

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ALBERTO BITOSSO
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO
ANTONIO ROSSA

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER
IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società **TECENTRAL**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
PARTE IV – SINTESI NON TECNICA**

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

E 2 1 D 0 0 D Z 1 R H S A 0 0 0 1 0 0 4 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Angelotti	07/2021	A. Bettinetti	07/2021	M. Marinelli	08/2021	A. Finesso 08/2021



File: NOME FILE (COINCIDENTE CON COD)

n. Elab.:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>2 di 3</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	2 di 3
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	2 di 3								

Sommario

1	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO	5
2	DEFINIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE	7
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
3.1	MOTIVAZIONI E ANALISI DELLE ALTERNATIVE	10
3.1.1	<i>Benefici attesi sul traffico e sulla mobilità</i>	<i>10</i>
3.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PRESCELTO E DELLE OPERE CONNESSE	11
3.3	SISTEMA DI TRAZIONE ELETTRICA	17
3.4	TIPOLOGIA DI PALI	17
3.5	CANTIERIZZAZIONE.....	17
3.5.1	<i>Ubicazione dei cantieri.....</i>	<i>17</i>
3.5.2	<i>Gestione dei cantieri e mitigazione delle potenziali interferenze</i>	<i>18</i>
3.6	TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
3.7	INTERVENTI DI OPERE A VERDE.....	19
4	SCENARIO DI BASE E ANALISI DELLA COMPATIBILITA'	20
4.1	ARIA E CLIMA	20
4.1.1	<i>Caratterizzazione della componente.....</i>	<i>20</i>
4.1.2	<i>Stima dei potenziali impatti.....</i>	<i>21</i>
4.2	RUMORE	24
4.2.1	<i>Caratterizzazione della componente.....</i>	<i>24</i>
4.2.2	<i>Stima dei potenziali impatti.....</i>	<i>24</i>
4.3	VIBRAZIONI.....	25
4.3.1	<i>Caratterizzazione della componente.....</i>	<i>25</i>

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>3 di 4</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	3 di 4
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	3 di 4								

4.3.2	<i>Stima dei potenziali impatti</i>	25
4.4	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	25
4.4.1	<i>Caratterizzazione della componente</i>	25
4.4.2	<i>Stima dei potenziali impatti</i>	26
4.5	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA	28
4.5.1	<i>Caratterizzazione della componente</i>	28
4.5.2	<i>Stima dei potenziali impatti</i>	30
4.6	BIODIVERSITÀ	32
4.6.1	<i>Vegetazione e flora</i>	32
4.6.2	<i>Fauna</i>	33
4.7	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE	34
4.7.1	<i>Caratterizzazione della componente</i>	34
4.7.2	<i>Stima dei potenziali impatti</i>	34
4.8	CAMPI ELETTRROMAGNETICI	38
4.8.1	<i>Caratterizzazione della componente</i>	38
4.8.2	<i>Stima dei potenziali impatti</i>	38
4.9	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	39
4.9.1	<i>Caratterizzazione della componente</i>	39
4.9.2	<i>Stima dei potenziali impatti</i>	40
5	SINTESI DEL RAPPORTO OPERA AMBIENTE.....	43
6	AZIONI E MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	48
7	MONITORAGGIO AMBIENTALE	49


	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 4 di 5

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1: Schema generale degli assi di forza	6
Figura 2: Tratta Asse Ponente e Rimessa Sanpierdarena.....	11
Figura 3: Tratta Asse Levante e Rimessa Nervi.....	12
Figura 4: Tratta Asse Bizagno e Rimesse di Staglieno e Gavette.....	13
Figura 5: Tratta Asse Centro e Rimessa di Sampierdarena.....	14
Figura 6: Tipologia di Fermate	15
Figura 7: Ubicazione delle rimesse	16
Figura 8: Emissioni di NO _x per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova est). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale.	23
Figura 9: Stato chimico delle acque sotterranee (dato PTA 2018).....	30
Figura 10: Inserimento architettonico della Rimessa di Staglieno.....	36
Figura 11: Inserimento della rimessa Nervi nel contest urbano	36
Figura 12: Integrazione delle funzioni del Progetto della rimessa Nermi	36
Figura 13: Inserimento della rimessa Gavette in cui è apprezzabile il ruolo di ibridazione della copertura.....	37
Figura 14: Particolari della copertura a verde	37

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1: Sintesi delle coerenze	7
Tabella 2: Sintesi degli impatti in fase di cantiere	44
Tabella 3: Sintesi degli impatti in fase di esercizio	45

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 5 di 6

1 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Con il presente studio si intende sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, in accordo con la normativa vigente in materia, il progetto denominato “Assi di Forza per il trasporto pubblico locale” in Comune di Genova.

Il sistema di trasporto pubblico si sviluppa su 4 linee filoviarie distribuite su quattro assi principali, disposti da ovest verso est della città e da sud a nord e così individuate:

- ASSE PONENTE
- ASSE CENTRO
- ASSE BISAGNO
- ASSE LEVANTE.

Lo sviluppo totale del nuovo impianto, asservito agli assi, è pari a circa 40,500 Km.

Il progetto proposto prevede di infrastrutturare alcune direttrici cittadine ed in particolare:

- La Val Bisagno, tra la delegazione di Prato e la stazione ferroviaria di Genova Brignole,
- L’asse di Corso Sardegna, collegando il quartiere di Marassi e la zona dello Stadio con la Stazione Brignole,
- Il Levante cittadino, tra la delegazione di Nervi e la stazione ferroviaria di Genova Brignole,
- Il quartiere della Foce, collegando la Stazione Brignole con la zona della Fiera in via di parziale trasformazione attraverso il progetto Waterfront,
- Il centro cittadino, tra le due principali stazioni ferroviarie di Brignole e Principe,
- Il Ponente cittadino, tra la Stazione Principe e la delegazione di Prà, attraverso i quartieri di Sampierdarena e Sestri Ponente, Aeroporto con diramazioni verso la zona commerciale di Campi e l’Aeroporto.

A questo si deve aggiungere il completamento dell’infrastrutturazione del nodo di Brignole per permettere l’interconnessione e l’interscambio delle nuove direttrici con le infrastrutture esistenti (in particolare metropolitana e filovia).

La figura successiva riporta schematicamente il sistema degli assi di forza, esistenti e in divenire.






	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>NOME DOCUMENTO</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>6 di 7</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	6 di 7
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	6 di 7								



Figura 1: Schema generale degli assi di forza

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in conformità a quanto stabilito dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e si propone di fornire ogni informazione utile in merito alle possibili interferenze delle attività di cantiere e di esercizio correlate alla realizzazione del progetto con le componenti ambientali.





 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE   Engineering and Technical Services S.p.A.  ARCHITETTI ASSOCIATI	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 15%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 10%;">REV.</td> <td style="width: 10%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">SA0001 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">7 di 8</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	7 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	7 di 8								

2 DEFINIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE

Nel seguito si propone uno schema di sintesi relativo alla compatibilità rilevata tra il tracciato in progetto e la pianificazione territoriale ai diversi livelli istituzionali.

Tabella 1: Sintesi delle coerenze


STRUMENTO	COERENZA DEL PROGETTO
<i>Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico e Piano Paesaggistico</i>	Da quanto analizzato rispetto al PTCP, comprese le linee strategiche datate aprile 2019 del nuovo PTCP, non si rilevano elementi di particolare criticità in relazione all'intervento in progetto. Il progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi del PP
<i>Piano territoriale di coordinamento della costa</i>	L'opera di progetto è prevalentemente esterna alle previsioni dal Piano. In ogni caso la specificità dell'opera concorre alla riorganizzazione e riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati; allo sviluppo della fruizione pubblica della zona costiera e a miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.
<i>Piano Territoriale Provinciale</i>	Non vi sono elementi di specifica criticità evidenziati dalla pianificazione provinciale. L'intervento in progetto è compatibile con le previsioni in tema mobilità
<i>Piano Urbanistico Comunale (PUC)</i>	L'intervento in progetto è compatibile con le previsioni del PUC in tema di trasporto pubblico e mobilità. Non si rilevano destinazioni d'uso ostative alla realizzazione del tracciato e delle opere connesse.
<i>Piano di Zonizzazione Acustica</i>	Il territorio interessato dallo sviluppo dell'intero tracciato è classificato dal piano di zonizzazione acustica in Classe III, IV V e VI.
<i>Piano della Mobilità Sostenibile</i>	L'intervento in progetto è compatibile con le previsioni in tema di trasporto pubblico e mobilità.
<i>Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)</i>	<p>Sulla base dell'analisi del PAI, l'opera di progetto (tracciato e opere connesse) è parzialmente interessata da aree classificate a</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Suscettività al dissesto di versante</u>: Classe Pg0-molto bassa (tutti gli Assi); Classe Pg1-bassa (tutti gli Assi); Classe Pg2-media (tutti gli Assi tranne Valbisagno);. Nessun tratto ricade in Classe Pg4 (molto elevata), Pg3a (elevata), Pg3b (elevata). Asse Centro, Valbisagno e Levante non interferiscono con Aree Speciali; solo lungo il tracciato di Asse Ponente è seganata un'Area Speciale di Tipo B2. Le Officine/parcheggi ricadono tutte in Classe Pg0 tranne Nervi (Pg1 e Area Speciale di Tipo B2). - <u>Assetto idraulico</u>: Fascia A, Fascia A*, Fascia B, Fascia B*, Fascia C (tutti gli Assi): Le Officine/parcheggi ricadono rispettivamente in Fascia B (Staglieno), Fascia B* (Staglieno e Gavette), Fascia C (Sampierdarena); Nervi non ricade in alcuna fascia fluviale.

 <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>   <small>Engineering and Technical Services S.p.A.</small>  <small>ARCHITETTI ASSOCIATI</small>	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 15%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 10%;">REV.</td> <td style="width: 10%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">SA0001 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">8 di 9</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	8 di 9
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	8 di 9								

STRUMENTO	COERENZA DEL PROGETTO
	La Rimessa Gavette si colloca in Fascia A e la Rimessa di Staglieno in fascia BB/B0. Per queste è stato predisposto apposito studio di compatibilità idraulica allegato al progetto.
<i>Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)</i>	Le mappe di pericolosità e del rischio di alluvione redatte ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del D.lgs 49/2010, per gli ex bacini regionali liguri e per il bacino del fiume Magra, non hanno una normativa associata e costituiscono, pertanto, informazioni relative al solo quadro conoscitivo da integrare con i dati inerenti ai PAI vigenti.
<i>Piano di tutela delle acque</i>	Sulla base delle indicazioni del PTA, nell'area sono stati classificati i corpi idrici dei bacini del T. Polcevera e del T. Bisagno oltre che i corpi marini da Genova Voltri a Genova Nervi. La qualità dei corpi idrici è variabile ma in genere non soddisfacente; gli obiettivi del PTA hanno infatti un ampio respiro temporale. In ogni caso, il sistema di gestione dei reflui delle piattaforme stradali interessate dalla filovia non subisce particolari modifiche e pertanto la realizzazione dell'opera non comporta particolari modifiche dell'assetto qualitativo degli eventuali corpi recettori.
<i>Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale</i>	All'epoca della stesura del Piano le caratteristiche qualitative dei corpi idrici indagati erano scadenti. In ogni caso, il sistema di gestione dei reflui delle piattaforme stradali interessate dalla filovia non subisce particolari modifiche e pertanto la realizzazione dell'opera non comporta particolari modifiche dell'assetto qualitativo degli eventuali corpi recettori.
<i>Piano di qualità dell'aria della Liguria</i>	<p>Il tracciato dell'opera di progetto ricade in Zona 1-Agglomerato Genova; nell'area i parametri inquinanti i per NO₂; PM₁₀; Benzene risultano superati in misura superiore al margine di tolleranza. Per la Zona permane l'obbligo di monitoraggio.</p> <p>La realizzazione del progetto è evidentemente in forte sinergia con il Piano dato che comporterà un indiretto miglioramento della qualità dell'aria grazie all'utilizzo dell'elettricità per il trasporto pubblico.</p>
<i>Piano energetico ambientale regionale (PEAR)</i>	L'opera di progetto può contribuire alla riduzione dei consumi di combustibile e alla riduzione delle emissioni di inquinanti del settore trasporto, trovando quindi evidente sinergia con gli obiettivi del PEAR.
<i>Vincolo Paesaggistico</i>	<p>Il progetto interferisce direttamente con alcuni vincoli ascrivibili all'art. 136 e all'art. 142.</p> <p>I tracciati dell'Asse Ponente (compreso il tratto PRA-Voltri), Valbisagno e Levante interferiscono con "Bellezze di Insieme", "Bellezze Singole" e "Bellezze Singole Puntuali". Il tracciato dell'Asse Centro non presenta alcuna interferenza. Alcune opere connesse interferiscono con i vincoli di natura paesaggistica.</p> <p>Il progetto è, quindi, assoggettato all'iter di autorizzazione paesaggistica secondo la normativa di settore.</p>
<i>Vincolo architettonico</i>	Tutti i tracciati interferiscono con zone sottoposte a Vincoli Architettonici Puntuali

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>9 di 10</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	9 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	9 di 10								

STRUMENTO	COERENZA DEL PROGETTO
<i>Vincolo archeologico</i>	Il tracciato interseca molte aree a potenziale rischio di interferenza con la presenza di beni archeologici vincolati.
<i>Sistema delle aree protette e/o tutelate</i>	L'intero tracciato dell'opera di progetto non interferisce direttamente con nessuna area protetta né con i siti Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS). Inoltre, l'intero tracciato non interferisce con la RER.
<i>Vincolo idrogeologico</i>	Il tracciato della filovia e le opere connesse non interferiscono con aree soggette a vincolo idrogeologico, salvo la rimessa di Nervi, per la quale sarà necessario chiedere lo svincolo ai sensi della normativa di settore.
<i>Rischio sismico</i>	L'intero tracciato dell'opera di progetto, sviluppandosi all'interno del territorio comunale della città di Genova, si colloca in zona sismica 3.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>10 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	10 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	10 di 11								

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Motivazioni e analisi delle alternative

La scelta di potenziare il trasporto pubblico locale tramite rete filoviaria prefigura benefici per la collettività direttamente connessi al progetto della nuova infrastruttura di trasporto pubblico, oltre a garantire la riqualificazione di alcune intersezioni viabilistiche interessate dal passaggio della filovia e la creazione di valore per gli ambiti attraversati dal filobus.

E' stato scelto il sistema filoviario perché è un sistema che permette tempi di realizzazione contenuti con un impatto medio-basso in termini di disagi possibili in fase di cantiere. A regime permette sufficienti frequenze, compensate dalla assenza di vincoli sulla distanza delle fermate ed una elevata flessibilità di esercizio.

Contenuto sia l'impatto fisico del sistema (visivo della linea aerea, praticamente trascurabili gli impatti dovuti a rumore e vibrazioni) sia le interazioni con la viabilità ordinaria dove presente la sede propria. Buono il comfort di viaggio.


3.1.1 Benefici attesi sul traffico e sulla mobilità

Il progetto di potenziamento del sistema del trasporto pubblico urbano per la città di Genova con la realizzazione dei nuovi assi di forza filoviari si pone l'obiettivo di:

- migliorare il sistema di trasporto pubblico a servizio dei cittadini e le opportunità di interscambio modale e con gli altri servizi di trasporto pubblico, tra cui il metrò;
- incrementare il grado di accessibilità alle funzioni urbane con una modalità di trasporto collettiva a basso impatto, anche a partire dai territori più esterni all'area urbana centrale;
- aumentare la mobilità con mezzo di trasporto pubblico, riducendo il traffico delle auto private, migliorando così la qualità urbana.

Si tratta pertanto di un'opera che prefigura degli effetti positivi piuttosto che impatti negativi, quantificabili ad esempio in termini di minor traffico veicolare atteso.

In base agli studi condotti sul tema, risulta infatti che, in un orizzonte temporale di lungo periodo, che vede anche il completamento della rete del TPL urbano con il prolungamento del metrò, ci si attende una riduzione del traffico privato (con le relative emissioni inquinanti) dell'8,1%, nonostante un aumento della mobilità generalizzata del 6,3% (fonte: comune di Genova – "Assi di forza per il trasporto Pubblico Locale – la nuova visione per la mobilità sostenibile a Genova).

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>11 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	11 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	11 di 12								

Sempre in base a questi studi, ed in particolare in riferimento alle analisi trasportistiche contenute nello studio di fattibilità, nello scenario di progetto di lungo periodo si attenderebbe un superamento del rapporto modale tra auto privata e trasporto pubblico: rispetto ad una ripartizione rilevata al 2017 degli spostamenti che vede l'utilizzo dell'auto privata al 45.5%, delle moto al 1.1% e del TPL al 44.5%, si stima al 2026 un split modale dove la modalità dello spostamento con auto privata cala al 37.9% a favore dell'incremento dell'uso del TPL al 52%, restando pressoché invariato l'uso delle due ruote motorizzato.

3.2 Descrizione del tracciato prescelto e delle opere connesse

Il progetto si sviluppa su grandi assi di forza.

Gli assi radiali dalle zone urbane più esterne verso l'area urbane centrale sono:

- **Asse Ponente** – sviluppo lungo il tracciato della vecchia SS 1 Aurelia, tra la Stazione Principe e la delegazione di Prà, attraverso i quartieri di Sampierdarena, Sestri Ponente, Pegli fino a Voltri, passando dalla zona dell'Aeroporto, e con diramazioni verso la zona commerciale di Campi e l'Aeroporto stesso.

Capolinea Ovest in via CAMOZZINI – dal km.00 in dir. Ovest-Est fino alla fermata GRAMSCI 1/METRO in zona Acquario – al km. 16.258

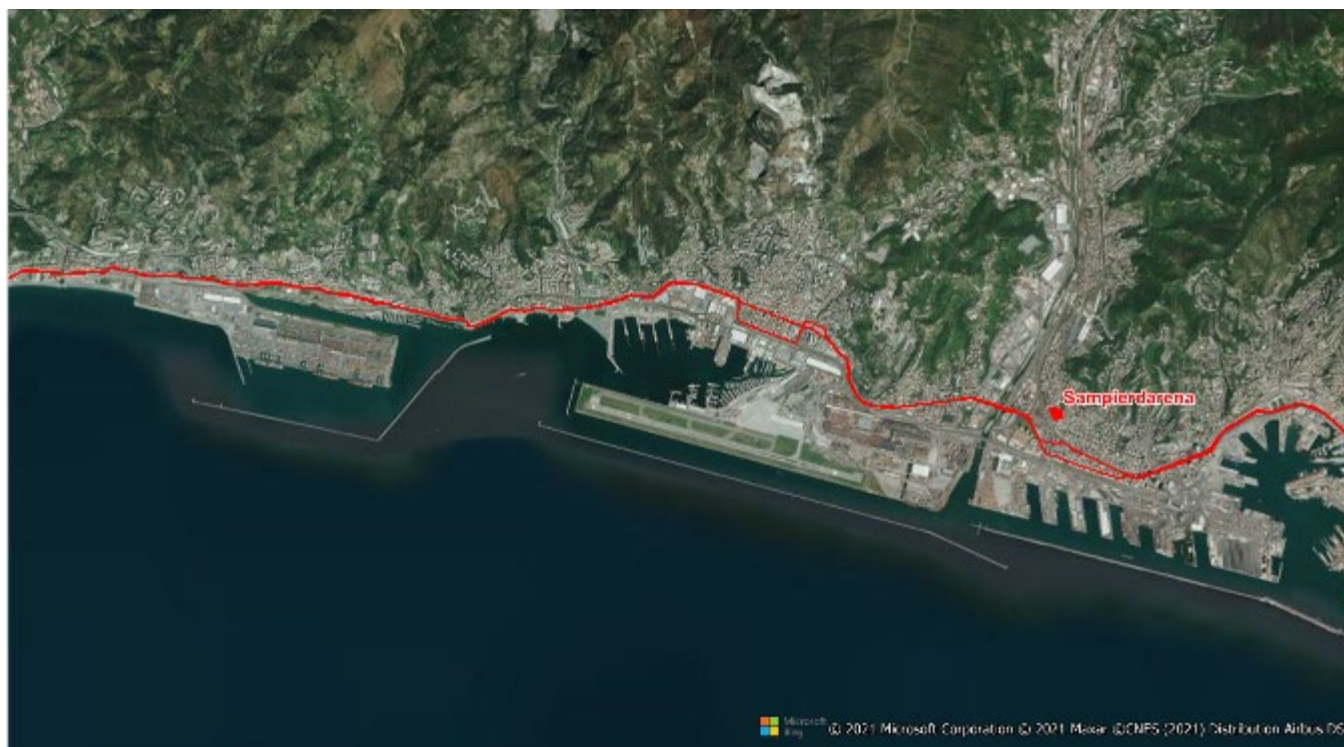



Figura 2: Tratta Asse Ponente e Rimessa Sanpierdarena

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>12 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	12 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	12 di 13								

- **Asse Levante** – si sviluppa lungo il tracciato della vecchia SS 1 Aurelia, tra la stazione ferroviaria di Genova Brignole e la delegazione di Nervi. Si attraversano i quartieri San Martino con la zona dell’università e Quarto dei Mille in zona ospedale Gaslini.

Capolinea EST in via OBERDAN/PONTE NERVI – dal km.00 in dir. Est-Ovest fino alla fermata DORIA/METRO/STAZIONE PRINCIPE - al km. 11.951

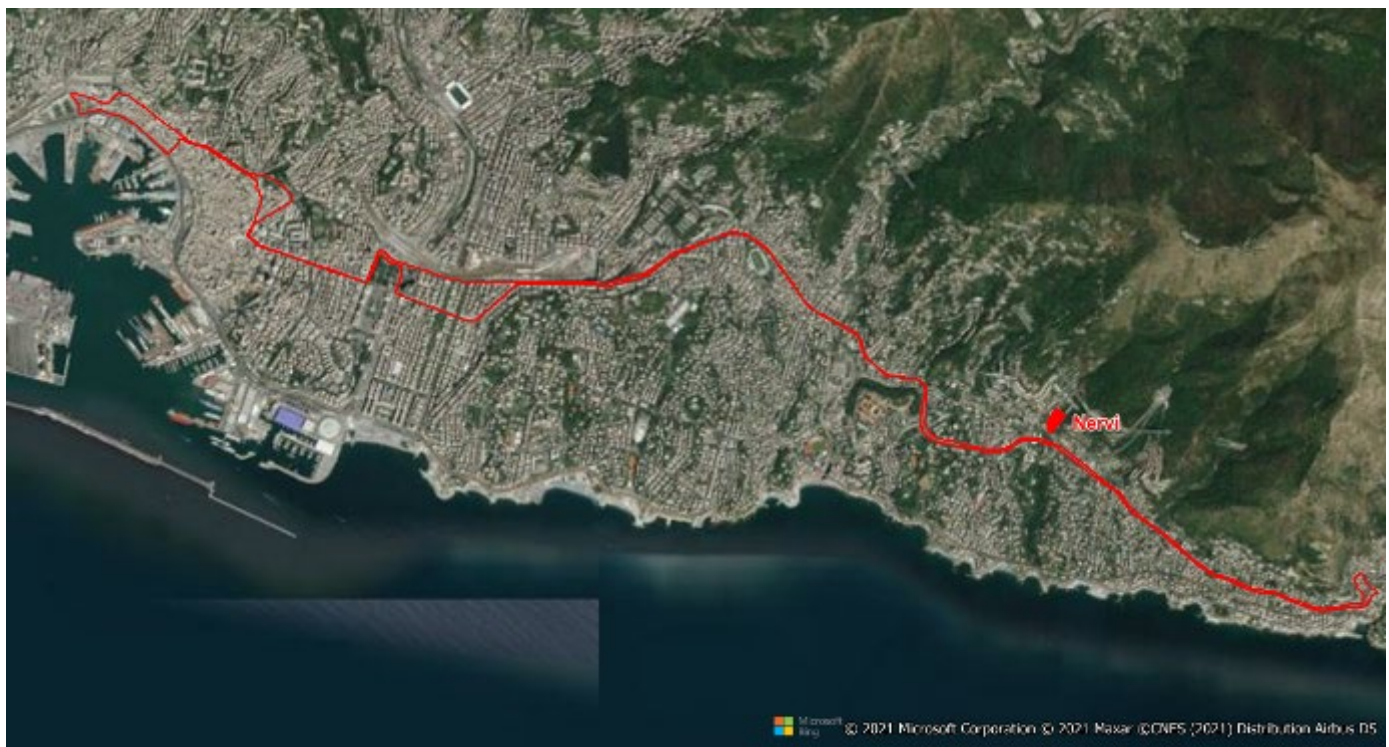


Figura 3: Tratta Asse Levante e Rimessa Nervi

- **Asse Val Bisagno** – si sviluppa lungo la carreggiata Nord della SS 45 (via Piacenza – via Molassana - via Struppa), tra la stazione ferroviaria di Genova Brignole e la delegazione di Prato, attraversando il quartiere Marassi e le località più a Nord di Staglieno, Molassana e Struppa.

Capolinea Nord PRATO/PIAN MARTELLO in via Struppa/p.le Brigata Volante Severino – dal km.00 in dir. Nord-Sud fino alla fermata FIERA deviando nel tratto finale verso Est in corso Buenos Aires e poi a Sud in corso Torino fino a raggiungere il Salone Nautico - al km. 12.924

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>13 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	13 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	13 di 14								

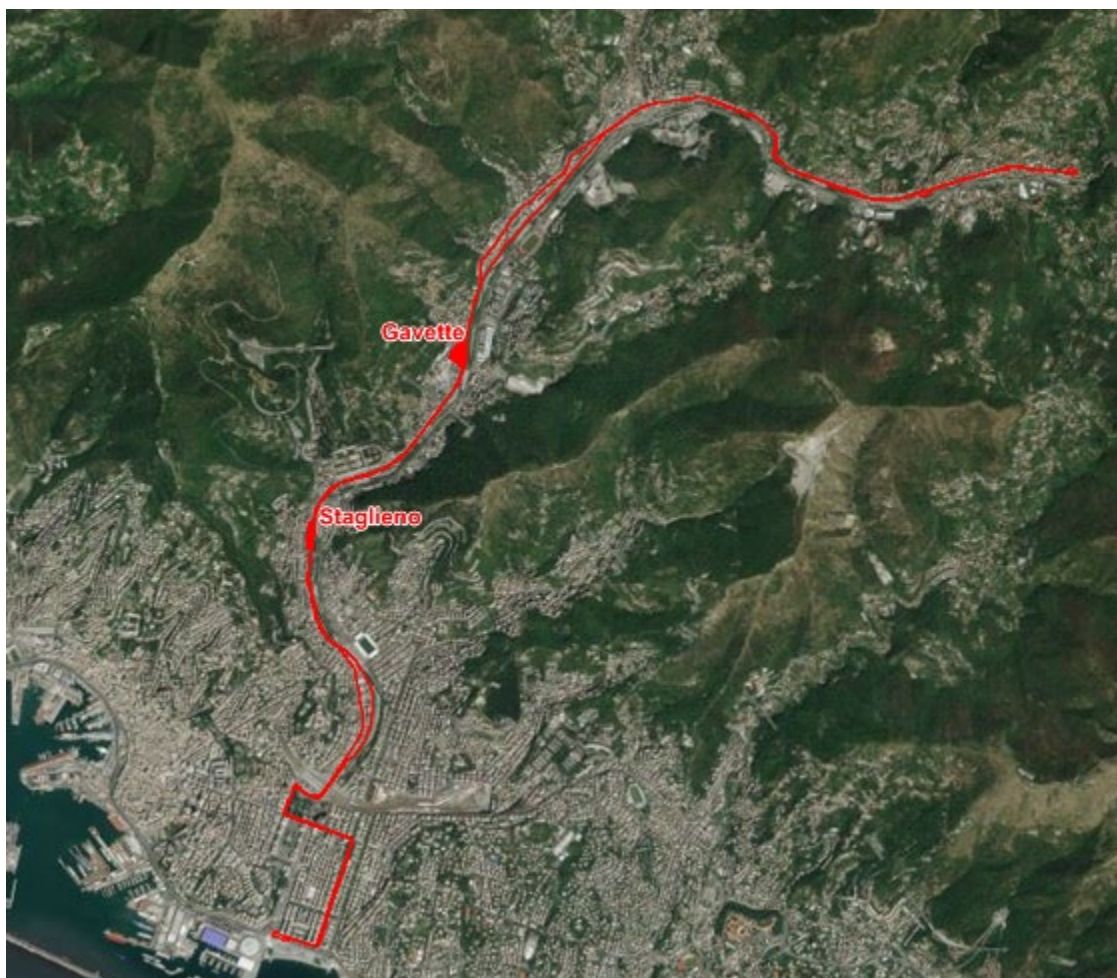



Figura 4: Tratta Asse Bizagno e Rimesse di Staglieno e Gavette

L'asse di forza che percorre le direttrici degli spostamenti urbani nell'area centrale, si compone dei seguenti itinerari:

- Corso Sardegna – dir. Nord-Sud -che collega il quartiere di Marassi e la zona dello Stadio con la Stazione Brignole
- Direttrice per il quartiere della Foce, che collega la Stazione Brignole con la zona della Fiera in via di parziale trasformazione attraverso il progetto Waterfront
- Direttrice del centro cittadino, tra le due principali stazioni ferroviarie di Genova Brignole e Genova Principe

L'insieme dei tracciati forma il cosiddetto Asse di forza del Centro

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>14 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	14 di 15
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	14 di 15								

- **Asse Centro** – attraversa da Ovest ad Est la città, dal ponte sulla foce del fiume Polcevera attraversando il quartiere Sampierdarena, la zona del Porto, le stazioni ferroviarie Principe e Brignole, e le fermate del metrò, per deviare a Nord in corso Sardegna nel quartiere Marassi.


Capolinea Ovest PERRINI/CAMPI in corso Ferdinando Maria Perrone – dal km.00 in dir. Est attraversando via Ansaldo fino alla fermata SCUOLE DI VIA GALILEO FERRARIS - al km. 9.593



Figura 5: Tratta Asse Centro e Rimessa di Sampierdarena

Le fermate del nuovo servizio filoviario sono di varie tipologie, a seconda dell'ambito territoriale e degli spazi a disposizione oltre che della domanda di utenza stimata:

- Tipo A - su marciapiede
- Tipo B - con isola dedicata
- Tipo C - con golfo di fermata
- Tipo D protesa

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>15 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	15 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	15 di 16								

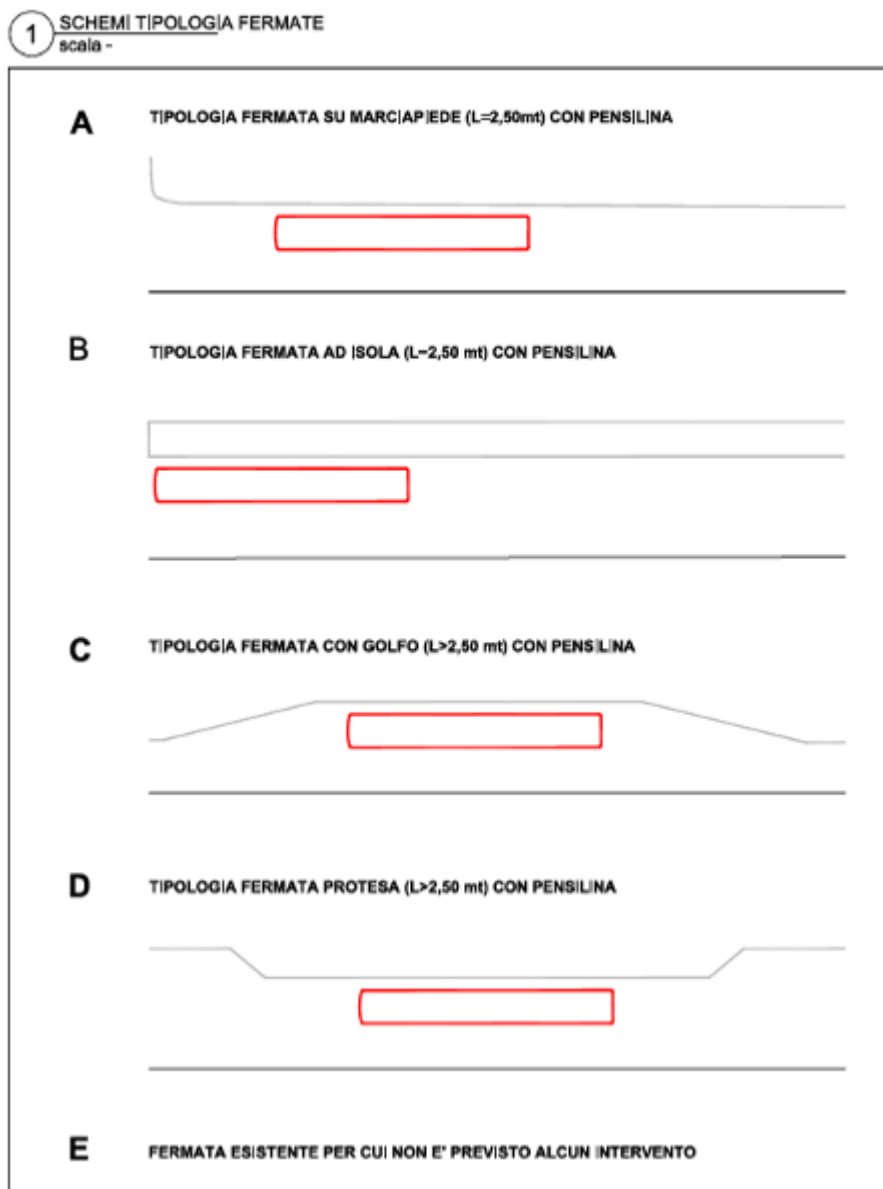



Figura 6: Tipologia di Fermate

Le fermate sono tutte attrezzate con nuove pensiline e dotate di rampe per favorire la mobilità con passeggini e carrozzine, oltre alla presenza di percorsi tattili per non vedenti.

La larghezza delle banchine è sempre superiore a 2.5m. La lunghezza, variabile da 10 a oltre 50 metri è legata agli spazi disponibili ed alla domanda passeggeri prevista.

La nuova linea di trasporto correrà prevalentemente in sede riservata, pur in adiacenza alle corsie veicolari. Tale configurazione garantisce migliori prestazioni del servizio in termini di efficienza trasportistica e quindi di attrattiva, e minori interferenze con la viabilità.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>16 di 17</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	16 di 17
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	16 di 17								

Nel resto del suo sviluppo, in relazione agli spazi disponibili ed alle preesistenze, il servizio sarà previsto in promiscuo con il traffico stradale. Tale configurazione è gestita con adeguata segnaletica in base al codice della strada.

I depositi/rimesse di supporto al tracciato filoviario, oggetto del presente progetto, sono i seguenti:

- **Rimessa Gavette** sito in Via Piacenza 66, in sponda destra del T. Bisagno, all'altezza di Ponte Carrega, per il quale è prevista la realizzazione di una nuova copertura mediante struttura in ca e l'adeguamento delle postazioni.
- **Rimessa Staglieno**, ubicato tra Via Vecchia e Via Bobbio, all'incrocio con Via Montaldo, ancora in sponda destra del T. Bisagno, per il quale è prevista l'integrale demolizione e la ricostruzione con sopraelevazione.
- **Rimessa Sampierdarena**, tra Via Rolando e Via Reti, a Sampierdarena, in sinistra del T. Polcevera, dove è previsto il rifacimento dell'attuale copertura e l'adeguamento parziale per adibirlo a officina filobus.
- **Rimessa Nervi**, in Via delle Campanule, in prossimità dello svincolo autostradale di Genova Nervi, nel levante cittadino, sulla colmata della valletta del Rio Castagna. Si propone qui di realizzare una nuova struttura officina/deposito e una separata struttura adibita a parcheggio con funzioni di interscambio per i veicoli privati.

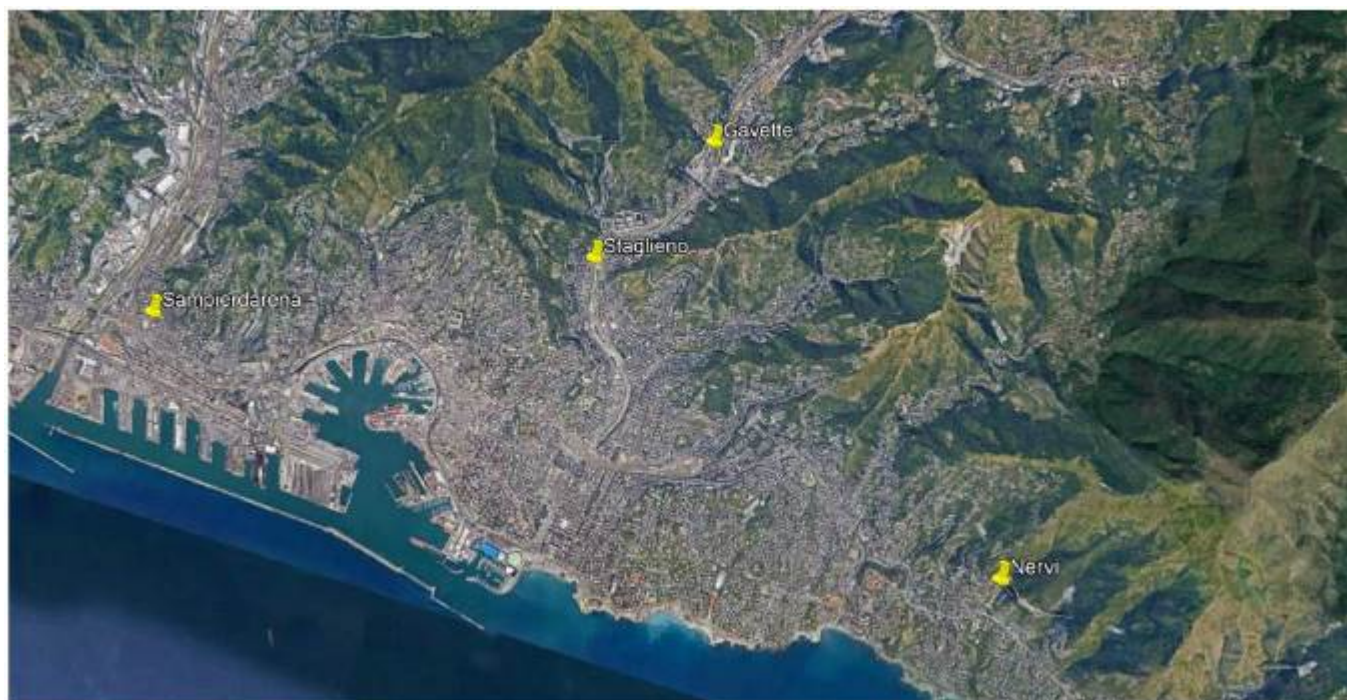



Figura 7: Ubicazione delle rimesse

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>17 di 18</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	17 di 18
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	17 di 18								

3.3 Sistema di trazione elettrica

L'alimentazione della filovia proviene dalle Stazioni elettriche di conversione (SSE) dislocate lungo la linea. Ogni SSE è dotata di una fornitura in Media Tensione (MT), che viene trasformata in Bassa Tensione (BT) e in CC (corrente continua) per l'alimentazione della linea di contatto. E' presente anche un trasformatore ausiliario MT/BT da 160 kVA per i servizi ed alimentazioni di cabina.

La linea di contatto aerea funziona con tensione nominale di 750 Vcc ed è costituita da un sistema bifilare per ogni senso di marcia. L'altezza della Tensione elettrica è collocata a 5.60 m dal piano stradale. La corrente assorbita dai veicoli nelle varie tratte, considerando la contemporaneità di transito, varia da un minimo di 51 A ad un massimo di 3228 A, sempre in CC.

3.4 Tipologia di pali

Nel nuovo sistema filoviario è previsto l'impiego di un palo ricavato da tubi di acciaio senza saldatura, e costituito da tre tronchi di forma cilindrica di tipo "M".

I pali avranno la funzione di sorreggere la linea di contatto, di ormeggiare i tratti terminali delle condutture. Si è previsto l'utilizzo di 5 tipologie diverse di palo, riportate nella tavola di dettaglio, nominate come M28, M29a, M30a, M31a e M32a.

In generale, le prime quattro tipologie presentano la medesima geometria (altezze e diametri), differendo solo per gli spessori dei tubolari; l'ultima tipologia (MS32a, utilizzata nel caso di carichi considerevoli), presenta le stesse altezze ma diametri e spessori maggiorati.

3.5 Cantierizzazione


Con la consapevolezza di tali difficoltà e considerata anche la lunghezza di ciascuno dei quattro assi di intervento individuati dal PFTE (Centro, Val Bisagno, Levante e Ponente), al fine di tentare di ridurre gli impatti della logistica dei cantieri sulla viabilità quotidiana, si è deciso di considerare i 4 assi singolarmente e di individuare per ciascuno di essi il/i proprio/i "Campi BASE".

Nello sviluppo progettuale si è cercato di evitare il più possibile eventuali chiusure totali al traffico al fine di minimizzare i disagi per i cittadini e impatti negativi sulla viabilità.

3.5.1 Ubicazione dei cantieri

CAMPI BASE

Sono individuati 7 **campi base** (in termini di superficie si tratta di 6 aree dato che una sarà utilizzata in due periodi temporali differenti) distribuiti sui diversi assi di intervento.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>18 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	18 di 19
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	18 di 19								

I 4 assi definiti dal PFTE sono stati suddivisi nei seguenti “cantieri”:

- asse Centro: n. 10 cantieri
- asse Levante: n. 11 cantieri
- asse Valbisagno: n. 7 cantieri
- asse Ponente: n. 10 cantieri

I cantieri riportati sopra sono quindi stati suddivisi in n. 65 “lotti tipologici”, in funzione della tipologia di cantiere che si dovrà mettere in campo.

Sono previsti aree di cantiere o di lavoro specifiche in fase di realizzazione dei lavori per l’adeguamento e la costruzione delle rimesse. Si tratta di aree logistiche connesse alle aree di lavoro per la realizzazione degli interventi.

La stessa modalità di gestione dei cantieri delle rimesse è prevista anche per le aree di lavoro connesse con gli adeguamenti e/o nuova realizzazione dei box delle 21 Sottostazioni elettriche lungo il percorso della filovia. Si tratta di 17 aree di lavoro di dimensioni limitate (normalmente comprese tra 300 e 600 m²).

Infine, si ricorda, dovranno essere previste limitate aree di lavoro anche per la realizzazione delle fermate.

3.5.2 Gestione dei cantieri e mitigazione delle potenziali interferenze

In conformità alla vigente normativa sui materiali di risulta (terre e rocce da scavo) e in seguito alle analisi chimiche effettuate sui campioni dei terreni che saranno oggetto di scavo nel presente cantiere, l’Appaltatore gestirà i materiali di risulta dagli scavi come segue:

- Conferimento presso Centro Autorizzato;
- Recupero Rifiuti;
- Reimpiego diretto nel medesimo sito di escavazione;
- Reimpiego come sottoprodotto presentando un “Piano di Utilizzo”.

Gli interventi previsti in progetto verranno realizzati utilizzando sia materiale proveniente dagli scavi, sia materiale selezionato proveniente da cave di prestito.

I principali effetti e disturbi indotti dal trasporto dei materiali possono riassumersi in tre fenomeni: la generazione di traffico indotto, le emissioni di inquinanti in atmosfera (polveri e gas combust) e le emissioni sonore e vibrazionali prodotte dai mezzi in transito.

Si adotteranno tutti gli accorgimenti utili a mitigare il più possibile questi potenziali disturbi.

In corrispondenza dei cantieri di linea, durante le fasi di scavo per la realizzazione dei cavidotti sarà effettuata una distinzione delle acque tra interne (afferenti alle aree di scavo) ed esterne (afferenti alle aree pavimentate). Le acque interne verranno raccolte e recapitate con allacci

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>19 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	19 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	19 di 20								

provvisori nel sistema fognario, mentre le acque esterne saranno direttamente recapitate nel sistema di drenaggio stradale esistente e/o di progetto (a seconda delle diverse fasi di cantierizzazione interessate).

Per i cantieri fissi di grandi dimensioni dovrà essere previsto un sistema di drenaggio delle acque meteoriche dilavanti di cantiere in fase di progettazione esecutiva che tenga conto delle diverse fasi di cantiere e dello stato dei luoghi finale. In particolare, si prevederà la realizzazione di sistemi di gestione delle acque definitivi (vasche di laminazione e impianti di trattamento) e di utilizzarli per le acque meteoriche di cantiere.

La fase di cantiere dell'intera opera è previsto duri 48 mesi (54 mesi complessivi se si considera anche la fase di aggiudicazione dell'appalto lavori).

3.6 Terre e rocce da scavo

I maggiori volumi di scavo si determineranno in corrispondenza degli interventi alle tre rimesse principali: Gavette, Staglieno e Nervi (o Nova Levante). Per la predisposizione degli scavi delle 3 aree indagate nel corso del piano di monitoraggio ambientale (deposito Gavette, deposito Nova Levante e deposito Staglieno), si stima che dovranno essere asportati circa 88.000 m³,

Il materiale sarà gestito separatamente in quanto destinato in parte al riutilizzo all'interno del cantiere per attività di formazione dei sottofondi, rinterro e ripristino degli strati colturali superficiali, in parte gestito come materiale da scavo ed inviato come sottoprodotto al sito di destinazione.


Il terreno verrà scavato per strati successivi in modo da separare gli orizzonti litostratigrafici riconosciuti e caricato su mezzi di cantiere per essere trasportato alle zone di stoccaggio interne al cantiere o essere direttamente depositato sulle aree in cui sono previsti il rinterro e il rimodellamento morfologico. Il materiale eccedente potrà essere direttamente caricato presso l'area di scavo o essere temporaneamente depositato presso le aree di stoccaggio interne al cantiere identificate per ciascuna fase operativa.

Il materiale verrà conferito direttamente all'impianto o caricato presso le piazzole di stoccaggio provvisorio previste all'interno del perimetro del cantiere edilizio.

I mezzi percorreranno la via di collegamento più breve e rapida, evitando, laddove possibile il centro cittadino.

3.7 Interventi di opere a verde

Nel progetto per ogni intervento è prevista la realizzazione di aree verdi con coperture vegetali lineari, puntuali e anche verticali: aiuole, viali alberati e verde pensile si inseriranno nella rete

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>20 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	20 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	20 di 21								

ecologica della città che include infatti spazi verdi pubblici, privati ma anche le reti infrastrutturali dei sistemi di mobilità. Queste ultime se consociate alla vegetazione in superfici anche ridotte, si comportano da corridoi ecologici e consentono le connessioni tra le aree naturali e verdi presenti.

L'inserimento delle aree verdi risponde altresì a quanto richiesto nel Piano urbanistico comunale ovvero alla minimizzazione dell'impermeabilizzazione e del consumo di suolo permettendo la percolazione e la ritenzione temporanea delle acque nel terreno.

Gli interventi a verde sono stati previsti per ciascuna rimessa (Gavette, Staglieno e Nervi).

4 SCENARIO DI BASE E ANALISI DELLA COMPATIBILITA'

Le componenti ambientali individuate significative ai fini del SIA sono:

- Atmosfera, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dall'intervento proposto;
- Clima acustico e vibrazioni, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;
- Ambiente idrico, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione dell'intervento proposto;
- Geologia, geomorfologia e idrogeologia, per valutare lo stato dei luoghi dal punto di vista geologico e geomorfologico e valutare i potenziali impatti rispetto alla perturbazione della stabilità delle aree;
- Suolo, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove opere e valutare l'impatto sull'uso, riuso e consumo di suolo;
- Biodiversità, nonostante il contesto non sia caratterizzato da elevata naturalità, ma per verificare l'inserimento delle opere rispetto al sistema verde urbano;
- Paesaggio, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- Campi elettromagnetici, per la valutazione dell'eventuale incremento dei campi elettromagnetici legati al sistema di trazione elettrica della filovia;
- Salute pubblica, per la valutazione delle potenziali ricadute dirette ed indirette sulla popolazione.

4.1 Aria e clima

4.1.1 Caratterizzazione della componente

Il clima della città di Genova è condizionato dall'immediato ed esteso contatto con un mare aperto e profondo, dall'esposizione a mezzogiorno e dalla presenza di una catena montuosa a protezione dai venti settentrionali. Ne risulta un territorio climatologicamente variegato ove alla

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>21 di 22</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	21 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	21 di 22								

relativa omogeneità della linea costiera (temperature miti e di limitata escursione, precipitazioni abbondanti, alta radiazione solare e vivace ventilazione) fanno contrasto vere e proprie "isole climatiche" interne, in virtù di particolari esposizioni o elevazioni dei versanti.

Per quel che riguarda la qualità dell'aria si fa riferimento ai dati di monitoraggio della rete regionale gestita da ARPA Liguria.

La valutazione per l'anno 2019, sebbene abbia fatto registrare quale criticità per i valori di NO₂ (nonostante ci siano segnali di miglioramento), per il benzoapirene e l'ozono, per tutti gli altri inquinanti normati dal decreto legislativo n.155 del 2010 la rete regionale di monitoraggio ha registrato il rispetto dei limiti o valori obiettivo.

Per la Zona IT0711 Agglomerato di Genova permane il superamento del valore limite della media annuale del parametro NO₂ in tre postazioni su cinque orientate al monitoraggio del traffico veicolare; si conferma un complessivo trend di riduzione in tutte le altre postazioni.

Sulla base dei dati dell'inventario delle emissioni in atmosfera (INEMAR) con riferimento ai dati 2016, considerando il comune di Genova, si osserva la prevalenza del contributo stradale per contaminati quali il CO, il C₆H₆, la CO₂, il PM₁₀ e l'NO_x.

4.1.2 Stima dei potenziali impatti


FASE DI CANTIERE

Le attività generatrici di emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto sono sostanzialmente riconducibili ai mezzi di trasporto e alle macchine operatrici, attraverso la movimentazione ed il trasporto dei materiali polverulenti ed i processi di combustione dei motori.

In termini di prima valutazione in merito alla potenziale significatività dell'impatto indotto sullo stato qualitativo dell'aria, si possono ritenere poco significative le emissioni gassose prodotte dai mezzi d'opera attivi all'interno del cantiere, in quanto difficilmente distinguibili rispetto a quelle prodotte dal traffico veicolare che allo stato attuale interessa già l'area urbana di Genova.

Al fine, invece, di mitigare le emissioni associate alla movimentazione di inerti e materiali terrigeni, le operazioni di cantiere prevederanno l'adozione di tutte le misure ritenute efficaci e necessarie al loro contenimento.

In sintesi, considerato quanto sopra descritto in merito alle misure di contenimento che saranno messe in atto ed alla natura temporanea dell'attività, gli impatti causati dalle emissioni di polveri generate in fase di cantiere sono da ritenersi trascurabili, completamente reversibili alla fine del periodo di cantierizzazione e circoscritti in prossimità dell'area di intervento.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>22 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	22 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	22 di 23								

FASE DI ESERCIZIO

La valutazione del beneficio dell'opera sulla qualità dell'aria cittadina è stata effettuata mediante bilancio delle emissioni degli inquinanti atmosferici emessi dal traffico stradale ricostruito con modello di assegnazione del traffico. Sono stati analizzati i due scenari Programmatico e Progettuale che corrispondono, in termini di flussi di traffico e velocità medie di percorrenza nell'ora di punta, alla situazione che prevedibilmente si verrebbe a creare in assenza e in presenza dell'opera. Già dal punto di vista delle percorrenze complessive (km percorsi da tutti i veicoli) l'intervento è atteso produrre una riduzione significativa pari a circa il 19%.

La stima delle emissioni inquinanti da traffico stradale è stata condotta applicando il modello di emissione TREFIC ("road TRaffic Improved Calculator", sviluppato da ARIANET).

Il bilancio emissivo mostra che lo scenario Progettuale comporta una significativa riduzione delle emissioni rispetto al Programmatico, che corrisponde grosso modo a quella delle percorrenze per l'inquinante NOX e il gas serra CO2 mentre è anche più significativa per gli altri inquinanti, fino a un picco di -55% per il benzene. Questo risultato si ottiene anche grazie alla variazione delle velocità di percorrenza in quanto per la rete progettuale si ottiene una fluidificazione del traffico, almeno nei tratti più congestionati. Questo risultato evidenzia precisamente l'efficacia dell'intervento, visto che è svolto a parità di parco circolante.

Si riporta nel seguito un esempio di rappresentazione delle emissioni di NO₂ ottenute per unità di lunghezza per un tratto del progetto dove risulta evidente la riduzione delle emissioni.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	23 di 24

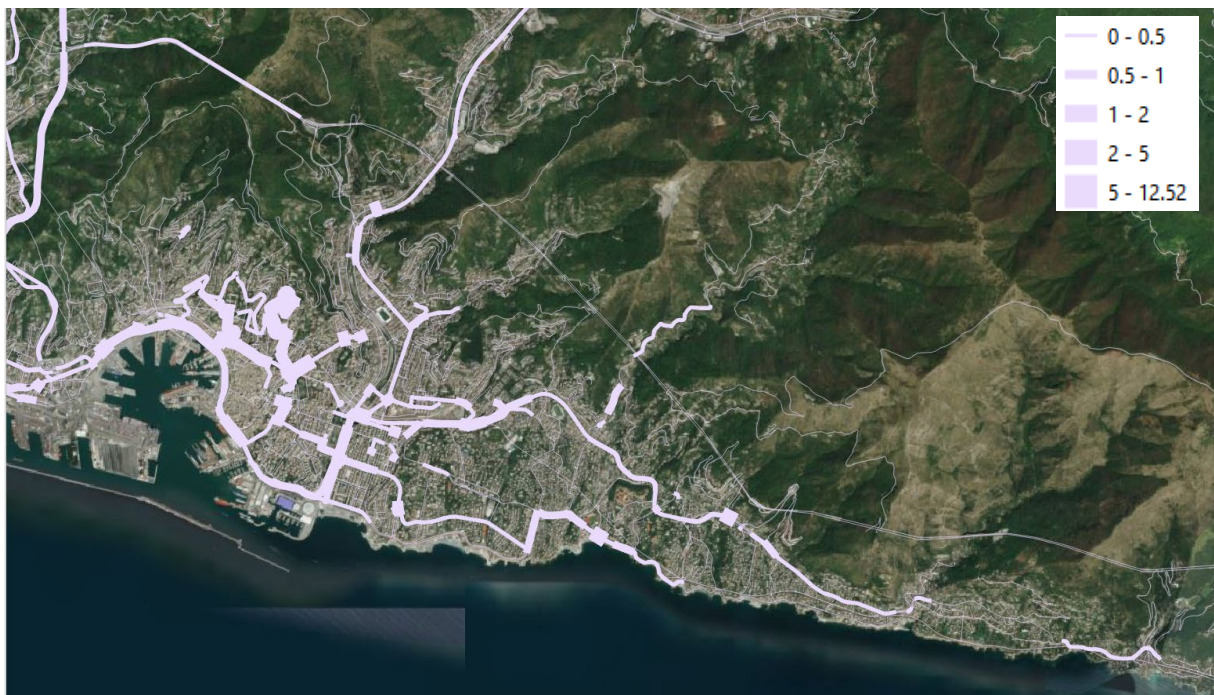
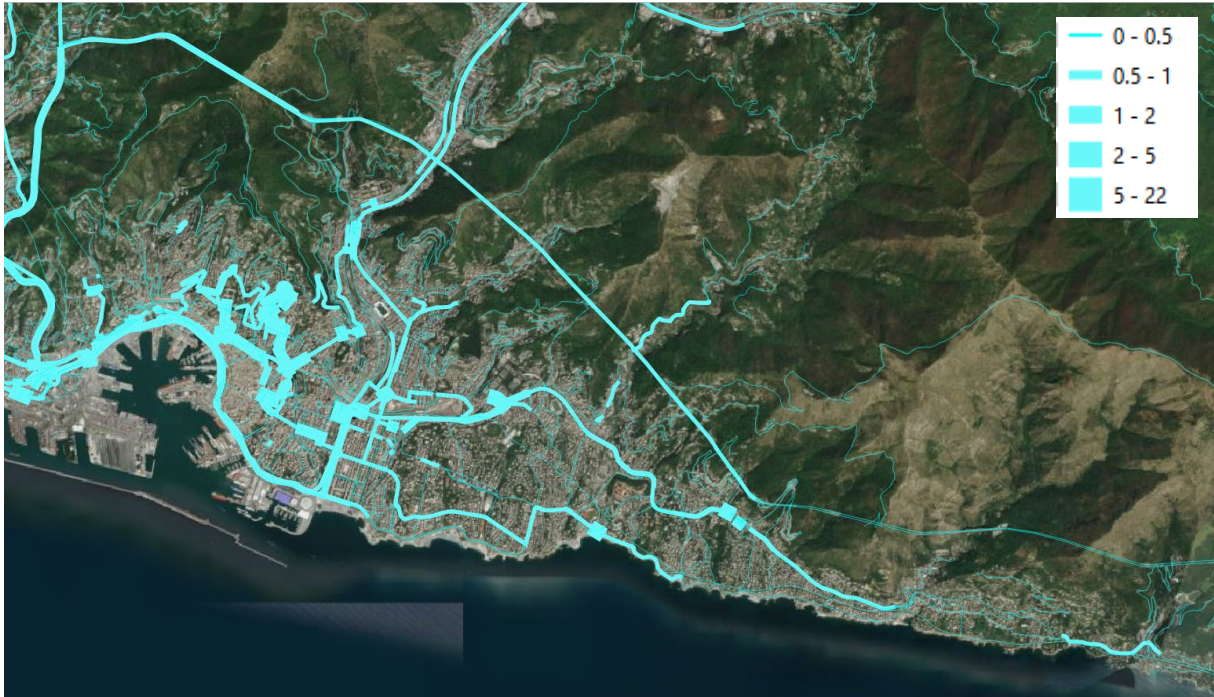



Figura 8: Emissioni di NO_x per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova est). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>24 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	24 di 25
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	24 di 25								

4.2 Rumore

4.2.1 Caratterizzazione della componente

Il comune di Genova ha provveduto ad effettuare la classificazione acustica del proprio territorio adottata definitivamente con deliberazione n. 234 del 24 aprile 2002. In base a tale classificazione le aree interessate dai diversi cantieri nell'ambito dell'intervento risultano ripartite su differenti classi di appartenenza.

Al fine di conferire ai modelli previsionali un maggiore grado di affidabilità, nell'ambito della redazione degli studi specialistici, si è provveduto ad eseguire una campagna di rilievi acustici finalizzata alla caratterizzazione dello stato di fatto in un congruo numero di punti.

Il piano delle misure ha previsto complessivamente l'esecuzione di rilievi speditivi di rumore le cui risultanze sono state utilizzate per la taratura del modello di calcolo previsionale acustico.

Nello specifico sono stati eseguiti rilievi di rumore in corrispondenza di n. 60 postazioni distribuite lungo il tracciato in posizioni ritenute rappresentative di classi omogenee di ricettori e di suolo urbano o in corrispondenza di punti significativi quali ad esempio i parcheggi di interscambio o le officine di rimessa ubicate lungo il tracciato.

Si rimanda alla relazione E21D00DZ1RHIM0004001A per il dettaglio sulle risultanze dell'indagine fonometrica.

4.2.2 Stima dei potenziali impatti

FASE DI CANTIERE

Le lavorazioni di cantiere determinano livelli di rumore in generale superiori ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Genova per le diverse aree interessate. Per tali attività viene usualmente attivato dalle Amministrazioni un provvedimento di deroga al rispetto dei limiti acustici.

In ogni caso ed in linea generale, a tutela dei ricettori più prossimi alle aree di cantiere e con particolare riferimento alle lavorazioni più impattanti, potranno essere installate barriere acustiche temporanee del tipo "da cantiere" che consentono indubbiamente un contenimento delle emissioni rumorose.

FASE DI ESERCIZIO

Non si rilevano criticità in termini di disturbo acustico connesso alla circolazione dei filobus, né con riferimento al singolo transito né tantomeno con riferimento al programma di esercizio spalmato sull'intera finestra temporale di riferimento, sia diurna (06.00 – 22.00) che notturna (22.00 – 06.00).

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>25 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	25 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	25 di 26								

Per completezza si osserva inoltre che un potenziamento del servizio pubblico con il sistema filoviario potrà determinare anche un beneficio rispetto allo stato di fatto, sia connesso alla parziale sostituzione dei veicoli termici con veicoli elettrici, sia per una contestuale possibile riduzione del traffico privato.

4.3 Vibrazioni

4.3.1 Caratterizzazione della componente

Al fine di conferire ai modelli previsionali un maggiore grado di affidabilità, nell'ambito della redazione degli studi specialistici, si è provveduto ad eseguire una campagna di rilievi vibrazionali finalizzata alla caratterizzazione dello stato di fatto in un congruo numero di punti.

Nello specifico si è prevista l'esecuzione di n. 10 rilievi vibrazionali in postazioni distribuite lungo il tracciato in posizioni ritenute rappresentative di classi omogenee di ricettori e di suolo urbano o in corrispondenza di punti significativi quali ad esempio i parcheggi di interscambio o le officine di rimessa ubicate lungo il tracciato.

Si rimanda alla relazione E21D00DZ1RHIM0004002A per il dettaglio sulle risultanze dell'indagine vibrazionale condotta.

4.3.2 Stima dei potenziali impatti

FASE DI CANTIERE

I livelli vibrazionali indotti in generale sono compatibili con i limiti normativi anche nel caso di strutture appartenenti alla classe 3 della norma corrispondenti alle strutture più sensibili (monumenti, edifici storici, ecc.).

In fase di cantiere occorre, qualora necessario, intervenire sulle modalità operative o limitare temporalmente, per quanto possibile, la durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti.


FASE DI ESERCIZIO

I transiti del filobus elettrico introducono livelli vibrazionali trascurabili, spesso anche inferiori ai livelli associati al singolo veicolo termico attualmente circolante.

4.4 Ambiente Idrico superficiale

4.4.1 Caratterizzazione della componente

Il reticolo idrografico del contesto genovese è caratterizzato da corsi d'acqua che attraversano territori densamente urbanizzati, in cui la struttura del reticolo originario risulta fortemente modificato dalle numerose canalizzazioni e tombinature presenti.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 26 di 27

I due corsi d'acqua principali sono il T. Polcevera e il t. Bisagno; numerosi sono gli altri corsi d'acqua minori che interessano l'ambito d'indagine. Tutti hanno un andamento N-S con lunghezze massime di qualche decine di chilometri

Il tracciato dell'opera di progetto si sviluppa prevalentemente in ambito urbano dove gli scarichi di tipo civile producono principalmente alterazioni che riguardano l'immissione di sostanza organica e che si manifesta con contaminazione batterica, aumento dei nutrienti e della torbidità delle acque; solo secondariamente contaminazioni di tipo chimico (idrocarburi, tensioattivi, fenoli).

In diversi corpi idrici sono presenti, sulla matrice sedimento, concentrazioni significative di metalli pesanti, di PCB e/o di IPA (Polcevera, Bisagno, Chiaravagna), nonostante, talvolta, la qualità della matrice acquosa sia nel complesso buona.

Per quel che concerne il rischio idraulico, sulla base dell'analisi del PAI, l'opera di progetto (tracciato e opere connesse) è parzialmente interessata da aree a rischio idraulico, ovvero ricadenti nella Fascia A, Fascia A*, Fascia B, Fascia B*, Fascia C (tutti gli Assi): Le Officine/parcheggi ricadono rispettivamente in Fascia B (Staglieno), Fascia B* (Staglieno e Gavette), Fascia C (Sampierdarena); Nervi non ricade in alcuna fascia fluviale.


La Rimessa Gavette si colloca in Fascia A e la Rimessa di Staglieno in fascia BB/B0. Per queste è stato predisposto apposito studio di compatibilità idraulica allegato al progetto.

Il Bacino del Bisagno, in particolare è fortemente interessato da criticità idrauliche connesse con l'intesa urbanizzazione del contesto che attraversa. Si segnalano a tal proposito i lavori iniziati a maggio del 2020 per la realizzazione de canale scolmatore del Torrente Bisagno, con durata prevista di circa 4 anni. Il progetto garantire al diminuzione della portata di piena duecentennale che risulterà ridotta di circa un terzo: la galleria convoglierà a mare una portata di circa **420 m³/s** rilasciando a valle, in corrispondenza dell'opera di presa, 630 m³/s.

4.4.2 Stima dei potenziali impatti

FASE DI CANTIERE

Il potenziale impatto generato durante la fase di cantierizzazione, ovvero la modifica delle caratteristiche qualitative dei ricettori, risulta legato alla possibile presenza di acque meteoriche di dilavamento sui piazzali dei cantieri e alla produzione di acque relative alle attività di cantiere durante le lavorazioni soprattutto in corrispondenza dei cantieri base.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 27 di 28

Vista la modalità di gestione preventivata dal progetto e da definire nel dettaglio in fase esecutiva, si ritiene minimo il potenziale impatto determinato dalla gestione delle acque in fase di cantiere. Il suddetto impatto potenziale, inoltre, è limitato nel tempo, locale e reversibile.

In merito al rischio idraulico connesso con il sistema di cantieri previsto per la realizzazione dell'opera: cantieri base (6 distribuiti lungo la linea), i cantieri operativi e le aree di lavoro, si precisa che la loro localizzazione è indicativa e che in fase di progettazione esecutiva saranno definite le perimetrazioni di tutti i cantieri e la loro localizzazione definitiva tenendo conto anche della presenza o meno di aree ad elevato rischio idraulico presenti lungo il tracciato. Qualora non fosse possibile evitare di inserire delle aree di cantiere in aree a rischio idraulico elevato sarà redatta apposita relazione di compatibilità idraulica ed eventualmente verranno previste delle opere a protezione delle aree di lavoro.

Rimane inteso, comunque, che una volta terminata l'opera le aree di cantiere saranno smantellate e le aree ripristinate agli usi attuali.

FASE DI ESERCIZIO

In relazione alle opere in progetto, gli elementi oggetto di analisi per la verifica di compatibilità idraulica sono le Rimesse di Gavette e Staglieno che si collocano in ambito a rischio idraulico ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dei Bacini Liguri.

Per quel che riguarda la rimessa di **Staglieno** lo studio idraulico allegato al progetto ha evidenziato che nel caso di portata con Tempo di Ritorno pari a 200 anni, calcolata in 1201 m³/s, non si hanno situazioni di esondazioni in corrispondenza del deposito stesso. Considerando poi la realizzazione dello scolmatore sul Bisagno, che riduce la portata due-centennale di almeno 420 m³/s, portandola così a 781 m³/s, è garantita la piena sicurezza idraulica dell'area del deposito.

Per quel che riguarda la rimessa di **Gavette**, lo studio idraulico allegato al progetto ha evidenziato che nel caso di portata con Tempo di Ritorno pari a 200 anni calcolata in 1147 m³/s, si hanno situazioni di esondazioni in corrispondenza del deposito stesso. Considerando invece la realizzazione dello scolmatore sul Bisagno (iniziata nel maggio 2020), che riduce la portata due-centennale di almeno 420 m³/s, portandola così a 727 m³/s è garantita la piena sicurezza idraulica dell'area del deposito.

La realizzazione della filovia e delle sue opere connesse, previste tutte in aree già urbanizzate, non determina, una volta in esercizio, sostanziali modifiche rispetto alla gestione dei reflui dell'attuale piattaforma stradale e delle aree delle rimesse già oggi impermeabilizzate.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO SA0001 001	REV. A	FOGLIO 28 di 29

4.5 Geologia, Geomorfologia e Idrogeologia

4.5.1 Caratterizzazione della componente

Il tracciato di progetto si sviluppa nel territorio comunale di Genova in ambito cittadino caratterizzato quindi da zone urbanizzate continue che si estendono in modo pressoché ininterrotto lungo la fascia costiera; in alcuni casi le zone urbanizzate si estendono sulle colline prossime allo costa. Le aree portuali, industriali e commerciali confinano con il tessuto urbano a carattere residenziale. Notevole anche la presenza sul territorio delle reti di comunicazione e di grandi infrastrutture lineari. Le aree verdi urbane rilevate sono rappresentate dai parchi e giardini urbani.


Geologicamente il territorio del Comune di Genova rappresenta l'area di transizione tra la catena Alpina e quella Appenninica, comprendendo unità delle Alpi Liguri che sono state dapprima coinvolte nell'evoluzione alpina a livelli più o meno profondi e che, successivamente, sono state interessate da una tettonica attribuibile all'evoluzione appenninica.

Le caratteristiche geomorfologiche peculiari del territorio comunale e le maggiori problematiche ad esse relative sono legate alla struttura geologica che vede, nella porzione occidentale, l'affioramento di unità metamorfiche alpine (Gruppo di Voltri e Zona Sestri - Voltaggio) e, nella porzione orientale, l'affioramento di unità sedimentarie flyschoidi.

Il settore di Ponente è caratterizzata da una fascia costiera molto stretta e caratterizzata da un'alta densità urbana che si spinge sui rilievi immediatamente a ridosso del mare. I corsi d'acqua, a regime torrentizio, presentano impostazione principale N-S, ma il loro corso è quasi sempre irregolare modellato dagli agenti geomorfologici.

Nel Settore di Levante (Flysch del Genovesato e linea Sestri-Voltaggio) che si estende dal crinale Polcevera-Chiaravagna sino al confine comunale con Bogliasco, si incontrano i bacini dei Torrenti Polcevera e Bisagno. Tutti i bacini sono caratterizzati da forte acclività, breve distanza tra crinale spartiacque e linea di costa; la sottile fascia costiera ed i fondovalle risultano occupati da un'intensa urbanizzazione che in molti settori risulta altamente esposta al rischio di esondazione.

In generale il tracciato non attraversa zone geomorfologicamente instabili con dissesti puntuali o diffusi. La parte alta del tracciato dell'Asse Valbisagno interseca una zona in frana attiva ed alcune forme di erosione in corrispondenza di incisioni vallive laterali al corso principale del torrente Bisagno.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>29 di 30</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	29 di 30
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	29 di 30								

Per quanto riguarda la sismicità, il territorio comunale di Genova non è definito sismogenetico; le aree sismogenetiche attive note sono localizzate a distanze, dal territorio di studio, pari a 60-70 km nell'Appennino Settentrionale e nel Mar Ligure Occidentale.


Dal punto di vista idrogeologico, un aspetto comune nel territorio di indagine, è rappresentato dal fatto che i corsi d'acqua presenti abbiano uno sviluppo longitudinale limitato con tempi di corrivazione molto rapida, una copertura vegetale ridotta e, a fondo valle, un'urbanizzazione estesa (con conseguenti restringimenti e tombinature) contribuendo così alle caratteristiche di permeabilità e di alimentazione degli acquiferi.

Nel Settore di Ponente (Gruppo di Voltri e Zona Sestri - Voltaggio), l'ammasso roccioso, costituito prevalentemente da litologie dell'unità Voltri, si può considerare nell'insieme a bassa permeabilità. Risultano permeabili per porosità i terreni corrispondenti all'alveo fluviale ed ai territori contigui. La parte di territorio nella parte costiera è caratterizzata dalla presenza di terreni semipermeabili.

Nel settore dell'estremo levante e nella val Bisagno prevalgono i litotipi appartenenti alla Formazione del Monte Antola, caratterizzati da una permeabilità in piccolo molto bassa, a cui fa riscontro una elevata permeabilità per fratturazione e un debole carsismo. Tale formazione costituisce un serbatoio idrico molto consistente che dà origine a sorgenti

Il fondovalle dei due corsi d'acqua principali (T. Polcevera e T. Bisagno) è caratterizzato da depositi alluvionali, prevalentemente di natura sabbioso-ghiaiosa, conglomerati grossolani e ghiaie, definiti da condizioni di permeabilità primaria per porosità. Tali alluvioni costituiscono il principale serbatoio idrico sotterraneo, e sono intensamente sfruttate in prevalenza per uso industriale.

Per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee nell'ambito di studio, è stata individuata una rete di monitoraggio con i punti di campionamento di ogni singolo acquifero indagato distribuiti quanto più omogeneamente possibile. La figura seguente riporta lo stato chimico dei corpi idrici porosi (dati 2014-2016) e carsici (dato 2013) presenti nell'area di interesse.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>30 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	30 di 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	30 di 31								

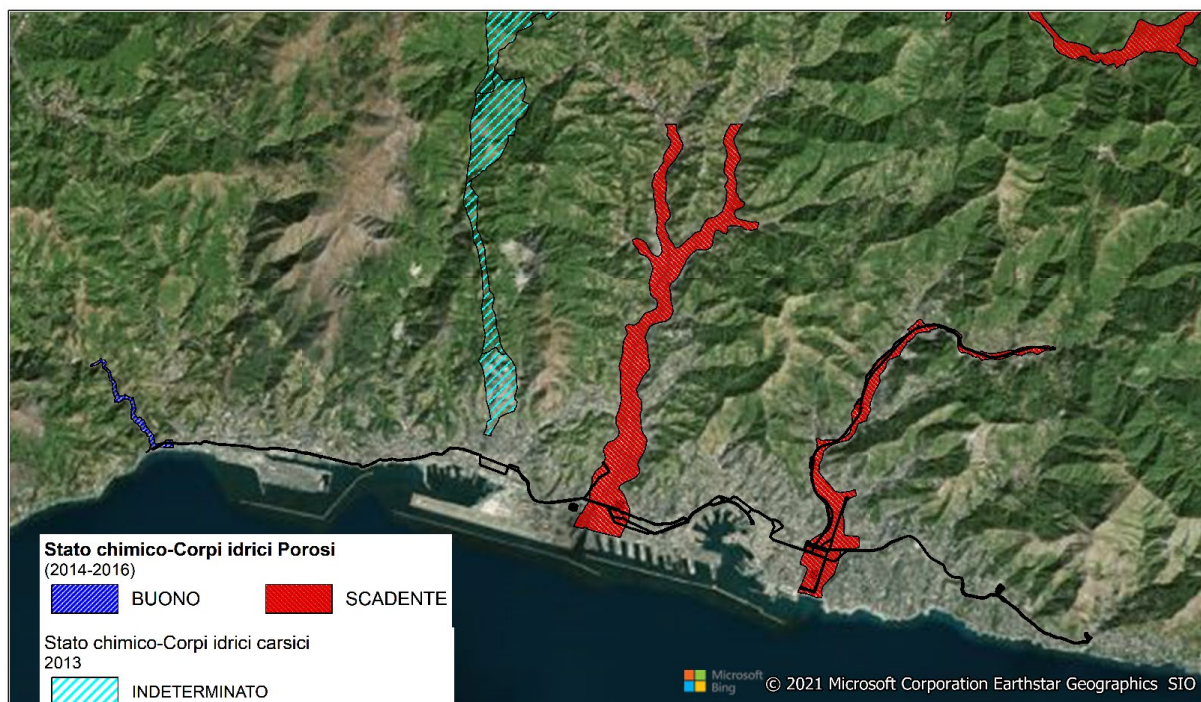


Figura 9: Stato chimico delle acque sotterranee (dato PTA 2018)

L'aspetto quantitativo indica un sovra-sfruttamento delle falde a causa del fenomeno di intrusione delle acque di mare nelle acque dolci immagazzinate nei depositi alluvionali.

4.5.2 Stima dei potenziali impatti

FASE DI CANTIERE

I principali impatti potenziali che riguardano il suolo e sottosuolo in fase di cantiere sono determinati dalle attività di movimentazione terre e rocce e dall'occupazione di suolo.

Per quel che riguarda l'occupazione di suolo il potenziale impatto è legato alla presenza delle aree di cantiere; le superfici che saranno temporaneamente occupate risultano prevalentemente già urbanizzate e/o incolte/inutilizzate.

In conclusione, quindi, in riferimento alle aree di cantiere previste dal progetto, ed in considerazione del fatto che alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'opera, tali aree saranno tempestivamente smantellate e ripristinate agli usi precedenti, si può affermare che le attività di approntamento di tali aree determineranno degli impatti pressoché trascurabili in termini di modificazione della morfologia.

Per la realizzazione delle opere in progetto è previsto un limitato movimento terre, localizzato soprattutto in corrispondenza delle rimesse, con particolare riguardo a quella di Nervi ove dovrà

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>31 di 32</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	31 di 32
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	31 di 32								

essere realizzato anche un parcheggio sotterraneo; il progetto predilige in linea generale l'ottimizzazione del processo e il massimo riutilizzo o recupero del materiale scavato.

Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia del cantiere verrà conferito come sottoprodotto presso impianto/sito autorizzato ai sensi dei disposti normativi vigenti. Qualora non fosse possibile recuperare il materiale scavato perché non rispondente ai limiti della normativa di settore questo sarà smaltito in apposito sito che dovrà essere preventivamente individuato.

L'ottimizzazione della gestione del materiale scavato, prediligendo il riutilizzo all'interno dello stesso progetto e/o il suo recupero presso altri siti e mantenendo come ultima ratio lo smaltimento del materiale non recuperabile perché non rispondente ai limiti di legge, permette di minimizzare il consumo di nuova materia prima e di garantire una limitata produzione di rifiuti; di conseguenza i potenziali impatti connessi con la gestione delle terre e rocce da scavo risulta sicuramente bassa.

Per le opere civili relative ai depositi Gavette, Staglieno, Sampierdarena e Nervi, sono state effettuate analisi di dettaglio al fine di individuare le fondazioni adeguate tenendo conto della risposta sismica locale e del rischio di liquefazione dell'area. Le analisi condotte permettono di concludere che non si evidenziano criticità per la fattibilità delle opere in ordine alla stabilità dei suoli.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio gli impatti sul suolo e sottosuolo sono legati all'effettiva presenza fisica dell'opera che determina un consumo di suolo a lungo termine. Si ricorda in tal caso che la filovia è stata realizzata sfruttando la viabilità esistente e che l'effettivo nuovo consumo di suolo è da attribuire alle opere connesse, quali le rimesse. Tra questa la sola rimessa di Nervi interessa un'area oggi adibita ad altro uso.

Sono poi da prendere in considerazione i possibili fenomeni di contaminazione del suolo, connessi ad eventuali eventi accidentali, che possono provocare sversamenti di sostanze inquinanti e relativa, localizzata, contaminazione dei suoli. Le misure di pronto intervento e di mitigazione, previste in tali casi, consentono di minimizzare il grado di impatto in tale eventualità.

Per quel che concerne il rischio sismico, le opere sono state progettate tenendo conto delle condizioni di risposta sismica locale a garanzia della stabilità delle opere d'arte realizzate.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>32 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	32 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	32 di 33								

4.6 Biodiversità

4.6.1 Vegetazione e flora

Caratterizzazione della vegetazione e della flora in area vasta e di sito

L'area di studio ricade prevalentemente nel territorio cittadino del comune di Genova nell'ambito più densamente urbanizzato e infrastrutturato. Il Sistema del verde è quindi prevalentemente rappresentato dai parchi urbani (PUC-zone FU, Fua, Fue) e dal verde privato.

Il verde urbano assolve ad importanti funzioni: ecologiche, paesaggistiche, climatiche, igienico-sanitarie, sociali, sportive, ricreative e didattico-formative all'interno delle città, contribuendo a migliorare la qualità della vita nonché a mitigare gli effetti del degrado e degli impatti prodotti dalla presenza delle edificazioni e dalle attività antropiche in ambito cittadino.

Sotto il profilo ecologico esso può essere considerato come un mosaico di biotopi eterogenei, fortemente influenzati dall'uomo.

Analisi degli impatti

FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere le aree interessate dalla sottrazione di vegetazione, associate alle operazioni di scavo o di movimentazione di terre, sono molto limitate dato che gli interventi riguardano prevalentemente l'ambito urbano.

Relativamente alla realizzazione delle aree di cantiere (considerando i campi base) si rileva che saranno sottratti complessivamente 13.700 m² di superficie tutte in aree urbanizzate. In considerazione delle tipologie di copertura del suolo, della temporaneità dell'occupazione e del successivo ripristino al termine dei lavori la sottrazione di vegetazione in fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.

I mezzi di trasporto e i macchinari utilizzati per le lavorazioni determineranno emissioni gassose e polveri in atmosfera di entità trascurabile e limitati alle aree di intervento, tali da non generare interferenze sulla componente.

Considerando l'assenza nelle aree interessate dai cantieri di particolari valenze dal punto di vista floristico e vegetazionale e l'opportuna gestione dei reflui prevista da progetto, è realistico ritenere trascurabile l'entità del potenziale impatto legato all'inquinamento idrico per tale componente.

FASE DI ESERCIZIO

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>33 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	33 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	33 di 34								

La sottrazione di vegetazione e flora nella fase di esercizio è riferibile all'occupazione di aree vegetate da parte delle opere in progetto. A differenza della fase di cantiere, questa sottrazione ha carattere permanente. Considerate le superfici occupate e il ripristino vegetazionale, la sottrazione di aree vegetate in fase di esercizio di può ritenere trascurabile.

Non si ravvisano, inoltre, alterazioni della composizione e della struttura delle fitocenosi in fase di esercizio.

4.6.2 Fauna

Descrizione dell'area vasta e di sito

Il Progetto AUGÉ, ovvero Avifauna Urbana Genova ha effettuato un censimento dell'avifauna nidificante genovese pubblicando un atlante specifico. Il lato a ponente della città è praticamente a contatto con un'importante via di migrazione primaverile.

Per quel che riguarda la fauna terricola questa è molto limitata e comunque si tratta di fauna antropizzata dato il contesto urbano nel quale si sviluppa il progetto.

Analisi degli impatti

FASE DI CANTIERE

In riferimento alla localizzazione delle opere, si rileva che il cantiere e le opere sono collocate in un ambito urbano, senza connotazioni naturali particolari, per cui si esclude la sottrazione o l'alterazione di habitat per specie faunistiche.

Dato il contesto prettamente urbano in cui si realizza l'intervento, non si rileva frammentazione di habitat per le specie faunistiche.


La mortalità diretta per le specie faunistiche presenti può essere determinata dal traffico veicolare in fase di cantiere. Considerata la localizzazione urbana dell'opera, si reputa trascurabile l'incidenza sulla mortalità diretta.

FASE DI ESERCIZIO

In riferimento alla localizzazione delle opere, collocate in un ambito urbano, senza connotazioni naturali particolari, si esclude la sottrazione o l'alterazione di habitat per specie faunistiche.

Il tracciato filoviario, essendo prettamente urbano e realizzato su percorsi già esistenti, non interferisce con habitat di specie.

L'opera in progetto si sviluppa lungo percorsi già esistenti ed in ambito urbano denso e pertanto non può essere considerata una barriera per la fauna terrestre.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>34 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	34 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	34 di 35								

La mortalità diretta per le specie faunistiche presenti può essere determinata dal traffico veicolare soprattutto in fase di esercizio mediante investimento, da parte dei mezzi e veicoli in transito. Dato il contesto urbanizzato nel quale si sviluppa il progetto le probabilità di attraversamento accidentale della fauna selvatica e l'eventuale collisione con i mezzi in transito è da ritenersi molto residuale.

4.7 Paesaggio e patrimonio storico culturale

4.7.1 Caratterizzazione della componente

È stata condotta una disamina dettagliata del quadro paesaggistico dell'area vasta di indagine, considerando tutti gli strumenti di pianificazione che insistono sul territorio e fornendo un quadro d'insieme della zona portuale e della città di Genova per individuare gli elementi caratterizzanti il paesaggio sia antropizzato che naturale.

Sulla base dei contenuti osservati negli strumenti di pianificazione risulta evidente l'elevata presenza di **elementi di pregio naturalistico e storico-culturale**. Molti di questi si configurano come dei landmark nel sistema paesaggistico dell'ambito.

Gli **elementi morfologici** sono rappresentati dal reticolo idrografico e dai crinali che costituiscono la cornice al contesto paesaggistico di interesse. All'interno dell'ambito di analisi, la complessa orografia individua due elementi di fondamentale importanza, costituiti dal torrente Polcevera e dal T. Bisagno che incidono profondamente il sistema dei rilievi e che giungono poi al mare, verso sud.

Nel quadro generale, specifica importanza è rivestita dagli **elementi infrastrutturali** che sono massicciamente presenti sul territorio e che, anche in ragione dell'elemento morfologico, hanno particolare disegno e assetto. Si tratta dei tracciati autostradali e ferroviari, insieme con le presenze più marcatamente attestate lungo la costa: l'area a servizio aeroportuale, l'area ex ILVA, il porto imbarcazioni, il porto antico, l'area fiera.

Per maggiori dettagli sull'analisi paesaggistica del contesto si rimanda alla Relazione Paesaggistica (doc. E21D00DXXN6IM0004003A) allegata al Progetto.

L'assetto attuale nasce ovviamente da dinamiche plurisecolari che hanno trasformato il territorio, caratterizzandolo con gli elementi oggi percepibili. Per ulteriori dettagli in merito all'analisi storica e archeologica dell'area si rimanda alla Relazione Archeologica allegata al Progetto Definitivo (Doc E21D00D22RHAH0001001A).

4.7.2 Stima dei potenziali impatti

FASE DI CANTIERE

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>35 di 36</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	35 di 36
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	35 di 36								

Gli impatti in fase di cantiere sono connessi sostanzialmente con il rischio archeologico legato alle attività di scavo per la realizzazione dell'opera. In merito si rimanda ai contenuti della Relazione Archeologica (doc. E21D00D22RHAH0001001A) allegata al Progetto Definitivo.

FASE DI ESERCIZIO

Le modificazioni sulla componente paesaggio indotte dalla realizzazione delle opere in progetto sono state valutate in merito a:

- trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, cioè trasformazioni che alterino la struttura del paesaggio consolidato esistente, i suoi caratteri e descrittori ambientali (suolo, morfologia, vegetazione, beni paesaggistici, ecc.);
- alterazioni nella percezione del paesaggio fruito ed apprezzato sul piano estetico.

Per quanto riguarda il primo punto le trasformazioni fisiche del paesaggio sono da ritenersi in generale poco significative mentre per ciò che concerne l'alterazione della percezione del paesaggio si è ritenuto opportuno effettuare un'analisi volta soprattutto all'inserimento architettonico delle opere previste che si dovranno armonizzare con il contesto urbano nel quale si andranno a collocare.

Il progetto delle tre rimesse diviene, in particolare per ciò che concerne il tema delle architetture urbane e delle tipologie adottate emblematico della qualità dell'intero intervento. Si propongono nel seguito gli studi di inserimento architettonico delle tre rimesse.

Rimessa di Staglieno



	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>NOME DOCUMENTO</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>36 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	36 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	36 di 37								

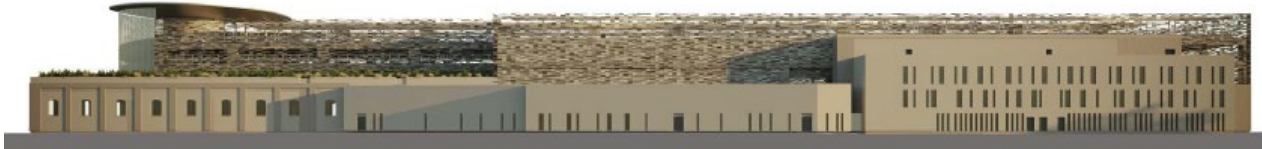


Figura 10: Inserimento architettonico della Rimessa di Staglieno

Rimessa di Nervi



Figura 11: Inserimento della rimessa Nervi nel contest urbano



Figura 12: Integrazione delle funzioni del Progetto della rimessa Nervi

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>37 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	37 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	37 di 38								

Rimessa Gavette



Figura 13: Inserimento della rimessa Gavette in cui è apprezzabile il ruolo di ibridazione della copertura



Figura 14: Particolari della copertura a verde

Sono poi stati condotti specifici studi di inserimento architettonico anche per le fermate e per i capolinea.

In generale si rileva che l'inserimento/adequamento delle opere di servizio e funzionali al progetto (rimesse, fermate e capolinea), intese come le opere a maggior impatto potenziale da punto di vista paesaggistico e architettonico, sia stato pensato in modo da armonizzare e riqualificare i contesti urbani nei quali le stesse andranno a inserirsi, valorizzando gli elementi identitari del contesto urbano. Le strutture, quindi, saranno sì visibili rispetto alle aree circostanti

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>38 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	38 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	38 di 39								

ma non costituiranno un fattore negativo ma un elemento di valorizzazione del contesto urbano genovese.

4.8 Campi elettromagnetici

4.8.1 Caratterizzazione della componente

Il sistema di trasporto di nuova realizzazione si sviluppa su 4 assi principali con uno sviluppo totale del tracciato di 40,500 km. L'infrastruttura prevede la totale copertura con linea aerea TE in bifilare. L'alimentazione della TE proviene dalle Sottostazione Elettrica di Conversione (SSE) dislocate lungo la linea, considerando un passo tra le SSE di 3 km. Ogni SSE è dotata di una fornitura in MT, che viene trasformata in BT e in CC (corrente continua) per l'alimentazione della linea di contatto. E' presente anche un trasformatore ausiliario MT/BT da 160 kVA per i servizi ed alimentazioni di cabina. Il trasformatore alimenterà alla tensione di 400V AC il quadro Q_BT. Tutte le apparecchiature di SSE sono alloggiare in box prefabbricati trasportabili.

La zona dove si generano correnti elettromagnetiche si concentra nell'area occupata dai trasformatori di potenza.

La linea di contatto aerea è costituita da un sistema bifilare per ogni senso di marcia, formata da un cavo di sezione pari a 120 mm². Il sistema di alimentazione è bifilare in rame, con interasse di 600 mm, con i cavi che costituiscono il polo positivo ed il polo negativo.

L'altezza della linea di contatto è collocata a 5.60 m dal piano stradale.

La corrente assorbita dai veicoli nelle varie tratte, considerando la contemporaneità di transito, varia da un minimo di 51 A ad un massimo di 3228 A, sempre in CC.

4.8.2 Stima dei potenziali impatti

Una volta individuati i tratti di linea elettrificata coinvolti e gli elementi principali che la costituiscono, si effettua una modellizzazione al fine di poter simulare i campi da essi generati e riportarne i risultati in modalità grafica.

La normativa nazionale e regionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (elettrodotti) e le alte frequenze (impianti radiotelevisivi, stazioni radiobase, ponti radio).

La legge italiana prevede che la definizione dei suddetti livelli venga effettuata separatamente per le basse frequenze (ELF) e per le alte frequenze. E in particolare vengono stabiliti limiti diversi per la popolazione e per i lavoratori.

L'APAT ha definito la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio. La metodologia di cui

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>39 di 40</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	39 di 40
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	39 di 40								

sopra è stata definita dal DM 29 maggio 2008 ; quest'ultimo introduce inoltre le seguenti definizioni:

- Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione dal suolo disti dalla proiezione della linea più della DPA, si trovi all'esterno della fascia di rispetto. Per le cabine di trasformazione è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisca i requisiti di cui sopra;
- Fascia di rispetto: spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Il D.M. 29 maggio 2008 permette, ai fini della semplificazione per il calcolo della DPA, l'utilizzo di schede sintetiche allegate al decreto con tabellate le DPA in particolare delle linee MT e delle cabine secondarie, cabine tipo box (come quelle utilizzate nel progetto) con un trasformatore, alimentate in cavo sotterraneo da 15 kV, dove la DPA è intesa come distanza da ciascuna delle parti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina. La distanza massima tabulata è di 2 m. Pur essendo limitato il potenziale impatto, si precisa che verranno adottate misure progettuali atte a minimizzare la DPA.

Per la linea aerea si fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali paralleli. La linea di potenza, caratterizzata una tensione di 750 V in corrente continua (frequenza nulla), è stata modellizzata con il software EMF Tools 2.0, ipotizzando sezione tipica (palo con mensola).


Le simulazioni indicano un inevitabile incremento dei campi elettrico e magnetico statici lungo la nuova linea tranviaria T4 ed ovunque verranno realizzati gli elettrodotti sospesi per l'alimentazione di tale servizio. Facendo riferimento alla Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea n. 1999/519/CE del 12/7/99 in questi casi il limite di esposizione da non superare in nessuna situazione è fissato in 40 mT per il solo campo magnetico, mentre nulla viene specificato per quello elettrico (avendo frequenza nulla).

Il campo generato dal nuovo servizio di trasporto, anche nella situazione di caso peggiore, si attesta nei punti di massima emissione (realisticamente per i passeggeri a bordo vettura posti ad un'altezza di 3 m da terra) su valori con un ordine di grandezza inferiore al limite previsto.

4.9 Popolazione e salute umana

4.9.1 Caratterizzazione della componente

La popolazione residente nel Comune di Genova, in base ai risultati del 15° Censimento, alla data di riferimento del 9 ottobre 2011, risulta pari a 586.180 abitanti, di cui 273.395 maschi e 312.785 femmine; i residenti con cittadinanza italiana sono 541.801, gli stranieri 44.379.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>40 di 41</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	40 di 41
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	40 di 41								

I dati più recenti, relativi al movimento naturale, evidenziano una diminuzione delle nascite ed un aumento dei decessi. Nel corso del 2017 si sono registrate 3.668 nascite (-35; -0,9% rispetto all'anno precedente), con un quoziente di natalità pari al 6,3 per mille residenti e 8.342 decessi contro i 7.873 del 2016 (+469; +6,0%), con un quoziente di mortalità pari al 14,3 per mille residenti. Dall'analisi dei dati relativi alla mortalità della popolazione presente nel capoluogo si rileva, a fine anno 2017, un numero di decessi pari a 9.352 (rispetto ai 8.983 registrati a fine 2016), dei quali 8.041 riguardano persone residenti nel Comune di Genova.

Nell'ambito della stesura del PUC, erano state effettuate alcune proiezioni al 2025 (elaborazione Censis su dati Istat). Tale previsione sostanzialmente conferma nel medio periodo la stabilità della popolazione: al 2025 Genova, stando a tali proiezioni, dovrebbe avere una popolazione sostanzialmente analoga a quella del 15° Censimento 2011.

Il Comune di Genova ha istituito un Osservatorio Ambiente-Salute con l'obiettivo di valutare i dati statistici ed epidemiologici relativi allo stato di salute dei cittadini genovesi incrociandoli con i dati ambientali con dati epidemiologici. Di seguito si riportano i dati contenuti nell'ultimo Annuario Statistico del Comune di Genova 2018.

La classificazione ISTAT delle cause di morte nel 2015, nella Città Metropolitana di Genova, colloca al vertice i decessi per le malattie tipiche dell'età le malattie del sistema cardiocircolatorio con 4.425 casi e al secondo posto i tumori con 3.392 casi, in aumento rispettivamente del 4,5% e dell'1,0% rispetto al 2014; entrambe queste cause insieme sono responsabili del 63,8% dei decessi dell'anno.

Per quanto riguarda gli incidenti stradali (fonte: Annuario Statistico Genova 2018), sulla base dei dati forniti da ACI-ISTAT nel 2017 nel Comune di Genova si sono verificati 4.279 incidenti stradali, in aumento dell'1,8% rispetto all'anno precedente; a tale aumento della sinistrosità corrisponde una crescita molto sostenuta del numero di decessi (23; +77,0%).


4.9.2 Stima dei potenziali impatti

In relazione alla tipologia di opera analizzata i principali impatti sulla salute pubblica sono ascrivibili alle emissioni in atmosfera e alle emissioni acustiche e vibrazionali.

FASE DI CANTIERE

Emissioni in atmosfera

Considerata la tipologia di progetto, gli impatti sulla salute pubblica relativi alla componente atmosfera in fase di cantiere, sono riconducibili principalmente all'inquinamento atmosferico dovuto al transito di veicoli pesanti presso i cantieri ed a sollevamento di polveri generato

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>41 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	41 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	41 di 42								

durante il passaggio dei mezzi e durante le fasi di lavorazione. Gli impatti generati dalla fase di cantiere per la componente in esame sono tutti temporanei (durata del cantiere) e reversibili.

Emissioni acustiche/vibrazioni

Considerata la tipologia di progetto, gli impatti sulla salute pubblica relativi alla componente rumore in fase di cantiere, sono riconducibili principalmente all'inquinamento acustico dovuto alle fasi di lavorazione nelle aree dei cantieri fissi e durante le lavorazioni lungo linea che interessano aree prossime ai ricettori.

Le principali azioni per la diminuzione delle criticità, consistono nella predisposizione di barriere mobili aventi funzione antirumore e antipolvere ogni qualvolta le lavorazioni siano ad una distanza tale da rendere necessaria la mitigazione dell'impatto generato. Tali barriere assicurano ai ricettori valori acustici entro i limiti normativi. Gli impatti generati dalla fase di cantiere per la componente rumore sono temporanei e reversibili.

Le vibrazioni rappresentano una forma di energia in grado di provocare disturbi o danni psicofisici sull'uomo ed effetti sulle strutture. Non essendo possibile attivare misure rimediali dirette, l'intervento può consistere nella limitazione temporale delle lavorazioni impattanti e nell'adozione da parte dell'Appaltatore di una politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale.


FASE DI ESERCIZIO

Emissioni in atmosfera

Nel caso in esame, prendendo in considerazione le analisi svolte nell'ambito della componente Atmosfera (§ 4.2.2), si può sinteticamente concludere che grazie alla realizzazione della filovia si attende un miglioramento delle condizioni di traffico veicolare lungo le arterie stradali esistenti con una fluidificazione dello stesso in ambito urbano. Pertanto, si prevede un generale miglioramento della qualità dell'aria in ambito cittadino dovuto sia ad una diminuzione del traffico che ad un miglioramento dello scorrimento della circolazione veicolare.

Emissioni acustiche/vibrazioni

L'intervento non comporta un incremento del traffico (come in precedenza ricordato) e quindi, della pressione acustica sull'area in esame. La realizzazione dell'opera consentirà quindi un generale miglioramento dell'ambiente acustico dell'area urbane soprattutto per l'attenuazione fisiologica dei livelli acustici dovuta alla diminuzione del traffico cittadino, reso più fluido rispetto all'attualità grazie all'inserimento di un sistema di mobilità pubblica che sfrutta l'energia elettrica a minor emissione acustica rispetto ai mezzi a combustibile fossile.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>42 di 43</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	42 di 43
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	42 di 43								

I transiti del filobus elettrico introducono livelli vibrazionali trascurabili, compatibili con i limiti normativi applicabili e di norma neppure percepiti dalla popolazione in quanto inferiori al livello di fondo rilevabile

Emissioni elettromagnetiche

Come riportato nel § 4.9, sulla base delle simulazioni e delle considerazioni fatte del suddetto capitolo, il campo generato dal nuovo servizio di trasporto, anche nella situazione di caso peggiore, si attesta nei punti di massima emissione (realisticamente per i passeggeri a bordo vettura posti ad un'altezza di 3 m da terra, nel grafico ci si è spinti fino ad 1 metro dalla linea aerea) su valori con un ordine di grandezza inferiore al limite previsto. Per la popolazione residente l'impatto è nullo.

Si sottolinea, infine, la natura continua del campo generato per il quale le indagini epidemiologiche indicano una minore pericolosità rispetto ai fenomeni a frequenza non nulla (50Hz)..

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>43 di 44</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	43 di 44
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	43 di 44								

5 SINTESI DEL RAPPORTO OPERA AMBIENTE

Di seguito si riporta una sintesi degli impatti valutati nel SIA per le fasi di cantiere e di esercizio dell'intero tracciato in progetto, in relazione alle diverse matrici ambientali precedentemente analizzate. Tale sintesi si prefigge l'obiettivo di mettere in relazione gli impatti complessivi dell'opera, individuati per le singole componenti ambientali.

Al fine di restituire una sintesi dell'interazione opera-ambiente, la tabella riporta l'identificazione iniziale, per ciascun fattore ambientale e agente fisico, del tipo di impatto potenziale valutato e la stima degli impatti potenziali significativi (trattati nel capitolo di Stima e valutazione degli impatti). Grazie agli interventi mitigativi gli impatti potenziali previsti per ciascuna componente sono minimizzati garantendo un impatto residuale, se non nullo, sicuramente sostenibile.

Le classi di impatto sono così suddivise

	POSITIVO – condizione che si manifesta qualora la presenza dell'opera determini il manifestarsi di condizioni migliori rispetto alle attuali
	NULLO/TRASCURABILE – caso in cui le valutazioni effettuate hanno dimostrato che l'impatto determinato dall'opera è molto basso se non nullo perché facilmente assorbibile dal contesto. Lo si introduce anche qualora il potenziale impatto sia facilmente mitigabile.
	BASSO - caso in cui le valutazioni effettuate hanno dimostrato che l'impatto determinato dall'opera è basso perché non costituisce elemento di trasformazioni poco assorbibili dal contesto. Lo si introduce anche qualora il potenziale impatto sia mitigabile.
	MEDIO - caso in cui le valutazioni effettuate hanno dimostrato che l'impatto determinato dall'opera incide in modo negativo sul contesto perché determina trasformazioni abbastanza significative e difficilmente mitigabili.
	ALTO - caso in cui le valutazioni effettuate hanno dimostrato che l'impatto determinato dall'opera incide in modo negativo sul contesto perché determina trasformazioni significative e spesso non mitigabili



 <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>   <small>Engineering and Technical Services S.p.A.</small>  <small>ARCHITETTI ASSOCIATI</small>	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">SA0001 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">44 di 45</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	44 di 45
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	44 di 45								

Tabella 2: Sintesi degli impatti in fase di cantiere

FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Atmosfera, aria, clima	Esposizione della popolazione agli agenti inquinanti connessi alla polversità delle aree di cantiere e alle emissioni dei mezzi di cantiere	BASSO	SI Le necessarie misure di gestione ambientale da applicare si identificano con l'applicazione di tutte le note buone pratiche (bagantura delle aree di cantiere, nebulizzatori per abbattere emissioni di polveri, lavaggio ruote mezzi attraverso un sistema chiuso di gestione delle acque etc.).
Clima acustico	Esposizione dei ricettori a valori superiori ai limiti normativi	BASSO	SI Installazione di barriere acustiche temporanee del tipo "da cantiere". Prevedere modalità operative e/o limitare temporalmente, per quanto possibile, la durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti. Adozione della politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale
Vibrazioni	Esposizione dei ricettori a valori superiori ai limiti normativi	NULLO/ TRASCURABILE	SI Adozione della politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale
Ambiente idrico superficiale	Pressione della cantierizzazione sulla risorsa idrica Interferenza del cantiere con le aree esondabili	BASSO	SI Trattamento delle acque di cantiere prima dello scarico in fognatura. Sistemi di protezione dei cantieri Base qualora fossero localizzati in aree a rischio idraulico medio o elevato
Ambiente idrico sotterraneo	_Interferenza del cantiere con la falda	NULLO/ TRASCURABILE	NO Non necessarie
Suolo, Uso del suolo, Patrimonio agroalimentare	Modificazioni pedologiche Produzioni tipiche e di pregio Occupazione di suoli della matrice agricola	NULLO	NO Non necessarie
Geologia	Pressione della cantierizzazione rispetto alle classi di pericolosità idrogeologica Contaminazione dei suoli Rischio di liquefazione	NULLO/ TRASCURABILE	SI Si adotteranno le usuali buone pratiche normalmente messe in campo in fase di cantiere per la tutela del suolo e del sottosuolo
Biodiversità - Vegetazione	Rimozione vegetazione esistente	NULLO	NO Non necessarie

		PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)			
NOME DOCUMENTO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A 45 di 46

FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Biodiversità Fauna	Insorgenza di stress Scomparsa di habitat Ostacoli agli spostamenti locali della fauna Interruzione di corridoi ecologici Danni a specie di interesse conservazionistico e naturalistico-scientifico Diminuzione di diversità biologica (scomparsa di specie)	NULLO/ TRASCURABILE	SI Adozione della politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale
Paesaggio, patrimonio culturale e beni	Alterazioni e modificazioni Interferenza con beni culturali Impatti vedutistici	BASSO	SI Installazione di barriere acustiche temporanee del tipo "da cantiere". Le necessarie misure di gestione ambientale da applicare si identificano con l'applicazione di tutte le note buone pratiche (bagantura delle aree di cantiere, nebulizzatori per abbattere emissioni di polveri, lavaggio ruote mezzi attraverso un sistema chiuso di gestione delle acque etc.).
Campi elettromagnetici	Alterazione del campo elettromagnetico	NULLO	NO Non necessarie
Popolazione e salute umana	Esposizione della popolazione: _ agli agenti inquinanti in atmosfera a livelli superiori rispetto ai limiti di legge _ al rumore e alle vibrazioni a livelli superiori rispetto ai limiti di legge	BASSO	SI Per la componente si ritengono valide le misure di gestione e mitigazioni applicate per le altre matrici ambientali che presentano particolari interferenze con la popolazione e salute umana.

Tabella 3: Sintesi degli impatti in fase di esercizio

FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Atmosfera, aria, clima	Esposizione della popolazione agli agenti inquinanti connessi alle emissioni dei mezzi di trasporto	POSITIVO	NO Non necessarie
Clima acustico	Esposizione dei ricettori a valori superiori ai limiti normativi	POSITIVO	NO Non necessarie

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	46 di 47

FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Vibrazioni	Esposizione dei ricettori a valori superiori ai limiti normativi	NULLO/ TRASCURABILE	NO Non necessarie
Ambiente idrico superficiale	Interferenza delle rimesse con le aree esondabili	BASSO	SI Realizzazione dello scolmatore sul Bisagno, che riduce la portata due-centennale di almeno 420 m ³ /s (previsto dalla pianificazione)
Ambiente idrico sotterraneo	Interferenza del cantiere con la falda	NULLO/ TRASCURABILE	NO Non necessarie
Suolo, Uso del suolo, Patrimonio agroalimentare	Modificazioni pedologiche Produzioni tipiche e di pregio Occupazione di suoli della matrice agricola	NULLO	NO Non necessarie
Geologia	Alterazione dell'assetto morfologico dell'area di intervento	NULLO/ TRASCURABILE	NO Non necessarie
Biodiversità - Vegetazione	Rimozione vegetazione esistente	NULLO	NO Non necessarie
Biodiversità Fauna	Insorgenza di stress Scomparsa di habitat Ostacoli agli spostamenti locali della fauna Interruzione di corridoi ecologici Danni a specie di interesse conservazionistico e naturalistico-scientifico Diminuzione di diversità biologica (scomparsa di specie)	NULLO/ TRASCURABILE	NO Non necessarie
Paesaggio, patrimonio culturale e beni	Alterazioni e modificazioni Interferenza con beni culturali Impatti vedutistici	BASSO	SI Mitigazioni di progetto legate allo studio di inserimento architettonico adottate per le principali opere e manufatti accessori del progetto (rimesse, capilinea, fermate)
Campi elettromagnetici	Alterazione del campo elettromagnetico	BASSO	NO Non necessarie

   	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>47 di 48</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	47 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	47 di 48								


FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Popolazione e salute umana	Esposizione della popolazione: _ agli agenti inquinanti in atmosfera a livelli superiori rispetto ai limiti di legge _ al rumore e alle vibrazioni a livelli superiori rispetto ai limiti di legge -Esposizione ai campi elettromagnetici a livelli superiori ai limiti di legge	TARSCURABILE/ NULLO	NO Non necessarie

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>48 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	48 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	48 di 49								

6 AZIONI E MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Per quanto riguarda la fase di cantiere o di esercizio, si propongono nel seguito alcune misure di mitigazione proposte al fine di ridurre al minimo gli effetti ambientali negativi provocati dalla realizzazione dell'intervento in progetto.

ATMOSFERA	<p>Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. Si elencano di seguito eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non; • attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h); • bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere; • evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
SUOLO E SOTTOSUOLO	<p>Le strutture saranno realizzate in modo da tener conto della sollecitazione sismica tipica dell'area, adottando i coefficienti sismici adeguati come previsto dalla normativa di settore.</p> <p>In fase di cantiere saranno predisposte tutte le modalità operative atte a minimizzare il rischio di eventuali incidenti (intesi come sversamenti accidentali) e per non aumentare i livelli di inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee.</p>
RUMORE	<p>Al fine della minimizzazione dell'impatto acustico, nell'impostazione delle aree di cantiere occorrerà localizzare gli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori esterni.</p> <p>Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (carterature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc.) e dovranno essere attuati gli interventi manutentivi previsti.</p>
PAESAGGIO	<p>Per la progettazione delle opere a potenziale maggior impatto vedutistico (rimesse, fermate e capolinea) è stato redatto apposito studio architettonico che garantisce il miglior inserimento possibile delle opere nel contesto urbano genovese operando soprattutto nella scelta di materiali e colorazioni in linea con gli elementi identitari del contesto</p>

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z1</td> <td>RH</td> <td>SA0001 001</td> <td>A</td> <td>49 di 49</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	49 di 49
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	RH	SA0001 001	A	49 di 49								

7 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il PMA riportato nell'allegato E21D00DZ1N6IM00040 05A è stato commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA e l'attività di monitoraggio ambientale proposta ne è conseguente in termini di: estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, impatti attesi, ecc.

Il PMA è stato strutturato in modo da poter essere eventualmente rimodulato nelle fasi successive alla procedura di VIA: in tali fasi potrà infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti, sia a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate nella presente proposta.