo da verificare l'efficacia di tali misure di mitigazione.</p> <p>In merito all'utilizzo di tali additivi è stato eseguito uno studio per la valutazione della biodegradabilità ed ecotossicità dei prodotti condizionanti che potranno essere utilizzati per lo scavo con TBM i cui risultati hanno evidenziato una sostanziale compatibilità ambientale dei prodotti commerciali testati.</p> <p>Per l'interferenza con la B.A.S. sono stati adottati accorgimenti tecnici ed operativi che consentono la minimizzazione del drenaggio indotto dalle opere sui circuiti idrici sotterranei al fine di minimizzare l'impatto sulla risorsa idrica.</p>								

F A S E D I C A N T I E R E	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
					A	B	C	D	E
		Acque sup	IDR01	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Realizzazione paratie e diaframmi Attività generali nelle aree di cantiere fissi				▲
	Acque sup	IDR02	Modifica delle condizioni di deflusso (invarianza idraulica)	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Realizzazione paratie e diaframmi			▲		
	Legenda								
			A	Effetto assente					
			B	Effetto trascurabile					
			C	Effetto mitigato					
			D	Effetto oggetto di monitoraggio					
			E	Effetto residuo					
	NOTE								
	IDR01		La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque può essere ascrivibile sia al dilavamento delle acque meteoriche provenienti dalle porzioni pavimentate delle aree dei cantieri fissi, sia alla dispersione di sostanze inquinanti fuoriuscite dagli organi meccanici dei mezzi d'opera in ragione del determinarsi di eventi accidentali.						
	IDR02		<p>Le variazioni delle condizioni di deflusso possono essere generate da un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.</p> <p>Le aree in cui verranno stoccati gli olii, i lubrificanti ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque di percolazione. Per gli eventi di tipo accidentale, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali; inoltre, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale.</p> <p>L'invarianza idraulica viene rispettata introducendo nel sistema drenante adeguati volumi d'invaso (fossi di guardia, canalizzazioni, bacini, ecc.) in grado di modulare i deflussi, trattenendo temporaneamente determinate quantità d'acqua e imponendo appropriate leggi di deflusso. Atri interventi a favore dell'invarianza idraulica sono i rain garden, l'utilizzo di pavimentazione permeabili e portanti.</p>						
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI								

	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA					
					A	B	C	D	E	
F A S E D I C A N T I E R E	Aria e clima	ATM01	Modifica delle condizioni di qualità e polverosità dell'aria (emissioni da macchinari e macchine operatrici, emissioni da attività di scotico, emissione da movimentazione/sollevarmento cumuli, emissioni da risollevarmento per movimentazione mezzi di costruzione, traffico indotto)	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Demolizioni manufatti Realizzazione paratie e diaframmi Stoccaggio di materiali polverulenti Trasporto dei materiali				▲		
		ATM02	Modifica dei livelli di gas climalteranti (traffico indotto, emissioni da macchinari e macchine operatrici)	Approntamento aree di cantiere Stoccaggio di materiali polverulenti Attività generali nelle aree di cantiere fisso Trasporto dei materiali				▲		
	Legenda									
			A		Effetto assente					
			B		Effetto trascurabile					
			C		Effetto mitigato					
			D		Effetto oggetto di monitoraggio					
			E		Effetto residuo					
		NOTE								
		ATM01	L'effetto è determinato dall'introduzione di inquinanti e polveri dovute alle attività di cantiere sia direttamente che indirettamente (traffico indotto).							
	ATM02	L'effetto riguarda, in particolare, la modifica dei livelli di biossido di carbonio (CO ₂) conseguente alle emissioni prodotte dai motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali (autobetoniere; autocarri).								
		MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI <ul style="list-style-type: none"> •Movimentazione dei mezzi d'opera •Scelta dei mezzi •Gestione delle velocità di trasporto •Adeguata scelta del materiale costitutivo delle piste e dei piazzali •Riduzione/gestione delle aree soggette ad impatto del vento •Tecniche di bagnatura di acqua e acqua/additivi •Tecniche di nebulizzazione •Pulizia delle strade •Impianto di lavaggio pneumatici •Trasporto di materiale e protezione del carico •Umidificazione del materiale •Stoccaggio di materiale - Utilizzo di ambienti confinati •Scelta dell'ubicazione e della modalità di realizzazione dei cumuli •Impiego di sistemi di protezione del vento •Interventi di bagnatura dei cumuli •Adeguate scelte localizzative e costruttive dell'impianto •Buone pratiche nel conferimento dei materiali •impiego di Filtri antiparticolato - FAP. •Accurata scelta delle macchine •Barriere antipolvere 								

	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA						
					A	B	C	D	E		
F A S E D I C A N T I E R E	Clima acustico	RUM0 1	Modifica del clima acustico	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavo galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Demolizioni manufatti Realizzazione paratie e diaframmi Stoccaggio di materiali polverulenti Attività generali nelle aree di cantiere fisso						▲	
	Legenda										
				A	Effetto assente						
				B	Effetto trascurabile						
				C	Effetto mitigato						
				D	Effetto oggetto di monitoraggio						
				E	Effetto residuo						
	NOTE										
		RUM01	L'effetto deriva, in linea generale, dalle emissioni acustiche prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere e nelle aree di lavoro, nonché dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita da dette aree (autobetoniere, autocarri, etc). Al fine di dare conto dell'effetto generato da dette sorgenti emissive, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, eseguito con il modello di calcolo SoundPlan 8.2. In merito agli esiti dello studio modellistico, questo ha evidenziato nonostante l'inserimento delle schermature acustiche alcuni elementi di criticità acustica residua che consistono in superamenti dei limiti assoluti di emissione sonora in facciata dei ricettori. L'inserimento delle mitigazioni consente di ridurre soprattutto il numero dei ricettori che hanno superamenti elevati. Rispetto alla situazione valutata in assenza di mitigazioni acustiche la riduzione del numero di ricettori interessati da esuberi superiori a 25 dB(A) è pari a 37% ed un decremento del 20% per quelli che hanno esuberi tra 5 e 25 dB(A), mentre ci sono notevoli incrementi del numero dei ricettori che non subisce influenza o la subisce in modo molto lieve. Occorre evidenziare che le ipotesi assunte alla base dello studio modellistico sono state ampiamente cautelative; in tal senso si è difatti operato con riferimento alle potenze sonore dei macchinari utilizzati, alla loro percentuale di utilizzo e contemporaneità di lavorazioni. A prescindere da dette considerazioni si ritiene che, oltre alla richiesta al Comune di autorizzazione in deroga ai valori limite di immissione, sarà necessario definire nel dettaglio una scansione delle attività lavorative tale da limitarne la contemporaneità, concorrendo con ciò ad una riduzione dell'effetto acustico, nonché delle attività di monitoraggio volte a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste ed a verificare l'entità dell'effetto residuo per quei ricettori che, secondo lo studio modellistico, risulterebbero soggetti a valori di pressione sonora superiori ai limiti normativi.								
		MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	<ul style="list-style-type: none"> *Scelta e manutenzione delle attrezzature *Modalità operazionali e predisposizione del cantiere *Monitoraggio acustico *barriere acustiche 								

	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
					A	B	C	D	E
F A S E D I C A N T I E R E	Clima vibrazional e e acustico strutturale	VIB01	Modifica del clima vibrazionale e acustico strutturale	scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo galleria con metodo meccanicizzato (TBM) scavo stazioni/manufatti Demolizioni manufatti Realizzazione paratie e diaframmi				▲	
	Legenda								
			A	Effetto assente					
			B	Effetto trascurabile					
			C	Effetto mitigato					
		D	Effetto oggetto di monitoraggio						
		E	Effetto residuo						
	NOTE								
	VIB01		L'effetto riguarda la modifica del clima vibrazionale e del rumore solido, sostanzialmente derivante dalla realizzazione dei diaframmi, dalla demolizione di opere e manufatti, che possano provocare disturbo. Il grado di criticità dovuto all'impatto vibrazionale risulta potenzialmente inferiore rispetto alla possibile introduzione di rumore per via strutturale negli ambienti interni agli edifici. Esso si manifesta comunque in corrispondenza delle medesime zone risultate potenzialmente critiche già per il rumore "intrusivo". Lungo il tracciato della linea che si andrà a realizzare nella trincea ferroviaria oggi già presente si prevede la possibilità di disturbo vibrotattile per quegli edifici in diretto affaccio ed a ridotta distanza dalle aree di lavoro. Lungo la via Bologna si prevedono situazioni di criticità presso alcuni degli edifici situati a stretto contatto delle aree di cantiere. Analoghe valutazioni di prevista presenza di disturbo vibrotattile si trovano in corrispondenza dell'area di cantiere per la stazione Verona e nell'area del centro città con particolare evidenza presso il cantiere della stazione Carlo Alberto. Altri elementi di analoga criticità si riscontrano in tutti i casi in cui gli edifici si trovano a ridottissima distanza dalle aree di cantiere. Per quanto riguarda lo specifico caso delle immissioni negli edifici derivanti dalle attività di scavo con macchina TBM non si evidenziano potenziali problematiche legate al disturbo.						
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI		•utilizzo di macchinari a basso impatto acustico - vibrazionale •monitoraggio delle vibrazioni						

FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
				A	B	C	D	E
Paesaggio e patrimonio culturale	PAE01	Modifica della struttura del paesaggio	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Realizzazione paratie e diaframmi Demolizioni manufatti Presenza ed attività generali nelle aree di cantiere fisse (campi base, aree di deposito..)			▲		
	PAE02	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti			▲		
	PAE03	Alterazione fisica dei beni materiali	Spostamento sottoservizi Demolizioni manufatti		▲			
	PAE04	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Presenza ed attività generali nelle aree di cantiere fisse (campi base, aree di deposito..)		▲			
Legenda								
		A	Effetto assente					
		B	Effetto trascurabile					
		C	Effetto mitigato					
		D	Effetto oggetto di monitoraggio					
		E	Effetto residuo					
NOTE								
F A S E D I C A N T I E R E	PAE01	L'effetto si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica ed aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scotico per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti culturali, i quali, a prescindere dal loro essere soggetti a forme di vincolo e tutela, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio. Per la realizzazione dell'opera in esame è possibile riconoscere due tipologie di situazioni tipo: • La demolizione dei manufatti interferenti con la realizzazione dell'opera in progetto ricadenti all'interno del trincerone (ponti su via Gottardo/semplione). • L'asportazione degli elementi vegetazionali e, nello specifico, di parte dei filari e sistemi delle alberature che caratterizzano alcune aree di intervento. Per quanto riguarda il primo caso, si sottolinea l'irrelevanza, sotto il profilo della strutturazione e della caratterizzazione del paesaggio, degli interventi di demolizione previsti. Relativamente al secondo caso, i tratti di filari per i quali è previsto l'abbattimento sono stati ridotti al minimo possibile in termini numerici. Alle specie per cui è previsto l'abbattimento è stato associato un valore ornamentale/ecosistemico che sarà poi ridistribuito all'interno dell'area di interesse come mitigazione/compensazione.						
	PAE02	L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co. 1 del DLgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. L'effetto è in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica. Per quanto attiene al caso in esame l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di numerosi beni appartenenti al patrimonio culturale. Il monumento Carlo Alberto è interferente con le attività di cantierizzazione relative all'omonima stazione, per tale motivo esso sarà oggetto di trasferimento in un opportuno luogo definito in accordo con la Città di Torino e la Sovrintendenza per poi essere riallocato al termine dei lavori.						
	PAE03	pregio e/o della sua valenza. La compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione. Le demolizioni riguardano principalmente i ponti presenti lungo il trincerone. In considerazione dell'esiguo numero di manufatti interessati dalle previste demolizioni, soprattutto se raffrontato al carattere prevalente urbano che connota la linea oggetto di intervento, l'effetto può essere considerato trascurabile.						
	PAE04	L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico. Stante tale distinzione il potenziale effetto che può determinarsi riguarda la percezione visiva e, pertanto, la modifica delle condizioni percettive. Tale effetto si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere. Nel caso in specie alcune criticità si possono riscontrare a seguito dell'inserimento di elementi verticali quali le barriere acustiche di altezza pari a 5 mt. In questi casi le aree di cantiere sono più resilienti perché in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito, caratterizzato da visuali limitate e chiuse.						
	MISURE DI MITIGAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	Relativamente ai beni archeologici, lo Studio Archeologico ha definito preventivamente il rischio archeologico, tenendo conto delle presenze archeologiche documentate nel territorio interessato dalle opere in progetto e della possibilità che queste ultime possano interferire con eventuali testimonianze antiche, in base alla fonte di informazione del record archeologico acquisito. Non essendo possibile escludere la possibilità di ritrovamenti nel sottosuolo di materiale archeologico, in fase di cantiere si prevede l'applicazione di misure e accorgimenti preventive per quanto concerne gli aspetti di rilevanza archeologica. In tal senso sarà prevista la presenza di personale specializzato archeologico durante le operazioni di approntamento delle aree di cantiere, i lavori di scavo di sbancamento e spianamento, e scavi di fondazione e in sezione. Per quanto concerne i beni paesaggistici di cui all'articolo 136 del DLgs 42/2004 e smi, si rimanda all'analisi della vincolistica condotta che risolve gli eventuali vincoli presenti. Di seguito alcuni accorgimenti e misure per il paesaggio in fase di realizzazione dell'opera: 1. pannelli per informare i residenti del progetto e dello stato dei lavori con eventuali parti in materiale trasparente per permettere la visibilità all'interno del cantiere al fine di rendere partecipe la popolazione della trasformazione in atto.						

F A S E D I C A N T I E R E	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
	A	B	C	D	E				
	Geologia ed acque	RIF01	Produzione di rifiuti	Approntamento aree di cantiere scavi galleria naturale scavi galleria artificiale scavo stazioni/manufatti Spostamento sottoservizi Realizzazione paratie e diaframmi Demolizioni manufatti				▲	
	Legenda								
		A		Effetto assente					
		B		Effetto trascurabile					
		C		Effetto mitigato					
		D		Effetto oggetto di monitoraggio					
		E		Effetto residuo					
	NOTE								
RIF01	La gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta è stata definita nei documenti "Piano di gestione delle terre e rocce da scavo" (MTL2T1A0DAMBGENR010) e "Piano di gestione dei rifiuti" (MTL2T1A0DAMBGENR011), dove sono riscontrabili i volumi di materiali complessivamente prodotti dalle attività di realizzazione dell'opera in progetto e la loro destinazione finale.								

F A S E D I E S E R C I Z I O	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
					A	B	C	D	E
	Suolo ed uso del suolo	SU001	Consumo di suolo	Presenza fisica dei manufatti			▲		
	Legenda								
			A	Effetto assente					
			B	Effetto trascurabile					
			C	Effetto mitigato					
			D	Effetto oggetto di monitoraggio					
			E	Effetto residuo					
	NOTE								
	SU001	L'effetto consiste nel consumo di suolo determinato dalla realizzazione dell'opera stessa (deposito, stazioni, impermeabilizzazioni, ecc.) su aree non impermeabilizzate allo stato di fatto.							
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI	Il suolo consumato è stato oggetto di compensazione attraverso interventi i di ricostituzione del suolo (anche tramite riuso) e di ri-naturalizzazione di superfici già consumate (aree del trincerone esterne al progetto).							

F A S E D I E S E R C I Z I O	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
					A	B	C	D	E
		Geologia ed acque	GEOIDR01	Modifica delle condizioni di deflusso	Presenza di nuovi manufatti			▲	
		GEOIDR01	Modifica delle condizioni qualitative della falda	Esercizio della linea		▲			
	Legenda								
		A	Effetto assente						
		B	Effetto trascurabile						
		C	Effetto mitigato						
		D	Effetto oggetto di monitoraggio						
		E	Effetto residuo						
	NOTE								
	GEOIDR01	Un importante effetto determinato dalla presenza di nuovi manufatti sotterranei è l'effetto diga che può generare variazioni quantitative indotte sul deflusso della falda. Modifiche relative all'invarianza idraulica.							
	GEOIDR02	Un altro effetto sulle acque sotterranee può essere determinato dall'esercizio della linea ed in particolare dalle geostrutture energetiche che saranno integrate all'interno delle opere strutturali delle gallerie della linea metropolitana in progetto. Lo scambio di calore con il sottosuolo al fine di produrre energia può comportare un'alterazione termica nelle aree interessate e quindi anche nella acque sotterranee							
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	<ul style="list-style-type: none"> •pavimentazioni permeabili •fossi drenanti •vasche di prima e seconda pioggia •vasca di laminazione •bacini di bioritenzione (rain garden) •sistemi integrati di ripiantumazione •monitoraggio acque sotterranee 							

F A S E D I C A N T I E R E	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA					
					A	B	C	D	E	
	Geologia ed acque	IDR01	Compatibilità idraulica	Presenza di manufatti ed impermeabilizzazioni			▲			
	Geologia ed acque	IDR02	Modifica delle condizioni di deflusso (invarianza idraulica)	Presenza di manufatti ed impermeabilizzazioni			▲			
	Legenda									
			A	Effetto assente						
			B	Effetto trascurabile						
			C	Effetto mitigato						
			D	Effetto oggetto di monitoraggio						
			E	Effetto residuo						
NOTE										
	IDR01	La compatibilità idraulica dell'opera è stata verificata relativamente sia agli effetti dei manufatti sul naturale deflusso di piena del fiume Dora Riparia sia dei deflussi di piena sui manufatti previsti in progetto.								
	IDR02	La presenza dell'opera può determinare modifiche sulla regimazione delle acque superficiali.								
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	<ul style="list-style-type: none"> •pavimentazioni permeabili •fossi drenanti •vasche di prima e seconda pioggia •vasca di laminazione •bacini di bioritenzione (rain garden) •sistemi integrati di ripiantumazione 								

	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA					
					A	B	C	D	E	
F A S E D I E S E R C I Z I O	Paesaggio e patrimonio culturale	PAE01	Modifica della struttura del paesaggio e modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	presenza di nuovi manufatti (stazioni superficiali)	▲					
	Legenda									
			A		Effetto assente					
			B		Effetto trascurabile					
			C		Effetto mitigato					
			D		Effetto oggetto di monitoraggio					
			E		Effetto residuo					
		NOTE								
	PAE01		L'effetto è determinato dall'impatto della presenza delle nuove strutture sulla struttura e percezione del paesaggio. Le opere più impattanti sul paesaggio sono il Deposito e le stazioni superficiali situate sul "trincerone", il quale è oggetto di una riqualificazione urbana; dall'analisi emerge che: - gli interventi di superficie consentono un buon inserimento delle infrastrutture rispetto al piano di campagna, anche in connessione a interventi complessivi di riqualificazione urbana; - un ottimo rapporto con spazi aperti e verdi di fruizione sociale che potrebbero, invece, essere "snaturati" dall'inserimento delle nuove infrastrutture.							
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI		Gli impatti risultano quindi largamente positivi nell'ottica di opportunità di riqualificazione urbana.							

	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA					
					A	B	C	D	E	
F A S E D I E S E R C I Z I O		SAL01	Utilizzo della linea metropolitana e shift modale	Esercizio della linea	▲					
		SAL02	Modifica delle condizioni di esposizione all'impatto ambientale	Esercizio della linea	▲					
	Popolazioni e salute umana	SAL03	Impatto sulla sicurezza stradale	Esercizio della linea	▲					
		SAL04	Impatto economico e sociale	Esercizio della linea	▲					
	Legenda									
			A		Effetto assente					
			B		Effetto trascurabile					
			C		Effetto mitigato					
			D		Effetto oggetto di monitoraggio					
			E		Effetto residuo					
NOTE										
	SAL01		L'effetto deriva dal fatto che il nuovo servizio metropolitano non rappresenta solo un mezzo di trasporto, più sostenibile e più attrattivo in termini di velocità, capacità, frequenza e comfort, ma anche una leva per promuovere lo sviluppo urbano.							
	SAL02		L'effetto deriva dall'esposizione della popolazione a impatti ambientali prodotti sia dal funzionamento degli impianti sia dall'esercizio della linea. Si rimanda alle singole trattazioni specialiste per la descrizione degli effetti.							
	SAL03		L'effetto è di tipo indiretto e dipenderà dalla quantità di persone che si sposterà a piedi e in bici/altri mezzi e dalla sicurezza dei percorsi pedonali e ciclabili oltre che dalla velocità media dei mezzi.							
	SAL04		L'impatto sociale ed economico è stato valutato mediante la valutazione dell'accessibilità ai servizi, riqualificazione e rigenerazione urbana e gentrificazione ed equità sociale. L'impatto economico è stato valutato in termini di effetto sui valori immobiliari e sulle attività commerciali.							
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI		*monitoraggi e mitigazioni ambientali *strategie di coinvolgimento e negoziazione con i cittadini *politiche sociali							

F A S E D I E S E R C I Z I O	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA					
	A	B	C	D	E					
	Clima vibrazional e e acustico strutturale	RUM- VIB01	Modifica del clima vibrazionale e acustico strutturale	esercizio della linea			▲			
	Legenda									
		A	Effetto assente							
		B	Effetto trascurabile							
		C	Effetto mitigato							
		D	Effetto oggetto di monitoraggio							
		E	Effetto residuo							
	NOTE									
	RUM-VIB01	L'effetto è determinato dalla modifica del clima acustico -vibrazionale dovuto all'esercizio della linea metropolitana e dal funzionamento degli impianti e dalle relative conseguenze di disturbo ("annoyance") sulla popolazione.								
	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE ACCORGIMENTI PROGETTUALI	*Silenziatori *Sistemi antivibranti								

F A S E D I E S E R C I Z I O	FATTORE	COD	EFFETTO	AZIONI	STIMA				
					A	B	C	D	E
	Clima vibrazionale e acustico strutturale	CEM01	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico	Esercizio della linea		▲			
	Legenda								
		A	Effetto assente						
		B	Effetto trascurabile						
		C	Effetto mitigato						
		D	Effetto oggetto di monitoraggio						
		E	Effetto residuo						
	NOTE								
	CEM01	L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici generati dal funzionamento per le cabine secondarie di trasformazione MT/BT. Su di esse è stata definita una DPA di max 1.33 m dalla parete dell'edificio ed è prevista l'installazione di una recinzione utile ad evitare di sostare in aree dove il campo elettromagnetico potrebbe essere superiore ai limiti di legge. Alla luce di queste considerazioni il campo magnetico ed il campo elettrico nelle aree normalmente accessibili alla popolazione in genere risultano essere al di sotto rispettivamente dell'obiettivo di qualità e del limite di esposizione previsti dal DPCM 8 luglio 2003.							