COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

LEGGE N. 55 DEL 14/06/2019
TRATTA AV/AC TERZO VALICO DEI GIOVI

COLLEGAMENTO PARCO RUGNA/BETTOLO – BIVIO FEGINO VIA CAMPASSO
TRATTA BIVIO FEGINO – EX BIVIO S. LIMBANIA
PROGETTO DEFINITIVO

REGIONE LIGURIA
CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
COMUNE DI GENOVA
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA
Art. 19, D. Lgs 152/2006 e s.m.i.

GALLERIA VIA ARDOINO
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Relazione

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR	
Consorzio **Cociv**		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
N G 1 H	0 2	D	C V	R O	I M 0 0 0 0	0 2 8	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	Al Eng.	30/10/23	S. Tunno	30/10/23	P. Costa Medich	30/10/23	Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Paolo Costa Medich Ordine Ingegneri Prov. TO n. 10306 X
	Presentazione istanza		11/2023					

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI
Dott. Lorenzo MORRA
n° 712
PROVINCIA DI TORINO

n. Elab.:

File: NG1H-02-D-CV-RO-IM00-00-028-A00

CUP: F81H92000000008

INDICE

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO 10

1.1. Iter approvativo del progetto – antefatti e sviluppi del progetto 12

1.2. Riferimenti preliminari: Categorie di progetto oggetto di valutazione 15

1.3. Scheda sintetica degli interventi oggetto di valutazione 15

1.4. Soggetti proponenti 16

1.5. Riferimenti normativi 16

1.6. Aspetti metodologici 16

1.1. Organizzazione dello studio 18

1.2. Inquadramento procedurale: il profilo autorizzativo 19

1.3. Inquadramento procedurale: il profilo urbanistico 20

1.4. Inquadramento procedurale ed ambientale del contesto territoriale di riferimento per l'intervento 20

1.5. Elenco delle autorizzazioni, dei nullaosta, dei pareri o degli altri atti di analoga natura, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio delle opere 20

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 22

2.1. Opere in progetto: Inquadramento territoriale 22

2.2. Stato di fatto area di intervento 22

2.3. Riferimenti catastali e proprietà delle aree 23

2.4. Quadro di insieme delle opere in progetto 24

2.4.1. Motivazioni dell'opera 24

2.4.2. Descrizione del progetto complessivo in cui di inserisce l'intervento 24

2.4.3. Descrizione dell'intervento in esame 25

2.4.3.1. Stato di progetto – progetto approvato (Decreto 6038 del 30/09/2022) 25

2.4.3.2. Stato di progetto – progetto in esame 27

2.4.3.2.1. Quadro di insieme delle opere in progetto: le opere infrastrutturali previste 27

2.4.3.2.2. Quadro delle opere in progetto: le reti tecnologiche principali 28

2.4.3.2.3. Quadro di insieme delle opere in progetto: il progetto di inserimento paesaggistico ed ambientale 28

2.5. La fase di cantiere **29**
2.5.1. Descrizione generale del cantiere dell'intervento complessivo 29

3. RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E VINCOLI PRESENTI 30

3.1. Vincoli territoriali ed ambientali **30**
3.1.1. Relazioni con i beni paesaggistici 30
3.1.2. Relazioni con i beni culturali e architettonici 31
3.1.3. Rete Ecologica 33
3.1.4. Rischio alluvioni 34
3.1.5. Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici 37
3.1.5.1. Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 37
3.1.5.1. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) 38
3.1.5.1.1. Carta delle fasce di inondabilità 38
3.1.5.1.1. Carta di suscettività al dissesto 39
3.1.5.1.2. Carta del rischio idraulico 39
3.1.5.1.3. Carta del rischio geologico 40
3.1.6. Aree naturali protette e della rete Natura 2000 40

3.2. Pianificazione sovraordinata di livello regionale **41**
3.2.1. PTR – Piano Territoriale Regionale 41
3.2.2. PPR – Piano Paesaggistico Regionale 41
3.2.3. PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale 42

3.3. PIANIFICAZIONE A LIVELLO METROPOLITANO E PROVINCIALE **47**
3.3.1. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova 47

3.4. PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE **48**
3.4.1. PUC - Piano Urbanistico Comunale di Genova 48
3.4.1. Piano di Classificazione Acustica Comunale 49

4. PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE 49

4.1. Beni paesaggistici **49**

4.2. Beni culturali e architettonici **49**

4.3. Rischio idrogeologico **49**

4.1. Rischio alluvioni **49**

4.2. Vincoli geomorfologici e idraulici (PAI) **49**

4.3. Le aree naturali protette **49**

5. CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO 50

5.1. Descrizione del progetto **50**

5.2. Andamento altimetrico **50**

5.3. Andamento planimetrico **50**

5.4. Opere da realizzare **50**
5.4.1. Galleria artificiale 50
5.4.2. Interventi di consolidamento dei muri 55

5.5. Lavori di demolizione **60**

5.6. Sottoservizi e viabilità **60**

5.7. Impianti **61**

5.8. Residui ed emissioni previste **64**
5.8.1. Inquinamento dell'acqua 64
5.8.2. Inquinamento dell'aria 64
5.8.3. Inquinamento del suolo 64
5.8.4. Inquinamento luminoso 64
5.8.5. Inquinamento ottico 64
5.8.6. Inquinamento acustico 64
5.8.7. Rifiuti 65
5.8.8. Vibrazione 65
5.8.9. Calore 65
5.8.10. Radiazioni 65
5.8.11. Altre sostanze nocive 65
5.8.12. Smaltimento rifiuti 65
5.8.13. Emissioni ed odori 65

5.9. ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO **66**
5.9.1. In fase di costruzione 66
5.9.2. In fase di funzionamento 66

5.10. CANTIERIZZAZIONE **66**
5.10.1. Fasi realizzative 66
5.10.2. Accessi 67
5.10.3. Mezzi utilizzati 67
5.10.4. Cronoprogramma dei lavori 68

5.11. PROCESSI PRODUTTIVI **68**
5.11.1. Natura e quantità dei materiali impiegati 68

5.12. La fase di esercizio 69

6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE 69

6.1. ALTERNATIVA ZERO 69

7. COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE 70

7.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 70
7.1.1. Caratterizzazione demografica ed economica 70

7.2. BIODIVERSITÀ 70
7.2.1. Caratterizzazione della flora 70
7.2.2. Caratterizzazione della fauna 70

7.3. SUOLO E SOTTOSUOLO 70
7.3.1. Erosione 71
7.3.2. Diminuzione di materia organica 71
7.3.3. Compattazione 71
7.3.4. Impermeabilizzazione 71

7.4. PATRIMONIO AGROALIMENTARE 71

7.5. GEOLOGIA E GEOTECNICA 71

7.5.1 Indagini geologiche e geotecniche 72

7.5.2 Inquadramento geomorfologico 72

7.6. ACQUA ED ACQUIFERO 74
7.6.1. Acque superficiali interne 74
7.6.2. Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica 74
7.6.3. Rischio e pericolosità idraulica 75
7.6.4. Compatibilità idraulica dell'intervento 75
7.6.5. Qualità delle acque superficiali 75
7.6.1. Acque sotterranee 75
7.6.2. Qualità delle acque sotterranee 77
7.6.3. Modificazioni idromorfologiche 78

7.7. ARIA 78
7.7.1. Inquadramento normativo e limiti di legge 81
7.7.2. Stato di qualità dell'aria 83
7.7.2.1. Zonizzazione 83
7.7.2.2. Rete di monitoraggio della qualità dell'aria 87
7.7.3. Condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico 89

7.8. CLIMA **89**
7.8.1. Emissioni di gas a effetto serra 89
7.8.2. Impatti rilevanti per l'adattamento 89

7.9. PAESAGGIO **90**

7.10. TERRITORIO **95**
7.10.1. Sottrazione al territorio 95

7.11. PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI **95**

7.12. ACUSTICA **96**
7.12.1. Zonizzazione acustica comunale 96
7.12.2. Caratterizzazione acustica dell'area d'intervento 96
7.12.3. Analisi dei ricettori 98

7.13. VIBRAZIONI **98**

7.14. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI **98**

7.15. RADIAZIONI OTTICHE **98**

7.16. RADIAZIONI IONIZZANTI **98**

7.17. POTENZIALITÀ BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO **98**

7.18. AREE NATURALI PROTETTE **98**

7.19. LA RETE ECOLOGICA TERRITORIALE **99**
7.19.1. Aspetti naturali ed ecologici 99

7.20. VIABILITÀ E TRAFFICO **99**

7.21. RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE **99**

7.22. SITI CONTAMINATI ED AREE DI BONIFICA **99**

8. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI 101

8.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA **101**
8.1.1. Impatti in fase di cantiere 101
8.1.2. Impatti in fase di esercizio 101

8.2. BIODIVERSITÀ **101**
8.2.1. Impatti in fase di cantiere 101
8.2.2. Impatti in fase di esercizio 101

8.3. CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO 102
8.3.1. Impatti in fase di cantiere 102
8.3.2. Impatti in fase di esercizio 102

8.4. PATRIMONIO AGROALIMENTARE 102
8.4.1. Impatti in fase di cantiere 102
8.4.2. Impatti in fase di esercizio 102

8.5. GEOLOGIA E GEOTECNICA 102
8.5.1. Impatti in fase di cantiere 102
8.5.2. Impatti in fase di esercizio 102

8.6. ACQUA ED ACQUIFERO 102
8.6.1. Impatti in fase di cantiere 102
8.6.2. Impatti in fase di esercizio 103

8.7. ARIA 103
8.7.1. Impatti in fase di cantiere 103
8.7.2. Impatti in fase di esercizio 104

8.8. CLIMA 105
8.8.1. Impatti dell'intervento in fase di cantiere 105
8.8.2. Impatti dell'intervento in fase di esercizio 105
8.8.3. Impatti del cambiamento climatico sull'intervento 105
8.8.4. Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico 105

8.9. PAESAGGIO 105
8.9.1. Impatti in fase di cantiere 105
8.9.2 Impatti in fase di esercizio 105

8.10. ACUSTICA 107
8.10.1. Impatti in fase di cantiere 107
8.10.2. Impatti in fase di esercizio 111

8.11. VIBRAZIONI 111
8.11.1. Impatti in fase di cantiere 111
8.11.2. Impatti in fase di esercizio 111

8.12. PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 114
8.12.1. Impatti in fase di cantiere 114
8.12.1. Impatti in fase di esercizio 115

8.13. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 115
8.13.1. Impatti in fase di cantiere 115
8.13.2. Impatti in fase di esercizio 115

8.14. RADIAZIONI OTTICHE 115
8.14.1. Impatti in fase di cantiere 115
8.14.2. Impatti in fase di esercizio 115

8.15. RADIAZIONI IONIZZANTI 116
8.15.1. Impatti in fase di cantiere 116
8.15.2. Impatti in fase di esercizio 116

8.16. AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000 116
8.16.1. Impatti in fase di cantiere 116
8.16.2. Impatti in fase di esercizio 116

8.17. ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI 116
8.17.1. Impatti in fase di cantiere 116
8.17.2. Impatti in fase di esercizio 116

8.18. TRAFFICO 116
8.18.1. Impatti in fase di cantiere 116
8.18.2. Impatti in fase di esercizio 116

8.19. RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE 117
8.19.1. Impatti in fase di cantiere 117
8.19.2. Impatti in fase di esercizio 117

8.20. SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI 117
8.20.1. Inquadramento metodologico 117
8.20.2. Produzione di emissioni e di residui 119
8.20.3. Consumo di risorse 121
8.20.4. Modifica dei fenomeni ambientali 122

9. MISURE PER RIDURRE E MITIGARE E GLI IMPATTI 126

9.1. MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE 126
9.1.1. Atmosfera 126
9.1.2. Ambiente idrico 129
9.1.3. Suolo e sottosuolo 129
9.1.4. Ambiente naturale 129
9.1.5. Rumore 129
9.1.6. Vibrazioni 131
9.1.7. Paesaggio urbano e Assetto antropico 131

9.2. MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO 131
9.2.1. Atmosfera 131
9.2.2. Ambiente idrico 131
9.2.3. Suolo e sottosuolo 131

9.2.4. Ambiente naturale 131
9.2.5. Rumore 131
9.2.6. Vibrazioni 132
9.2.7. Paesaggio urbano e Assetto antropico 132

10. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO 133

11. RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI 133

12. DIFFICOLTA' INCONTRATE 133

13. CONCLUSIONI 134

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il progetto oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale è rappresentato dalla "**Nuova galleria artificiale Ardoino"**, compresa tra le esistenti gallerie Sampierdarena e Campasso, nell'ambito del più ampio progetto di "Riattivazione della linea ferroviaria tra il Bivio Fegino e parco Campasso – imbocco sud Galleria Sampierdarena (più sinteticamente definito tratta Bivio Fegino – ex Bivio S.Limbania)".

Il progetto è localizzato in Regione Liguria, Città Metropolitana di Genova, Comune di Genova.

Per l'intervento complessivo in cui si inserisce l'opera oggetto di analisi, ovvero la tratta Bivio Fegino – ex Bivio S.Limbania", è già stata avviata e conclusa positivamente la procedura autorizzativa, comprensiva di compatibilità ambientale ai sensi del D. Lgs 152/2006 e s.m.i. (Valutazione di Impatto Ambientale/PAUR conclusa con **Decreto del Dirigente n. 6038 del 30/09/2022**).

Il progetto in esame si configura come una modifica a tale progetto complessivo già approvato, che prevedeva nel tratto in esame (trincea ferroviaria esistente compresa tra la galleria Campasso e Sampierdarena) la riattivazione della linea, mantenendo l'attuale configurazione all'aperto.

A seguito della richiesta di modifica del Progetto Ferroviario pervenuta dall'Amministrazione Comunale di Genova, ratificata con Delibera di Giunta 2023-DL-198 del 13.07.2023, il progetto in esame prevede invece la copertura del tratto all'aperto di Via Ardoino, con la messa in opera di una galleria artificiale per l'intera lunghezza del tratto aperto (250 m circa).

Nello stralcio cartografico che segue si riporta l'inquadramento dell'intervento in esame (cerchio blu) rispetto al progetto complessivo autorizzato.

In rosso è riportato il tratto ferroviario oggetto di riattivazione, compreso tra l'imbocco sud della galleria Facchini 1 e l'imbocco sud galleria Sampierdarena (progetto già autorizzato all'interno del quale si inserisce l'intervento in esame). Sono inoltre riportati, per inquadrare il progetto, il tracciato della galleria S. Limbania ed ex bivio S. Limbania (in arancione), a servizio del sistema di cantierizzazione, e il collegamento al porto antico (in viola), oltre che altre opere ferroviarie (in azzurro).

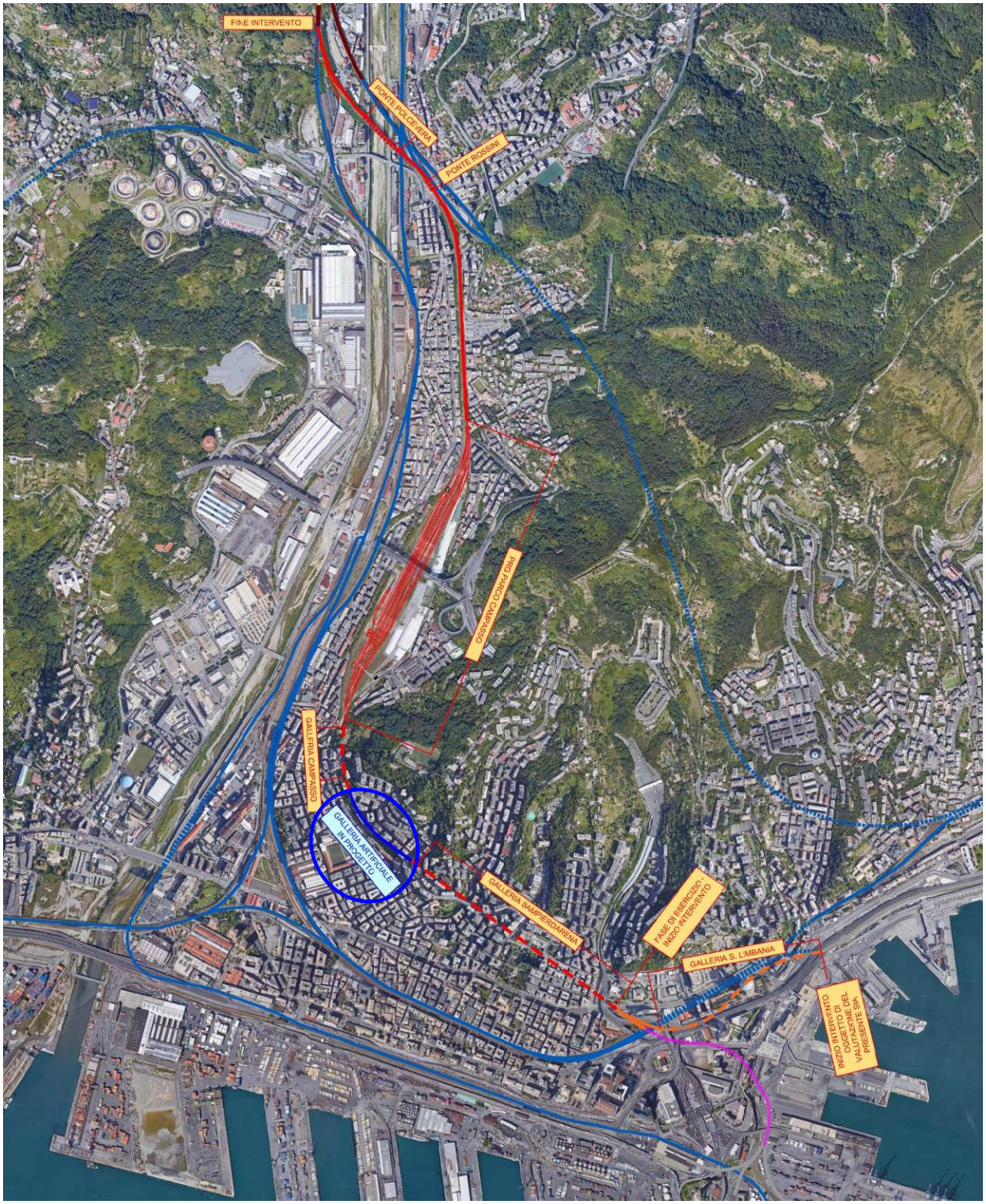


Figura 1: Inquadramento su foto aerea del progetto complessivo e dell'intervento in esame (nel riquadro blu).

Nella figura che segue si riporta l'inquadramento su foto aerea di dettaglio dell'intervento oggetto del presente Studio, ovvero la copertura dell'attuale trincea ferroviaria con una galleria artificiale.

L'intervento in esame si configura come estensione della galleria esistente Sampierdarena ed ha lo scopo di schermare dal punto di vista emissivo, la linea ferroviaria sottostante. Gli spazi soprastanti potranno essere utilizzati come spazio a fruizione pubblica per il quartiere.



Figura 2: Inquadramento su foto aerea dell'intervento in esame.

1.1. Iter approvativo del progetto – antefatti e sviluppi del progetto

Come anticipato in premessa, l'intervento di riattivazione della tratta ferroviaria di cui fa parte l'intervento in esame si inquadra all'interno di un più ampio programma di opere che hanno l'obiettivo della rimessa in servizio del collegamento ferroviario esistente tra il porto di Genova, Parco Rugna/Bettolo, ed il Bivio Fegino della Succursale dei Giovi.

L'intervento ferroviario, nel suo complesso, consente il ripristino della funzionalità della linea esistente, oggi dismessa, sfruttando il tracciato che già si articola tra Bivio Fegino e il porto di Genova attraverso l'abitato di Rivarolo e Sampierdarena, sfruttando le gallerie esistenti Campasso e Sampierdarena. Il progetto complessivo prevede altresì la rimessa in servizio del grande parco ferroviario del Campasso, anch'esso dismesso da qualche anno.

Il progetto complessivo di cui fa parte l'intervento in esame si configura come intervento su un'infrastruttura di interesse regionale, indispensabile per garantire un più efficace e razionale collegamento del porto di Genova con le infrastrutture ferroviarie esistenti di lunga percorrenza. Per tale ragione l'intervento rientra tra le categorie progettuali di cui al D.Lgs 152/2006 e s.m.i. da

sottoporre a **Verifica di Assoggettabilità a VIA** in ambito regionale ed è pertanto stato sottoposto a procedura ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs 152/06 e s.m.i..

In particolare per gli interventi dell'itinerario ferroviario, in cui si inserisce l'intervento in esame, il **parere 2002-2021 del 1 Aprile 2021** Regione Liguria – Settore Valutazione di Impatto Ambientale ha decretato l'**assoggettamento a VIA**. È pertanto stata avviata la fase di Scoping con la redazione del documento "Definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale" che illustrava il piano di lavoro per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale.

Sulla base di tale documento e di quanto riportato nel decreto dirigenziale della Regione Liguria n°4479-2021 (protocollo NP-2021-224582), in esito alla fase di specificazione per la definizione dei contenuti ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs n. 152/2006 e ss.mm.ii., è stato poi redatto lo Studio di Impatto Ambientale e con nota DIN-DIPAV/346 del 19/11/2021, acquisita al protocollo generale con Prot-2021-0014101_19nov PG/2020/40058 del 03/02/2020, è stata presentata l'istanza di attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale/PAUR per il progetto definitivo: "Intervento di adeguamento del collegamento Bivio Fegino-Parco Rugna/Bettolo Via Campasso - Genova (GE)".

Con il **Decreto Dirigenziale n. 6038 del 30 settembre 2022**, la Regione Liguria ha rilasciato a favore di RFI S.p.A., ai sensi e per gli effetti dell'art 27-bis del D. Lgs. 152/2006:

a) il PAUR recante la determinazione motivata di conclusione della conferenza dei servizi decisoria sul progetto definitivo: "Intervento di adeguamento del collegamento Bivio Fegino-Parco Rugna/Bettolo Via Campasso - Genova (GE)", comprensivo della **pronuncia positiva di compatibilità ambientale** (con condizioni), e comprendente tutti gli atti abilitativi necessari per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto, ad esso allegati quali parti integranti e sostanziali;

b) l'approvazione e l'autorizzazione alla realizzazione del suddetto progetto comprendente tutti i titoli abilitativi e le autorizzazioni, come elencate nel PAUR.

Con il suddetto Decreto la medesima Regione ha dato atto della dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza delle opere e apposto il vincolo preordinato all'Esproprio sulle aree interessate dalla realizzazione delle stesse, ai sensi degli artt. 10, 11 e 16 del D.P.R. 327/2001.

Parallelamente, con la delibera di Giunta della Regione Liguria n. 805/2022 del 5 agosto 2022 è stato approvato lo schema di "*Protocollo di Intesa per la realizzazione del "Progetto di riqualificazione e rigenerazione urbana per Genova": Progetto integrato di riqualificazione e rigenerazione urbana delle aree del Comune di Genova interessate dal progetto ferroviario "potenziamento Genova-Campasso" nell'ambito del Progetto Unico Terzo Valico dei Giovi – Nodo di Genova"*, previsto dal D.L. 68/22, convertito in L. 108/2022.

In data 31 agosto 2022 è stato sottoscritto dal Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità sostenibili (oggi Ministero dei Trasporti), il Commissario Straordinario, la Regione Liguria, il Comune di Genova e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. il "**Protocollo d'Intesa per la realizzazione del Progetto di Riqualificazione e Rigenerazione Urbana per Genova**".

Successivamente all'approvazione del progetto definitivo, con nota prot. 297959 del 30 giugno 2023 il Comune di Genova, al fine di conseguire una maggiore sostenibilità ambientale, sociale ed economica dell'intervento infrastrutturale ferroviario in questione, ha chiesto a RFI di modificare il

progetto approvato con il D.D. n. 6038 del 30 settembre 2022, attraverso la progettazione e la realizzazione di una "copertura" del tratto ferroviario in corrispondenza di Via Ardoino.

Con delibera di giunta comunale n. 116 del 14 luglio 2023, il Comune di Genova ha approvato il Masterplan progettuale degli interventi da realizzare nell'ambito del "Progetto integrato di Riqualificazione e Rigenerazione Urbana delle aree del Comune di Genova", tra i quali è ricompresa anche la proposta di modifica relativa a Via Ardoino come sopradescritta.

Il Commissario Straordinario, con nota prot.RFI-VDO.DIN.DIPAV\A011\P\2023\1 del 6 settembre 2023, in conformità a quanto stabilito dall'art. 4, comma 2 del DL 32/2019, ha richiesto al Presidente della Regione Liguria l'espressione "*dell'Intesa all'approvazione del progetto in argomento, comprensiva della prescrizione di progettare e realizzare la suddetta modifica richiesta dal Comune di Genova*" specificando che la stessa "*sarà oggetto di un separato iter autorizzativo e finanziata nell'ambito delle somme stanziate per il Progetto integrato di Riqualificazione e Rigenerazione Urbana delle aree del Comune di Genova (DL 68/2022 convertito dalla L. 108/2022 e L. 197/2022, cd. Legge di bilancio 2023)".*

Con nota prot. 1409656 del 17/10/2023, la Regione Liguria - Vice Direzione Generale Infrastrutture e Trasporti ha trasmesso al Commissario Straordinario:

i) la delibera n. 938 del 29/09/2023 con la quale la giunta regionale ha approvato "*lo schema di "Addendum al Protocollo d'Intesa del 31 agosto 2022 per la realizzazione del progetto integrato di riqualificazione e rigenerazione urbana delle aree del Comune di Genova interessate dal progetto ferroviario "potenziamento Genova-Campasso*", da sottoscriversi tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Liguria, il Comune di Genova, Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ed il Commissario Straordinario". In particolare, l'Addendum disciplina, tra l'altro, la definizione della modifica progettuale al Progetto Ferroviario relativa alla copertura richiesta in corrispondenza di Via Ardoino dal Comune;

ii) la delibera n. 939 del 29/09/2023, con la quale la giunta regionale ha espresso, ai sensi dell'articolo 4, comma 2, del DL 32/2019, l'intesa sul "Progetto di adeguamento del collegamento ferroviario Bivio Fegino-Parco Rugna/Bettolo via Campasso – Genova", ai fini dell'approvazione da parte del Commissario straordinario del progetto medesimo;

Il Comune di Genova con **Delibera di Giunta n. 153 del 5/10/2023** ha approvato "*lo schema di addendum al Protocollo d'Intesa per la realizzazione del "Progetto di riqualificazione e rigenerazione urbana per Genova": Progetto Integrato di Riqualificazione e Rigenerazione Urbana delle Aree del Comune di Genova interessate dal Progetto Ferroviario denominato "Potenziamento Genova-Campasso" nell'ambito del Progetto Unico Terzo Valico Dei Giovi – Nodo di Genova*", comprensiva della modifica progettuale relativa alla copertura in corrispondenza di Via Ardoino.

Il Progetto definitivo dell'"Intervento di Adeguamento del Collegamento Bivio Fegino-Parco Rugna/Bettolo Via Campasso - Genova (GE)" è stato infine approvato dal Commissario Straordinario con **DECRETO N. 2/2023 del 20/10/2023**.

Dalla richiesta di variante del Comune di Genova e il conseguente iter sopra descritto è derivata la variante oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale, che riguarda solo un limitato ambito rispetto al progetto complessivo autorizzato nell'ambito della procedura di PAUR sopra descritta e

che, configurandosi come modifica sostanziale a una parte di progetto sottoposto a VIA, deve reiterare l'iter di autorizzazione ai sensi del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., come meglio decritto nel paragrafo successivo.

1.2. Riferimenti preliminari: Categorie di progetto oggetto di valutazione

Come anticipato, il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale per la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, relativa alla galleria artificiale Ardoino, che rappresenta una variante progettuale rispetto al progetto complessivo di "Riattivazione della linea ferroviaria tra la Galleria Facchini 1 e parco Campasso – imbocco sud Galleria Sampierdarena (più sinteticamente definito tratta Bivio Fegino – ex Bivio S. Limbania)", già autorizzato con Decreto del Dirigente n. 6038 del 30/09/2022.

La categoria progettuale di riferimento ai sensi della normativa sulla Valutazione di Impatto Ambientale (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.) è la seguente:

Punto 8. t) dell'Allegato IV – *Modifiche o estensioni di progetti di cui all'Allegato III o all'Allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'Allegato III).*

La modifica è in riferimento alla tipologia progettuale di cui al **punto 7. i) dell'Allegato IV - Linee ferroviarie a carattere regionale o locale**.

1.3. Scheda sintetica degli interventi oggetto di valutazione

NOME PROGETTO	"Nuova galleria artificiale Ardoino" Variante progettuale rispetto al progetto complessivo già autorizzato "Riattivazione della linea ferroviaria tra il Bivio Fegino e parco Campasso – imbocco sud Galleria Sampierdarena (più sinteticamente definito tratta Bivio Fegino – ex Bivio S.Limbania)"
LOCALIZZAZIONE	Regione Liguria Città Metropolitana di Genova Comune di Genova Tratto di trincea ferroviaria esistente compreso tra le gallerie Sampierdarena e Campasso
INTERVENTI PREVISTI	• Copertura della trincea esistente con galleria artificiale • Opere connesse alla sicurezza in galleria (scale di emergenza, vie di esodo, nicchie, ecc.) • Nuova sistemazione viabilistica di Via Ardoino con demolizione del ponte esistente e ricostruzione dello stesso • Sistemazione superficiale della copertura della galleria con aree verdi pubbliche (il progetto di dettaglio delle sistemazioni, con piantumazioni, arredi, ecc., non è oggetto del progetto in esame e sarà definito in un fase successiva).
ESTENSIONE DEL PROGETTO	Lunghezza galleria artificiale: 250 m

1.4. Soggetti proponenti

Il Proponente è **RFI S.p.A.**, che si avvale del **Consorzio COCIV** (General Contractor del Progetto Unico "Nodo di Genova e Terzo Valico del Giovi") per la progettazione e realizzazione delle opere, come stabilito nello Schema di Addendum al Protocollo d'Intesa del 31 agosto 2022, approvato con DGR 938/2023.

1.5. Riferimenti normativi

La normativa nazionale di riferimento in materia di VIA è rappresentata dal D. Lgs n.152/2006 e s.m.i.. In adeguamento alla norma statale, la Regione Liguria ha emanato la Legge Regionale n. 29 del 28 dicembre 2017, che, all'articolo 17, comma 4, conferma la Regione quale autorità competente in materia di VIA per l'ambito regionale.

La Giunta regionale ha inoltre adottato gli indirizzi applicativi/organizzativi con la delibera della Giunta regionale n.107 del 2018, recentemente aggiornati con la **Deliberazione n. 835-2023 del 04/08/2023.**

Il presente documento è previsto ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., che prevede per la categoria di opera in esame la necessità di una Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza regionale, come già segnalato nel paragrafo 1.2.

1.6. Aspetti metodologici

Il progetto in esame riguarda esclusivamente un ambito limitato dell'intero tratto ferroviario da riattivare oggetto del progetto complessivo autorizzato.

Il presente documento è pertanto focalizzato esclusivamente sull'ambito di studio specifico relativo al tratto ferroviario tra le gallerie Campasso e Sampierdarena e, ove possibile è strutturato anche come confronto rispetto alla soluzione già autorizzata, nel tratto specifico oggetto di modifica.

In generale il documento è strutturato secondo i contenuti dell'Allegato IV bis del D.Lgs 152/06 e s.m.i. (Allegati alla Parte Seconda) di seguito elencati:

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*
   a) *la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;*
   b) *la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.*
2. *La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.*
3. *La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:*
   a) *i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;*
   b) *l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.*

4. *Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.*
5. *Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.*

Di seguito sono riportati i contenuti dell'Allegato V del D.Lgs 152/06 e s.m.i. (Allegati alla Parte Seconda) relativo ai Criteri per la verifica di Assoggettabilità a VIA di cui all'art. 19 del D.Lgs 152/06 e s.m.i:

1. Caratteristiche dei progetti

Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:

a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;

b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;

c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;

d) della produzione di rifiuti;

e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;

f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;

g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.

2. Localizzazione dei progetti.

Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;

b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;

c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:

c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;

c2) zone costiere e ambiente marino;

c3) zone montuose e forestali;

c4) riserve e parchi naturali;

c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;

c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;

c7) zone a forte densità demografica;

c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;

c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:

a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;

b) della natura dell'impatto;

c) della natura transfrontaliera dell'impatto;

d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;

e) della probabilità dell'impatto;

f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;

g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;

h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

1.1. Organizzazione dello studio

Il documento è strutturato secondo l'articolazione degli argomenti riportata nel **Capitolo 18** delle "***Linee Guida per la presentazione delle Istanze relative alle Procedure di Valutazione Ambientale di competenza regionale***", approvato con **Deliberazione n. 835-2023 del 04/08/2023**, con il livello di dettaglio proprio di uno Studio Preliminare Ambientale.

Come previsto nelle Linee Guida, nel presente documento sono riportate tutte le voci dell'indice tipo e per gli argomenti non pertinenti rispetto al progetto in esame ne vengono specificate le motivazioni, in modo da dare evidenza che tutti gli argomenti siano stati trattati.

Oltre alla presente relazione, lo studio si compone dei seguenti elaborati grafici, oltre che delle figure e schemi nel testo.

NG1H	02	D	CV	C4	IM	0	0	0	002	A00	1:10000	Corografia di inquadramento dell'intervento
NG1H	02	D	CV	G4	IM	0	0	0	008	A00	1:10000	Carta dei vincoli paesaggistici
NG1H	02	D	CV	G4	IM	0	0	0	009	A00	1:10000	Carta del vincolo idrogeologico
NG1H	02	D	CV	G4	IM	0	0	0	010	A00	1:10000	Carta dell'ambiente idrico superficiale
NG1H	02	D	CV	G4	IM	0	0	0	011	A00	1:10000	Carta dell'uso del suolo
NG1H	02	D	CV	GX	IM	0	0	0	001	A00	1:2500	Carta dell'assetto antropico
NG1H	02	D	CV	G5	IM	0	0	0	003	A00	1:5000	Carta dell'ambiente idrico sotterraneo

NG1H	02	D	CV	G5	IM	0	0	0	004	A00	1:5000	Carta geologica
NG1H	02	D	CV	GZ	IM	0	0	0	009	A00	1:20000	Carta dei vincoli naturalistici
NG1H	02	D	CV	P5	IM	0	0	0	008	A00	1:5000	Stralcio PUC – Assetto Urbanistico
NG1H	02	D	CV	P5	IM	0	0	0	009	A00	1:5000	Stralcio PUC – Livello paesaggistico puntuale
NG1H	02	D	CV	RO	IM	0	0	0	029	A00	-	Relazione di approfondimento componente vibrazioni
NG1H	02	D	CV	RO	IM	0	0	0	030	A00	-	Dossier fotografico
NG1H	02	D	CV	PZ	IM	0	0	0	037	A00	-	Stralcio tappetino antivibrante

Si allegano inoltre i seguenti elaborati progettuali per la descrizione del progetto.

NG1H	02	D	CV	AA	GA	0	5	0	001	A00	1:100	Pianta, profilo e sezioni nuova viabilità
NG1H	02	D	CV	AZ	GA	0	5	0	001	A00	Varie	Planimetria, sezioni trasversali e longitudinale galleria 1 di 3
NG1H	02	D	CV	AZ	GA	0	5	0	002	A00	Varie	Planimetria, sezioni trasversali e longitudinale galleria 2 di 3
NG1H	02	D	CV	AZ	GA	0	5	0	003	A00	Varie	Planimetria, sezioni trasversali e longitudinale galleria 3 di 3
NG1H	02	D	CV	AZ	IA	0	2	0	001	A00	1: 10.000	Sistemazioni esterne
NG1H	02	D	CV	P9	GA	0	5	0	001	A00	1: 200	Demolizioni
NG1H	02	D	CV	P8	GA	0	5	0	002	A00	1: 500	Interventi di consolidamento muri - Planimetria generale interventi
NG1H	02	D	CV	PA	CA	0	2	0	001	A00	1: 100	Cantierizzazione

1.2. Inquadramento procedurale: il profilo autorizzativo

Come dettagliato nel paragrafo 1.1, il Progetto Definitivo dell'intervento complessivo in cui si inserisce il progetto in esame (*"Intervento di Adeguamento del Collegamento Bivio Fegino-Parco Rugna/Bettolo Via Campasso - Genova (GE)")* è stato approvato dal Commissario Straordinario con **Decreto n. 2/2023 del 20/10/2023,** in conformità a quanto stabilito dall'art. 4, comma 2 del DL 32/2019, previa adozione del D.D. della Regione Liguria n. 6038 del 30 settembre 2022, nel rispetto delle seguenti condizioni e prescrizioni:

i) indicate nel medesimo decreto;

ii) indicate nell'autorizzazione ex art. 21 del D.lgs. 42/2004 resa dalla Soprintendenza Speciale per il PNRR con la nota prot. 11891-P del 22 giugno 2023;

iii) la progettazione e realizzazione – a cura di RFI, tramite Consorzio COCIV (General Contractor del Progetto Unico), come stabilito nello schema di Addendum al Protocollo d'Intesa del 31 agosto 2022 approvato con DGR 938/2023 - della modifica richiesta dal Comune di Genova relativa alla copertura in corrispondenza di Via Ardoino, che sarà oggetto di un separato iter autorizzativo che

sarà successivamente oggetto di specifica approvazione da parte del Commissario e finanziata nell'ambito delle somme stanziate per il Progetto integrato di Riqualificazione e Rigenerazione Urbana delle aree del Comune di Genova (DL 68/2022 convertito dalla L. 108/2022 e L. 197/2022, cd. Legge di bilancio 2023)".

1.3. Inquadramento procedurale: il profilo urbanistico

Per effetto dell'approvazione del progetto complessivo sopra descritta è perfezionata, ad ogni fine urbanistico edilizio, l'intesa Stato-Regione – come richiamata nella DGR 939 del 29/09/2023 - in merito alla localizzazione dell'opera, con effetto di variante degli strumenti urbanistici vigenti.

Si rimanda al paragrafo 1.1 per la trattazione dell'inquadramento del progetto nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale di Genova.

1.4. Inquadramento procedurale ed ambientale del contesto territoriale di riferimento per l'intervento

Come meglio descritto nel seguito, l'intervento si localizza nel contesto urbano di Genova, senza interferenza con Aree protette, Siti Natura 2000, vincoli paesaggistici, idraulici, idrogeologici.

Ne consegue la non necessità di specifiche autorizzazioni in materia ambientale e paesaggistica, come descritto nel paragrafo che segue.

1.5. Elenco delle autorizzazioni, dei nullaosta, dei pareri o degli altri atti di analoga natura, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio delle opere

Il progetto complessivo di cui l'intervento in esame rappresenta una variante ha già ottenuto l'approvazione e l'autorizzazione alla realizzazione comprendente tutti i titoli abilitativi e le autorizzazioni, come elencate nel PAUR.

Comune di Genova	Parere di conformità allo strumento Urbanistico; Permesso di costruire; Pareri di competenza
Regione Liguria – Dipartimento Ambiente e Protezione Civile – Settore Difesa del Suolo Genova	Autorizzazione idraulica ai sensi del R.D. n. 523/1904 e del Regolamento Regionale n. 3/2011
Autorità Portuale di Genova e Savona	Pareri di competenza
Comando Provinciale Vigili del Fuoco	Parere preventivo antincendio
Agenzia delle Dogane e dei Monopoli	Nulla osta di competenza
Comando Militare Esercito Liguria	Nulla osta di competenza
Ministero dello Sviluppo Economico	Parere di competenza
ASL 3 - Genovese	Parere igienico sanitario
Società di Servizi e Sottoservizi: AMT, A.M.I.U., A.S.TER, TERNA RETE ITALIA S.p.A., IPLOM, ENI, E DISTRIBUZIONE S.p.A., IRETI S.p.A., IREN ACQUA E GAS S.p.A., SNAM, SIGEMI, TIM S.p.A., FASTWEB, Wind Tre S.p.A, OPEN FIBER.	Nulla Osta e pareri di competenza

Il progetto oggetto di analisi sarà oggetto di un separato iter autorizzativo nell'ambito del quale verranno richiesti gli stessi titoli abitativi ed autorizzazioni.

Data l'assenza di vincoli ambientali e paesaggistici di qualsiasi natura non occorre richiedere ulteriori autorizzazioni specifiche.

Si segnala che le opere ferroviarie esistenti e in particolare i due imbocchi delle gallerie Campasso e Sampierdarena che rappresentano i limiti dell'intervento in esame e i muri di trincea originari ricadono nella casistica di cui all'articolo 12 co. 1 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i., ovvero beni culturali "*che siano opera di autore non più vivente e la cui esecuzione risalga ad oltre settanta anni, da sottoporre alle disposizioni del D. Lgs 42/2004 fino a quando non sia stata effettuata la verifica di cui al comma 2*", ossia quella condotta dai competenti organi del Ministero, d'ufficio o su richiesta formulata dai soggetti cui le cose appartengono, e rivolta alla verifica della sussistenza dell'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico richiamato nel co.1, articolo 10, D. Lgs 42/2004.

Per tali manufatti sarà avviata da parti di RFI una verifica di interesse culturale.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1. Opere in progetto: Inquadramento territoriale

Come già descritto nel paragrafo 1, il progetto è localizzato in Regione Liguria, nella Città Metropolitana di Genova, in Comune di Genova.

L'opera in progetto si sviluppa nel quartiere di Sampierdarena, in un contesto densamente edificato con funzione mista a prevalenza residenziale, con una tipologia edilizia prevalente con condomini multifamiliari a corte.

2.2. Stato di fatto area di intervento

L'intervento in esame riguarda la trincea ferroviaria esistente, attualmente dismessa, compresa tra la galleria Campasso e la galleria Sampierdarena.

La trincea in esame presenta una lunghezza pari a circa 250 m ed è affiancata da numerosi fabbricati di tipo residenziale; tra questi si segnala anche la presenza di un ricettore sensibile, il Liceo E. Fermi, in affaccio diretto sulla linea ferroviaria. Nella parte centrale del tratto oggetto di intervento è presente un sovrappasso stradale (ponte di Via Ardoino).



Figura 3: Inquadramento e viste dell'area di intervento – Stato attuale



Figura 4: Barriere esistenti presenti su parte della trincea, vista da Via Nicolò Ardoino

La trincea esistente ha una altezza massima di circa 4 m ed è sostenuta da muri di contenimento/placcaggio. Nel tratto in esame risultano realizzati alcuni tratti di barriere antirumore, come da immagini sopra riportate.

2.3. Riferimenti catastali e proprietà delle aree

Gli interventi in esame si collocano in corrispondenza della trincea ferroviaria esistente e sul sedime stradale di Via Ardoino, interessando il Mappale 39 e le Particelle 61, 37, come da figura seguente.

Per la realizzazione della nuova configurazione viabilistica e del nuovo ponte su Via Ardoino sarà necessario interessare anche limitate porzioni di area privata (particella 761).



Figura 5: inquadramento catastale dell'area di intervento

2.4. Quadro di insieme delle opere in progetto

2.4.1. Motivazioni dell'opera

Come anticipato in premessa, l'intervento oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale è relativo alla galleria artificiale su Via Ardoino e si inserisce nel più complesso intervento del collegamento ferroviario tra il Porto Storico di Genova e il Terzo Valico dei Giovi.

L'intervento complessivo di cui fa parte la galleria artificiale in esame ha l'obiettivo di creare le condizioni ottimali per smaltire in maniera efficiente l'incremento di merci che è previsto nei piani di sviluppo del Porto di Genova.

Il collegamento ferroviario previsto nel progetto complessivo sfrutta le gallerie esistenti Molo Nuovo, galleria Sampierdarena e galleria Campasso. Attraverso l'adeguamento della tratta tra parco Campasso e Bivio Succursale, si consente il collegamento a Bivio Fegino attraverso la galleria Facchini 1.

I suddetti ambiti fanno riferimento a tratti ferroviari attualmente dismessi e la loro rifunzionalizzazione consentirà di poter mettere in servizio il collegamento tra il Porto Storico di Genova e le linee ferroviarie del Nodo di Genova.

Entrando invece nel dettaglio delle motivazioni specifiche della variante progettuale in esame, essa deriva dalle richieste dell'Amministrazione comunale (cfr. Delibera di Giunta 2023-DL-198 del 13.07.2023) ed è finalizzata a minimizzare gli impatti acustici legati al traffico ferroviario in un contesto densamente abitato e con presenza di ricettori sensibili (scuole) e residenziali.

La soluzione progettuale in esame consente inoltre di poter attuare una riqualificazione urbana del tratto interessato, mediante copertura completa della linea ferroviaria e possibilità di utilizzo dell'area per il progetto di uno spazio a fruizione pubblica per il quartiere (area non carrabile da destinare a verde pubblico).

2.4.2. Descrizione del progetto complessivo in cui di inserisce l'intervento

I principali elementi progettuali che caratterizzano il progetto complessivo di adeguamento collegamento bivio Fegino/Parco Rugna Bettolo via Campasso in cui si inserisce l'intervento in esame, già autorizzato nell'ambito del procedimento PAUR, sono:

- Riclassificazione in categoria D4 ed adeguamento alle STI vigenti della tratta ferroviaria dismessa Campasso - Bivio Fegino;
- Realizzazione delle opere di mitigazione ambientale necessarie (ad esempio delle barriere antirumore conseguenti le risultanze dello studio acustico);
- Interventi all'interno del parco Campasso;
- Sostituzione delle travate metalliche Rossini, Polcevera e Torbella ed adeguamento delle relative opere d'arte di fondazione/elevazione;
- Adeguamento strutturale di sottoattraversamenti esistenti (Via Pisoni, Brin , Campasso).

- Attrezzaggio tecnologico degli impianti di armamento, IS/TLC e TE sulla base della previsione di mantenimento del collegamento verso Rivarolo e compresa la verifica di compatibilità degli interventi con il prolungamento della linea metropolitana da Brin a Canepari;

Le opere previste dal progetto complessivo insistono sul sedime ferroviario esistente, attualmente dismesso.

Il complesso degli interventi, sia in termini di localizzazione territoriale che di tipologia di opere previste, può essere diviso funzionalmente, procedendo da sud verso nord con progressive crescenti, in 3 parti:

- Parte 1: Dall'ex Bivio S. Limbania (indicato come sbocco Sud Galleria Sampierdarena) a radice Sud di parco Campasso;
- Parte 2: PRG di Parco Campasso;
- Parte 3: Da radice nord di Parco Campasso a imbocco sud Galleria Facchini 1.

Il progetto in esame si inserisce in particolare nella Parte 1.

2.4.3. Descrizione dell'intervento in esame

2.4.3.1. Stato di progetto – progetto approvato (Decreto 6038 del 30/09/2022)

Il progetto oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale prevede una variante rispetto a quanto già approvato nell'ambito del procedimento PAUR (Decreto 6038 del 30/09/2022).

Il progetto approvato prevedeva per il tratto in oggetto (TR01), in corrispondenza del tratto ferroviario all'aperto che va da Galleria Sampierdarena a Galleria Campasso (pk 1+796), la sola demolizione delle canalette esistenti, la sistemazione dell'idraulica di piattaforma (costruzione di nuove canalette idrauliche e chiusura di n.1 tombino esistente) e la posa in opera della sovrastruttura ferroviaria. Non erano previste nuove opere o interventi su opere esistenti.

Di seguito si riportano la planimetria e le sezioni tipologiche estratti dagli elaborati del progetto approvato per il tratto TR01.

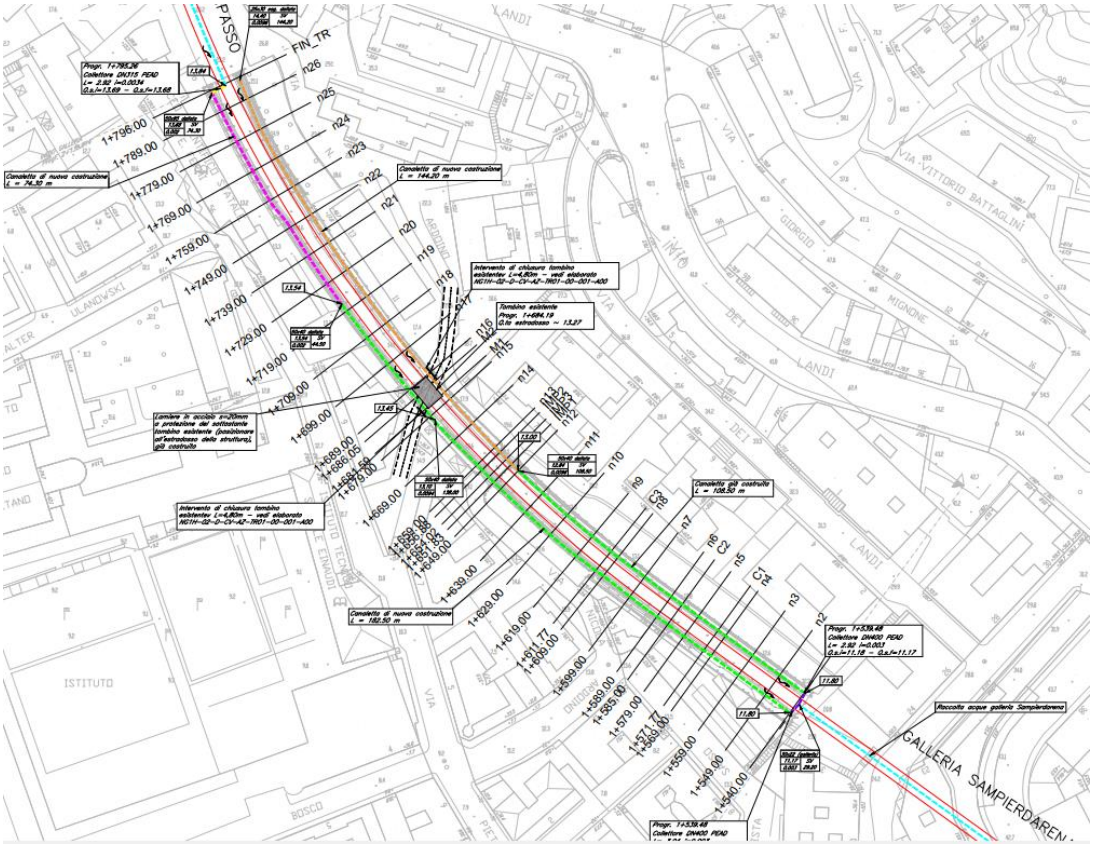


Figura 6: Progetto approvato - planimetria della trincea - TR01

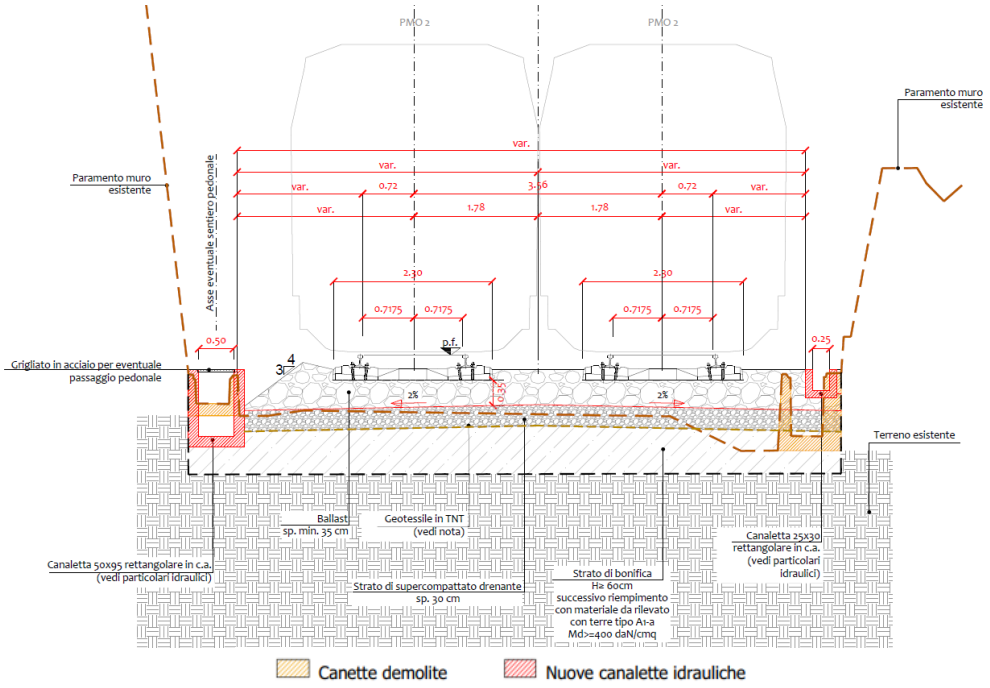


Figura 7: Progetto autorizzato - Sezione tipo di progetto – WBS TR01

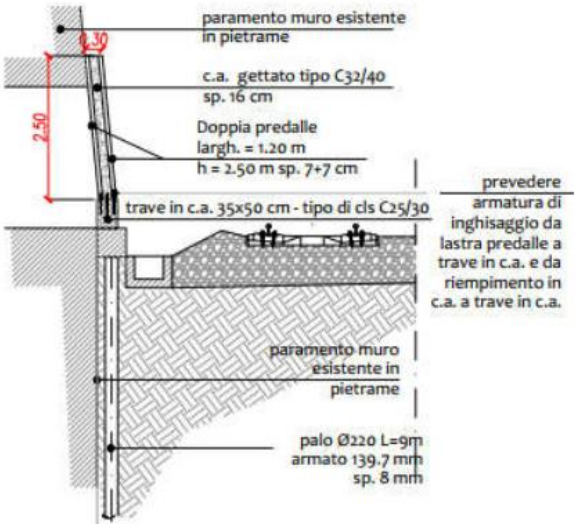


Figura 8: Progetto autorizzato - Sezione trasversale dell'intervento di chiusura tombino - TR01

Il sistema di dispersione delle acque meteoriche nel progetto approvato era localizzato in prossimità della trincea disperdente sulla quale si imposterà il tracciato ferroviario esistente oggetto di ripristino.

2.4.3.2. Stato di progetto – progetto in esame

2.4.3.2.1. Quadro di insieme delle opere in progetto: le opere infrastrutturali previste

A seguito delle richieste avanzate dall'Amministrazione Comunale di Genova è stata studiata la proposta progettuale in esame, che consiste nella copertura della trincea di Via Ardoino e prevede la messa in opera di una galleria artificiale per l'intera lunghezza del tratto aperto (250 m circa).

L'intervento ha lo scopo di schermare dal punto di vista emissivo la linea ferroviaria sottostante, consentendo inoltre l'utilizzo degli spazi soprastanti come spazio a fruizione pubblica per il quartiere (area non carrabile da destinare a verde pubblico).



Figura 9: Progetto in esame – localizzazione planimetrica della galleria artificiale in progetto

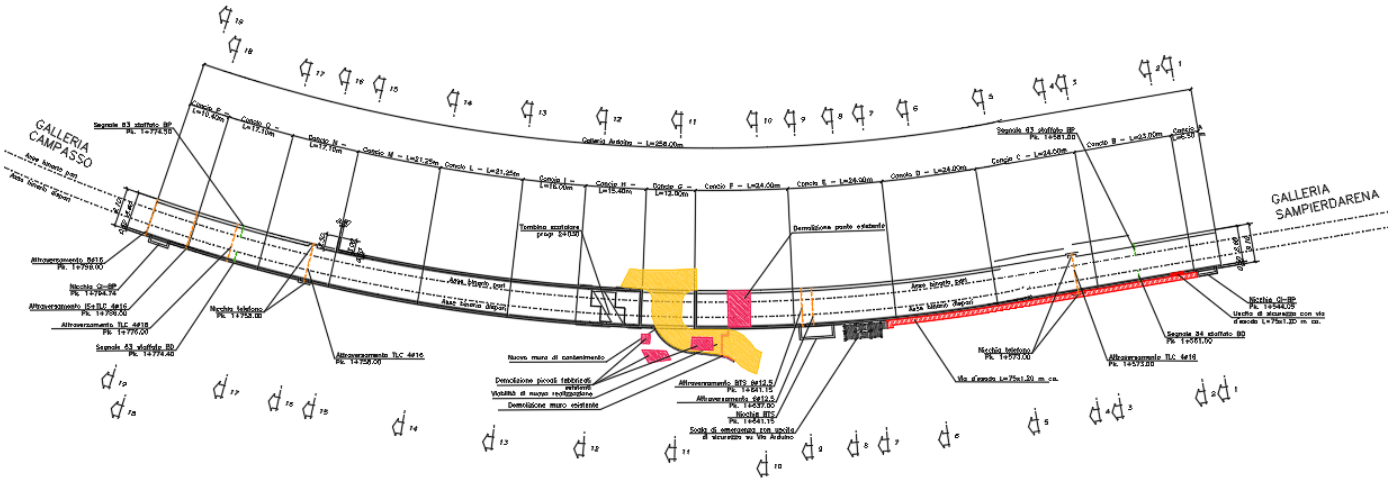


Figura 10: Stralcio planimetrico

Si rimanda al paragrafo 5.4 per i dettagli progettuali.

2.4.3.2.2. Quadro delle opere in progetto: le reti tecnologiche principali

Il progetto della galleria artificiale prevede un sistema di sicurezza in galleria, ai sensi della normativa vigente. Questo comporterà tra l'altro anche la realizzazione di manufatti in area esterna (cabina elettrica, shelter, vie di esodo, nicchie, ecc.).

Si rimanda al paragrafo 5.7 per i dettagli.

2.4.3.2.3. Quadro di insieme delle opere in progetto: il progetto di inserimento paesaggistico ed ambientale

La copertura della galleria artificiale sarà sistemata mediante riempimento e riporto di terreno vegetale al fine di permettere la sistemazione delle aree a verde pubblico. Al momento nel progetto vi è la previsione di nuovi spazi pubblici a disposizione della cittadinanza, ma il dettaglio di tale sistemazione non è oggetto del progetto in esame e delle competenze in capo al Proponente.

2.5. La fase di cantiere

2.5.1. Descrizione generale del cantiere dell'intervento complessivo

Nel seguito si riporta una breve sintesi di quanto previsto dal progetto approvato per quanto concerne la fase di cantiere, con riferimento a quanto di interesse per il tratto oggetto di studio.

La fase di cantiere relativa al progetto complessivo si articola funzionalmente in due tipologie:

1. Fronte avanzamento lavori (FAL);
2. Cantieri puntuali funzionali alla realizzazione di opere singolari.

Per quanto attiene il **fronte avanzamento lavori (FAL)** ci si riferisce in particolare a tutte le attività che dovranno essere realizzate per ripristinare la funzionalità del rilevato ferroviario esistente. Lungo il FAL saranno realizzate tutte le opere necessarie per la costruzione della sezione ferroviaria secondo le sezioni tipologiche previste dal progetto già autorizzato.

La realizzazione degli interventi, ed in particolare la costruzione del manufatto di copertura, verrà eseguita prevalentemente dalle aree della piattaforma ferroviaria, limitando gli impatti sul tessuto urbano alla fase di risoluzione sottoservizi e di adeguamento della viabilità di Via Ardoino.

L'accesso alle aree di intervento sarà consentito lungo il tratto ferroviario dismesso, dalle aree portuali di S.Limbania e dal Parco Campasso con accesso da via W.Fillak e Via del Campasso.

Come meglio descritto nel seguito, viene previsto un accesso alle aree di cantiere da Via Ardoino, necessario si aper la costruzione della galleria ferroviaria che per l'adeguamento di Via Ardoino e finiture superficiali. L'impostazione della costruzione prevede comunque la possibilità di sfruttare al massimo, anche in termini di approvvigionamento delle aree di lavoro, l'accesso dalla galleria per minimizzare le interferenze con il traffico.

Per quanto attiene i **cantieri puntuali funzionali alla realizzazione di opere singolari** si richiama, per quanto di interesse per il progetto in esame, la presenza di un'area adibita a impianto di betonaggio, a servizio di tutto il cantiere del progetto complessivo, che sarà utilizzata anche per la realizzazione degli interventi oggetto del presente Studio.

Tale area sarà localizzata presso parco Campasso e gli impatti legati alla sua presenza sono già stati oggetto di valutazione nell'ambito del progetto complessivo.

Si omette la descrizione della cantierizzazione dell'armamento ferroviario dal momento che la realizzazione della galleria artificiale in progetto non modifica in alcun modo le modalità realizzative di tale fase, che era già prevista anche nel progetto approvato.

Si rimanda invece al paragrafo 5.10 per la descrizione delle attività di cantiere specifiche del progetto in esame, legate alla copertura della trincea con realizzazione delle galleria artificiale e adeguamento Via Ardoino.

3. RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E VINCOLI PRESENTI

3.1. Vincoli territoriali ed ambientali

In riferimento all'area di progetto si è provveduto ad accertare l'esistenza o meno di vincoli normativi che in qualche modo potessero condizionare, con divieti e limitazioni di ogni tipo, il progetto; in particolare si è operato un controllo per quanto concerne i provvedimenti derivanti da leggi di carattere nazionale o regionale, come i vincoli ambientali e paesaggistici.

3.1.1. Relazioni con i beni paesaggistici

È stata effettuata una verifica rispetto ai beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi:

- **art. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico**": sono costituiti dalle "bellezze individue" (c. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (c. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "*Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico*" e 141 "*Provvedimenti ministeriali*".
- **art. 142 "Aree tutelate per legge**": sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 dell'articolo 142, dalla lettera a) alla m).
    - **lettera a)** i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
    - **lettera b)** i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
    - **lettera c)** i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
    - **lettera d)** le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole; **lettera e)** i ghiacciai e i circhi glaciali;
    - **lettera f)** i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché' i territori di protezione esterna dei parchi;
    - **lettera g)** i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
    - **lettera h)** le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici; **lettera i)** le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n. 448;
    - **lettera l)** i vulcani;
    - **lettera m)** le zone di interesse archeologico

Si rimanda alla **Tavola NG1H-02-D-CV-G4-IM-00-00-008-A00_Carta dei vincoli paesaggistici** allegata, per il dettaglio delle aree e dei beni di tipo paesaggistico presenti nell'area di intervento. La fonte di tali informazioni è il Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela per l'individuazione e

localizzazione dei beni paesaggistici ai sensi dell'art.142 co. 1 lett. a, b, c, d, e, f, g, h, i, l, m del D.lgs. 42/2004 e s.m.i..

Sono inoltre stati integrati i boschi ricavati dalla carta dell'uso del suolo e verificati mediante fotointerpretazione e i beni culturali e le aree archeologiche (Fonte: Liguriavincoli).

Come visibile nella tavola citata, nell'area di intervento sono presenti numerosi beni paesaggistici, molti dei quali prossimi agli interventi in progetto, ma nessuno direttamente interferente con le opere in progetto.

Si segnala che gli interventi in esame si localizzano alla base dell'ampia area vincolata "**Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle aree soprastanti il piazzale belvedere, sita nell'ambito del Comune di Genova – Sampierdarena**" (vincolo 70195) istituito con Decreto 1956-12-11, con la seguente motivazione: "L*e aree suddette costituiscono un quadro naturale con punti di belvedere accessibili al pubblico, dai quali si gode lo spettacolo della zona sottostante".*

L'intervento previsto non comporta un'alterazione significativa dello stato attuale delle aree rispetto alla percezione dall'area vincolata, data la presenza degli edifici che mascherano la vista dell'attuale trincea.

3.1.2. Relazioni con i beni culturali e architettonici

È stata effettuata una verifica rispetto ai beni culturali di cui alla Parte Seconda del D.lgs. 42/2004 e smi, art. 10: *"Sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.*

A tale riguardo si ricorda che, ai sensi del successivo articolo 12 co. 1, le succitate tipologie di beni culturali "*che siano opera di autore non più vivente e la cui esecuzione risalga ad oltre settanta anni, sono sottoposte alle disposizioni della presente Parte fino a quando non sia stata effettuata la verifica di cui al comma 2*", ossia quella condotta dai competenti organi del Ministero, d'ufficio o su richiesta formulata dai soggetti cui le cose appartengono, e rivolta alla verifica della sussistenza dell'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico richiamato nel primo comma del citato articolo 10. Si evidenzia che ricadono in questa casistica le opere ferroviarie esistenti e in particolare i due imbocchi delle gallerie Campasso e Sampierdarena che rappresentano i limiti dell'intervento in esame.

Per tali manufatti sarà avviata da parti di RFI una verifica di interesse culturale. Si ricorda inoltre che i beni culturali sono costituiti anche da quelli di cui ai commi 2 e 3 dell'articolo 10, nel caso in cui, per quanto riguarda detta ultima tipologia, sia intervenuta la dichiarazione di accertata sussistenza dell'interesse richiesto dall'articolo 10 co. 1, prevista dall'articolo 13.

La ricognizione dei beni culturali è riportata nella Tavola **NG1H-02-D-CV-G4-IM-00-00-008-A00_Carta dei vincoli paesaggistici** allegata redatta sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- Liguria Vincoli (Regione Liguria e Segretariato Regionale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per la Liguria), per l'individuazione e localizzazione dei beni culturali ai sensi dell'Art. 10 co. 1, 2, 3 e 4 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e dei beni paesaggistici ai sensi dell'art. 136 co. 1 lett. a, b, c, d.

Come visibile nella figura sotto riportata nell'area di intervento sono presenti numerosi beni culturali afferenti alla Parte II del D.Lgs. 42/04, alcuni dei quali prossimi agli interventi in progetto, ma nessuno direttamente interferente con le opere in progetto.



Figura 11: Beni culturali prossimi alle opere in progetto (buffer di 300 m)

Si evidenziano in particolare i seguenti beni, collocati a minore distanza dagli interventi in progetto (300 m).

N.	Bene culturale	RIF. D. LGS 42/2004
1	Palazzo Moro già Negrotto Cambiaso	Art. 10
2	Palazzo Pallavicini Currò	Art. 10
3	Palestra dei Mille	Art. 12
4	Forte Belvedere	Art. 10
5	Immobile di proprietà comunale	Art. 10
6	Ex casa OMNI ora Asilo Nido	Art. 12
7	Complesso San Giovanni Bosco	Art. 10
8	Torre Spinola	Art. 10
9	Ex carcere	Art. 12
10	Arcate sottostrada Via G.B. Monti	Art. 10
11	Palazzo Crosa de Franchi	Art. 10
12	Palazzo Doria	Art. 10
13	Villa Moro ora Caserma dei Carabinieri	Art. 10
14	Chiesa S. Pietro Vincoli	Art. 10
15	Istituto Suore "Pietrine"	Art. 12

Il bene culturale più prossimo è rappresentato dalle arcate di Via G. B. Monti, che non è comunque interessato in alcun modo dagli interventi in esame.

3.1.3. Rete Ecologica

La Regione Liguria è dotata di Rete Ecologica Regionale (RER), prevista dalla LR 28/2009 ed istituita con dgr n.1793/2009, che costituisce un sistema interconnesso di unità ecosistemiche nelle quali e fra le quali conservare la biodiversità. La RER è costituita dall'insieme dei Siti della Rete Natura 2000, dalle aree protette e dalle aree di collegamento ecologico-funzionali che risultino di particolare importanza per la conservazione, migrazione, distribuzione geografica e scambio genetico di specie selvatiche.

Dalla consultazione della Rete Ecologica Regionale (cfr. figura che segue) si evince il progetto in esame si inserisce in un contesto privo di elementi di pregio o importanti sotto l'aspetto ecologico in termini di connessione, permeabilità o salvaguardia.

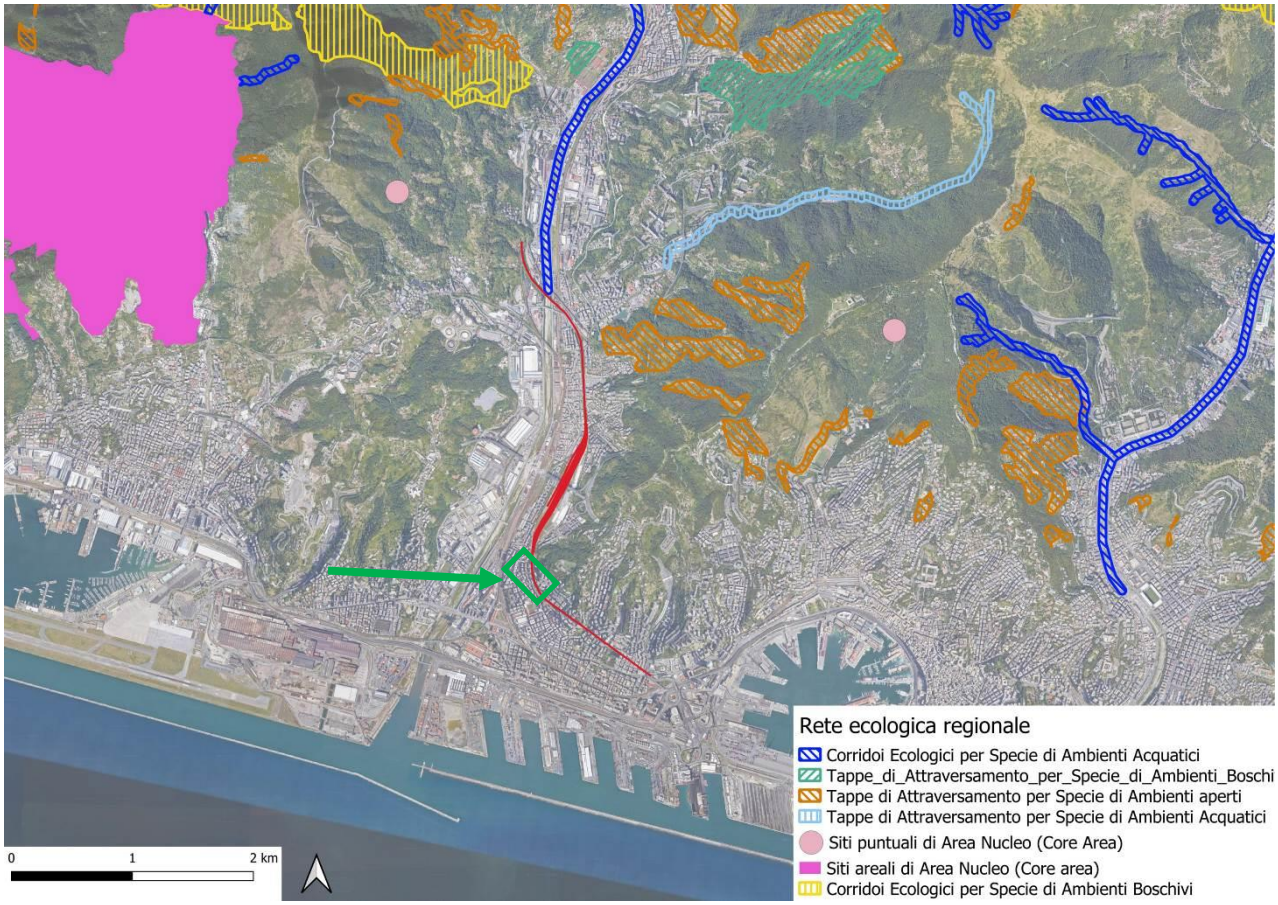


Figura 12: Rete Ecologica Regionale. La freccia verde indica l'area del progetto in esame. In rosso il progetto complessivo già autorizzato.

3.1.4. Rischio alluvioni

A seguito dell'emanazione della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e del D.lgs 49/2010 sono state predisposte e oggetto della deliberazione regionale n.1012/2013, le mappature di pericolosità e rischio da alluvioni per gli ambiti fluviali liguri del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale.

Sulla base di tali mappature sono state avviate le attività per la redazione del **Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)** - di competenza delle Autorità distrettuali, ma a cui le Regioni concorrono per il territorio di competenza. Il 22 dicembre 2014 sono stati depositati per la pubblicazione e l'avvio delle fasi di osservazioni i PGRA per i due distretti di interesse per il territorio ligure.

Per la redazione delle mappature di pericolosità da alluvione da corso d'acqua, sono state rappresentate le aree di possibile inondazione a dato tempo di ritorno secondo il seguente schema derivante dall'art. 6 del d.lgs. 49/2010, e in accordo con quanto già effettuato nei piani di bacino regionali vigenti:

- classe P3 / scenario H: aree allagabili frequentemente, TR 30-50 anni;
- classe P2 / scenario M: aree allagabili poco frequenti, TR = 200 anni;
- classe P1 / scenario L: aree allagabili rare; TR= 500 anni.

Le suddette aree rappresentano l'unione tra le fasce di esondazione del Piano di Bacino e le aree interessate da inondazioni nei mesi di ottobre e novembre 2014.

Il Piano di gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) per i territori della Regione Liguria è stato approvato con DGR n. 1380 del 14 dicembre 2015.

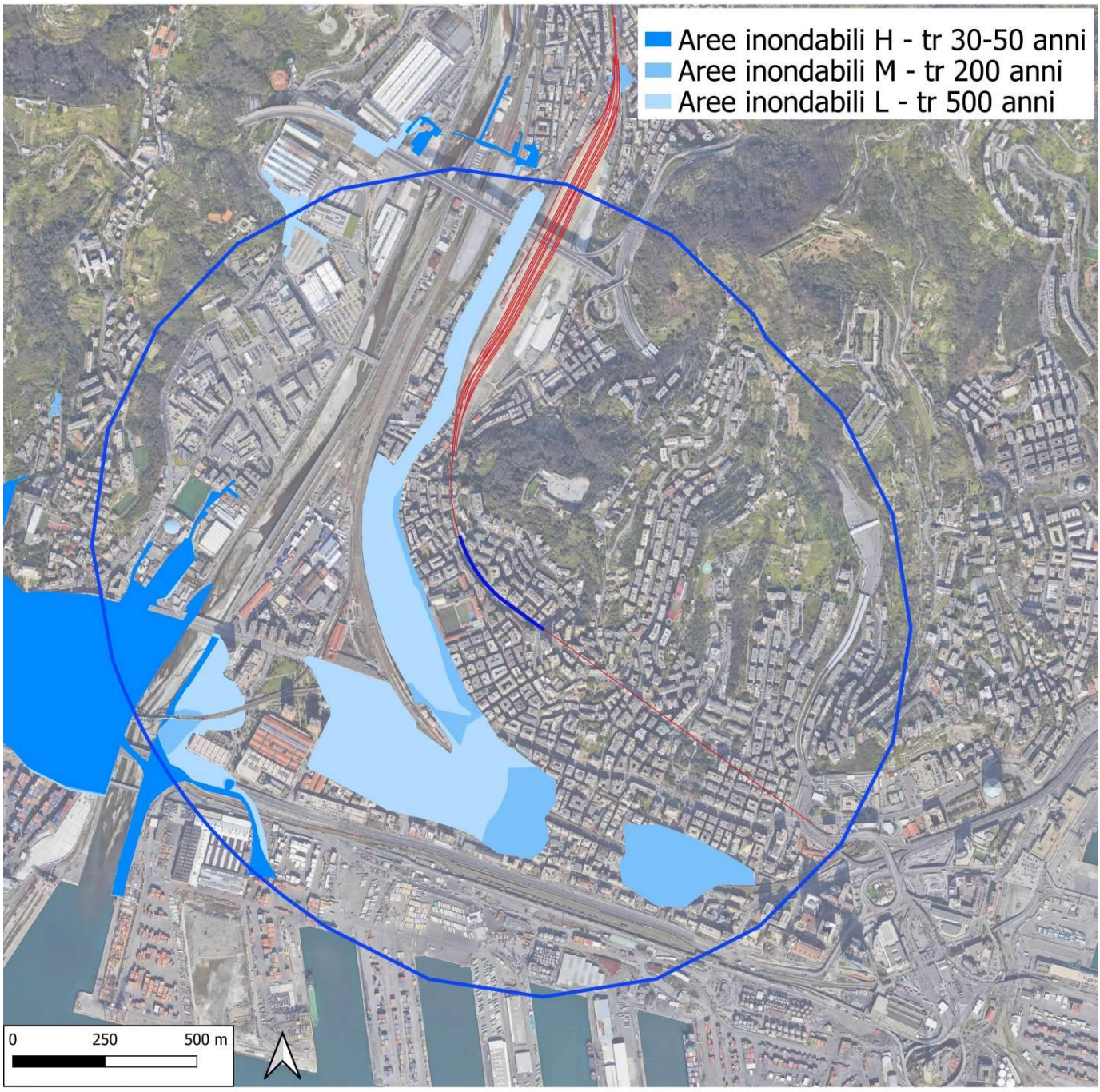


Figura 13: PGRA – Scenari di pericolosità alluvionale (anno 2015) (Fonte: Geoportale Regione Liguria). In blu l'intervento in esame; in rosso il progetto complessivo già approvato.

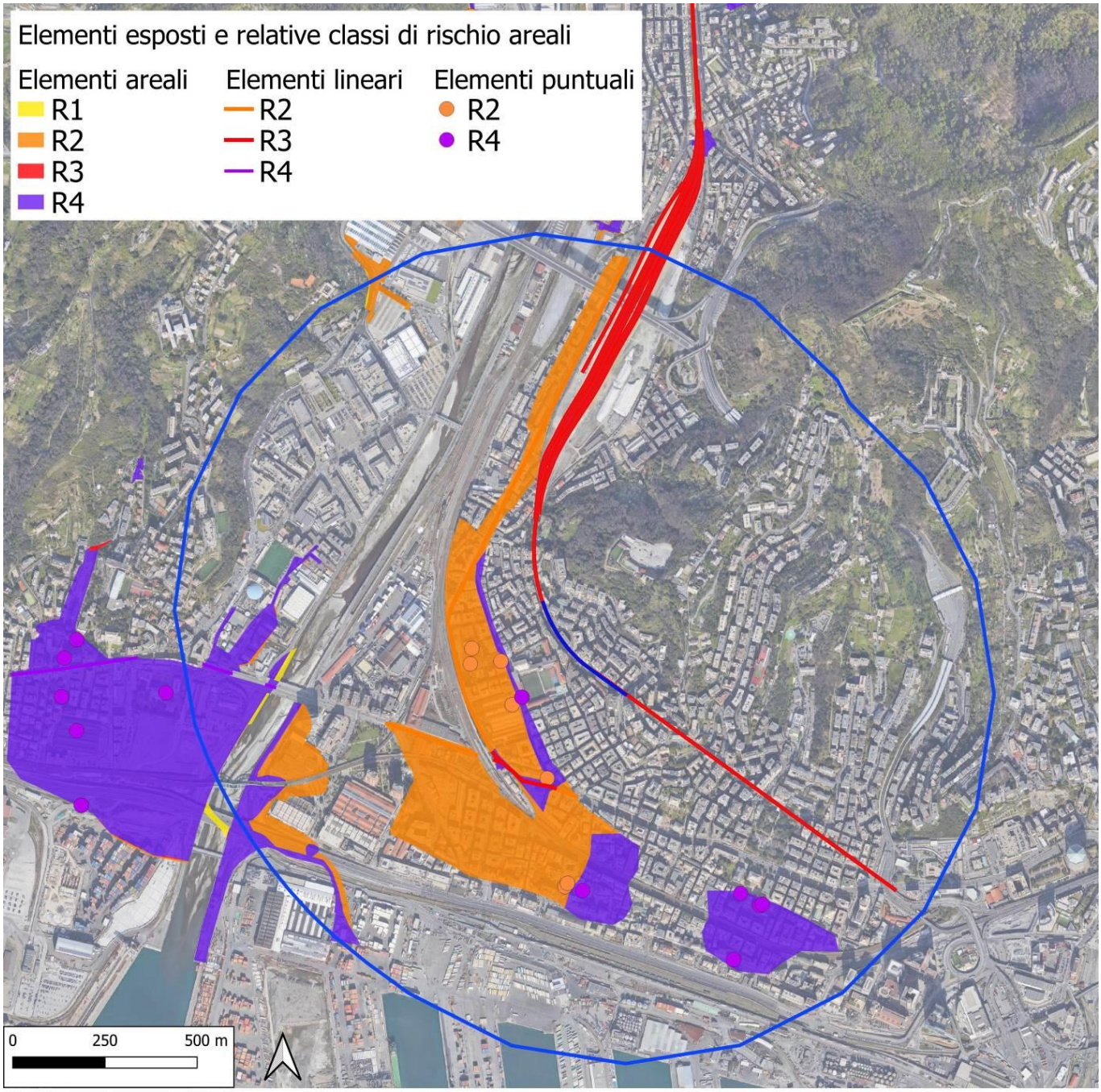


Figura 14: PGRA - Classi di rischio alluvionale. Fonte: Geoportale Regione Liguria. In blu l'intervento in esame; in rosso il progetto complessivo già approvato.

Come emerge dalle figure sopra riportate, l'intervento in esame non interessa gli scenari di pericolosità alluvionale, né le classi di rischio alluvionale.

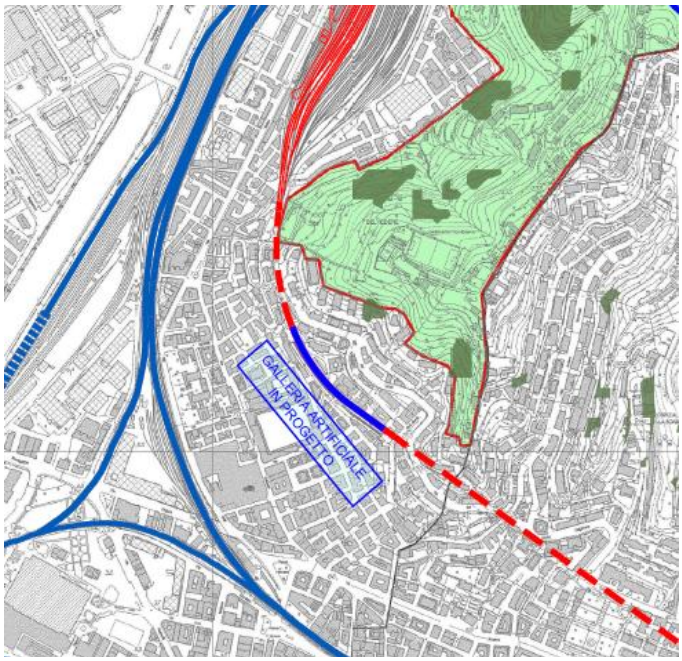
3.1.5. Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici

3.1.5.1. Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923

Come definito dall'articolo 1 del R.D. 3267/1923 il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai "terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque".

Nella Tavola **NG1H-02-D-CV-G4-IM-00-00-009-A00_- Carta del vincolo idrogeologico** allegata, di cui è riportato uno stralcio nella figura che segue, sono riportate le aree soggette a vincolo idrogeologico desunte dal Piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico - Torrente Polcevera. Secondo quanto previsto dalla D.G.R. 1795/2009 "*Approvazione dei criteri in materia di vincolo idrogeologico – aggiornamento della cartografia di riferimento. Integrazione dei criteri di cui alla DGR 357/2001*" sono state riportate sia la perimetrazione prevista dal Piano di bacino del t. Polcevera approvato con DCP n. 38 del 30/09/2004 (Fonte: Carta dei principali vincoli territoriali del Piano di bacino Torrente Polcevera - Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico), sia le aree ricadenti in suscettività al dissesto elevata (pg3a e pg3b) e molto elevata (pg4) (Fonte: Carta della suscettività al dissesto).

Come si evince dallo stralcio della figura che segue, l'area urbana in cui si inserisce il progetto non è caratterizzata dalla presenza del vincolo idrogeologico, presente invece sui versanti.



VINCOLI IDROGEOLOGICO (FONTE: Piano di Bacino del Torrente Polcevera)

Vincolo idrogeologico RD 3267/1923
(Fonte: Carta dei principali vincoli terrioriali - agg. 25/06/2015).

Aree ricadenti in suscettività al dissesto elevata (PG3a e PG3b) e molto elevata (PG4).
(Fonte: Carta della suscettività al dissesto).

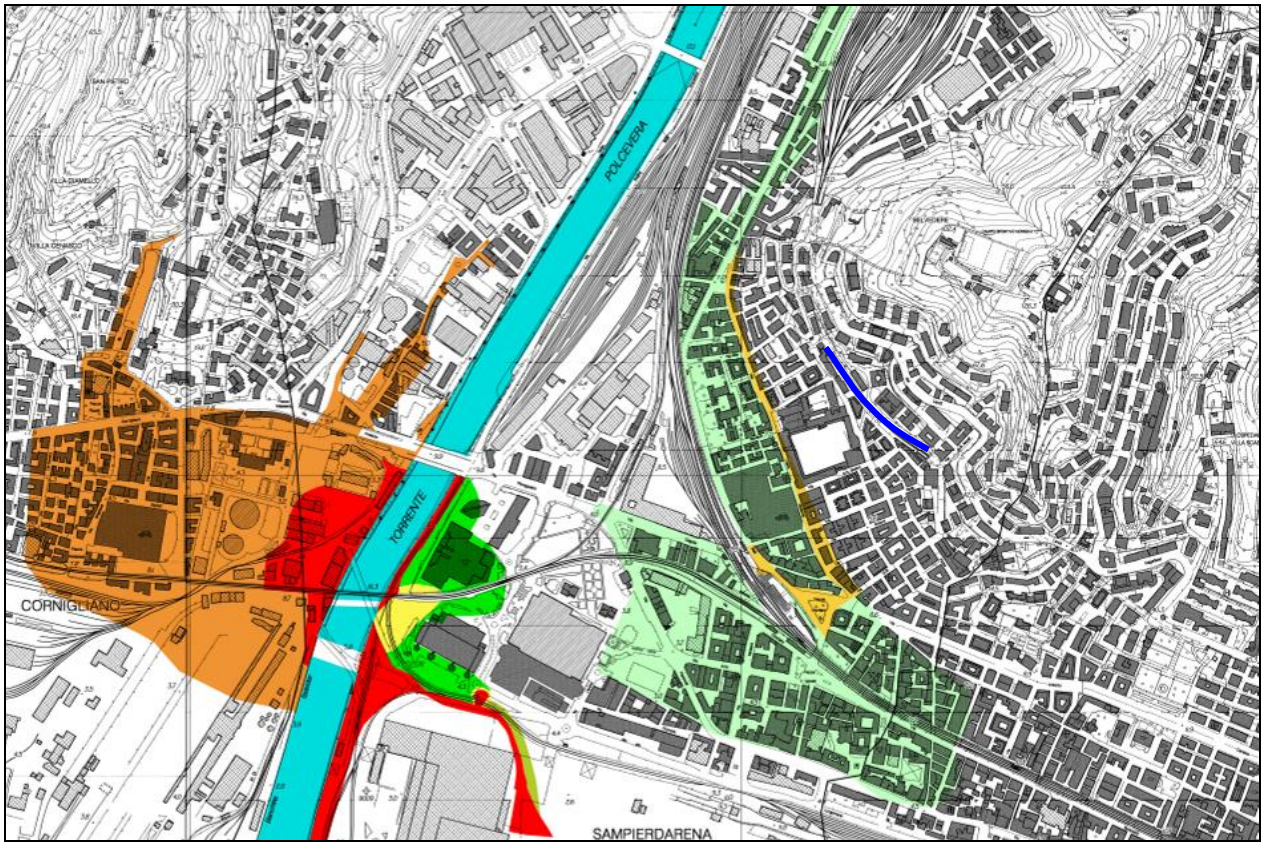
Figura 15: Stralcio Carta del vincolo idrogeologico

3.1.5.1. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

L'area di intervento rientra nell'ambito del Piano di Bacino del Torrente Polcevera approvato con DCP n.14 del 02.04.2003 (ultima variante ad efficacia sospesa approvata con DSG n. 29 del 06/04/2023 entrata in vigore il 03/05/2023).

3.1.5.1.1. Carta delle fasce di inondabilità

L'analisi della Carta delle fasce inondabili (ultima modifica con decreto del direttore generale n. 435 del 28/01/2021) permette di escludere criticità di carattere idraulico relativamente all'intervento in esame, come visibile nella figura che segue.



FASCE FLUVIALI:	NORME DI ATTUAZIONE
FASCIA A	Art. 15, c. 2
FASCIA A*	Art. 15, c. 4-bis
FASCIA B	Art. 15, c. 3
FASCIA B* (Aree storicamente inondate in tratti non indagati o con indagini non sufficienti)	Art. 15, c. 4-bis
FASCIA B (Aree a minor pericolosità ai fini dell'espressione del parere ex art. 15, comma 3, lettera a)	Art. 15, c. 3, lettera a

FASCIA C	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree storicamente allagate)	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree ex inondabili)	Art. 15, c. 4
Alveo a cielo aperto	Art. 13
Alveo tombinato	Art. 13
Proiezione dei viadotti	
Limite del bacino	

Figura 16: Stralcio della Carta delle fasce di inondabilità del Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del Torrente Polcevera. In blu l'intervento in progetto

3.1.5.1.1. Carta di suscettività al dissesto

Nella figura seguente si riporta l'inquadramento delle aree all'interno della carta di suscettività al dissesto. Da essa si evince che l'area oggetto di studio ha una suscettività al dissesto media.

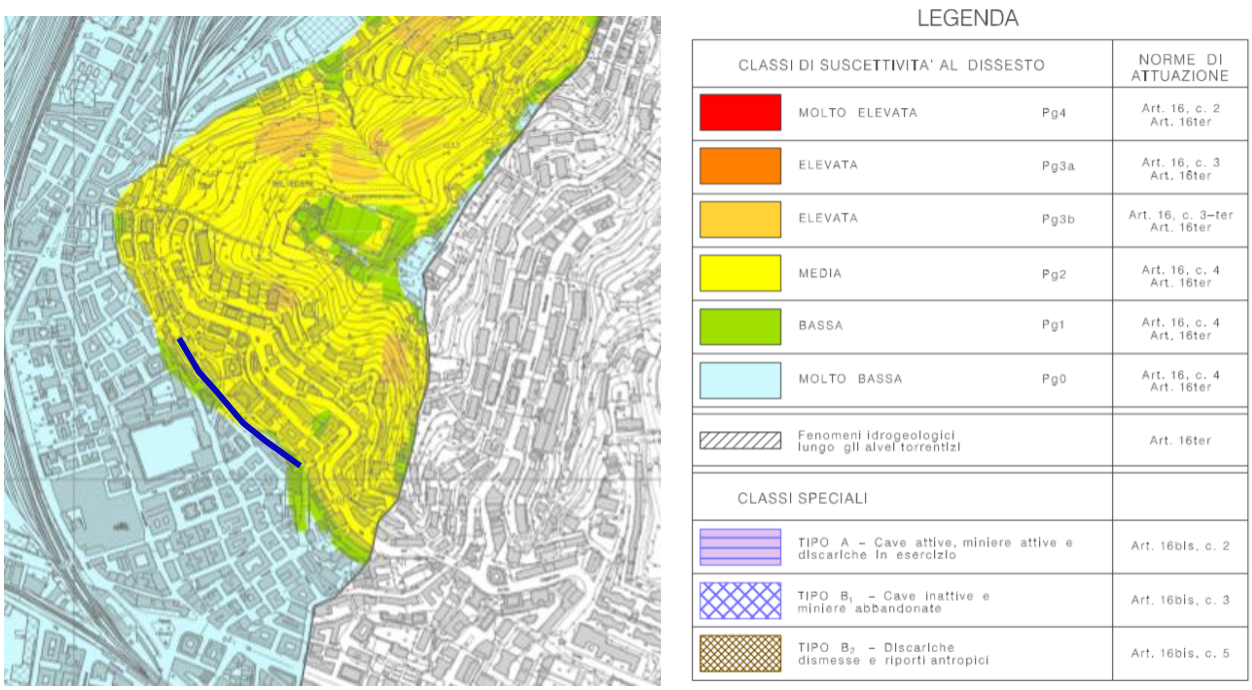


Figura 17: Stralcio della Carta di suscettività al dissesto del Piano dell'assesto Idrogeologico del Torrente Polcevera (2015) – Tavola 213150 - In blu l'intervento in progetto

3.1.5.1.2. Carta del rischio idraulico

Nella figura seguente si riporta l'inquadramento dell'area all'interno della carta del rischio idraulico, da cui si evince che il progetto non interferisce con aree a rischio.

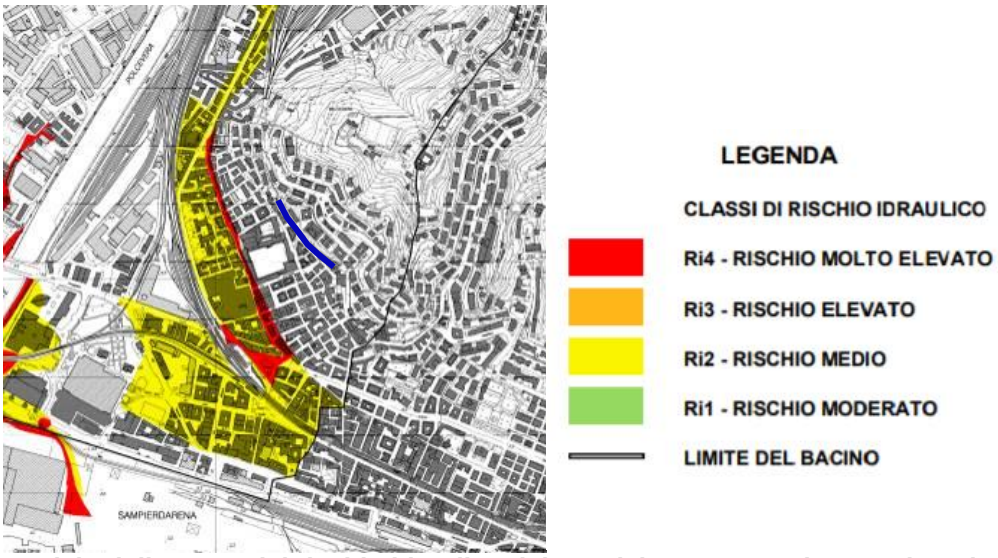


Figura 18: Stralcio della Carta del rischio idraulico del PAI del Torrente Polcevera (2015) – Tavola 1 di 12 - Scala 1: 5.000 – In blu l'intervento in progetto

3.1.5.1.3. Carta del rischio geologico

Nella figura seguente si riporta l'inquadramento delle aree all'interno della carta del rischio geologico, da cui si evince che l'area oggetto di studio ricade in rischio geologico medio.

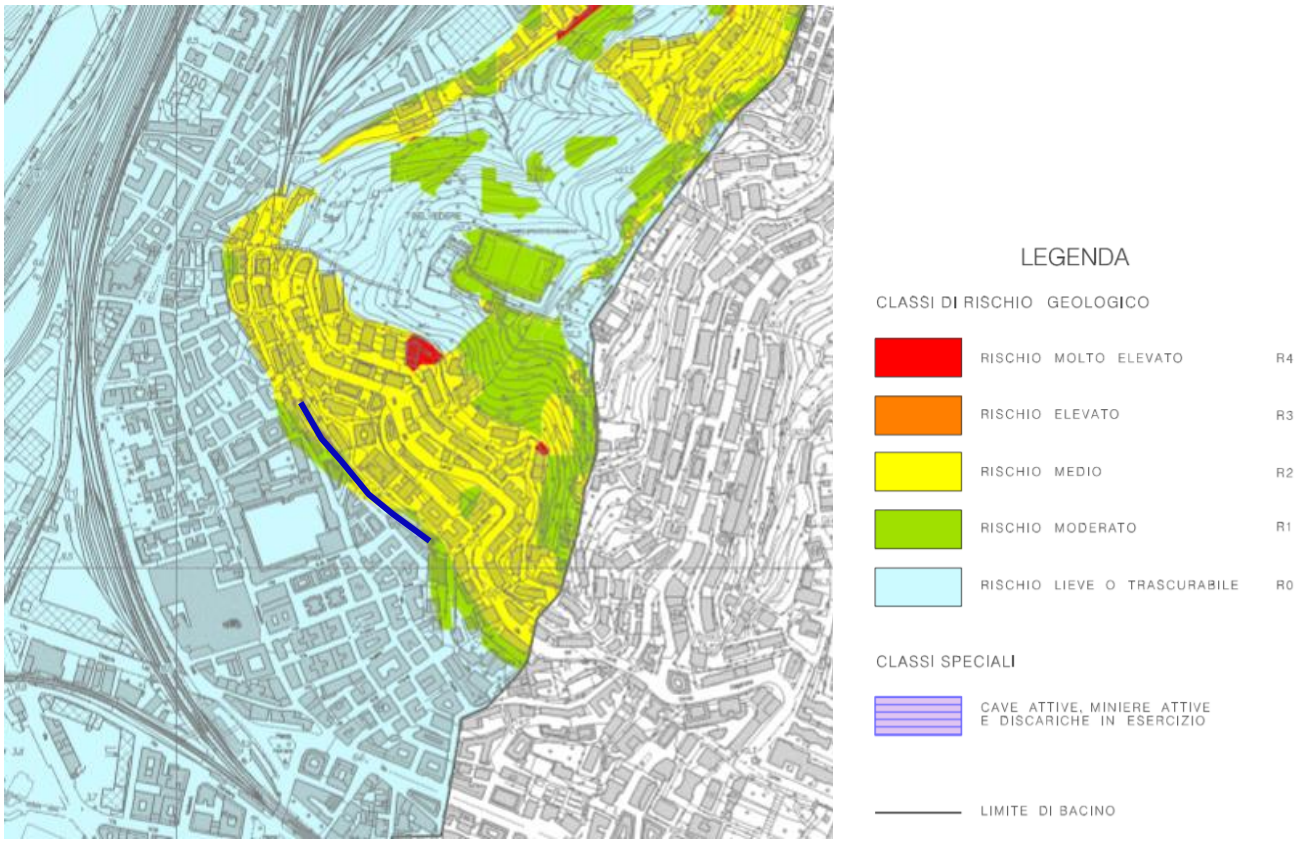


Figura 19: Stralcio della Carta del rischio geologico del PAI del Torrente Polcevera (2015) – Tavola 213150 - Scala 1: 10.000 – In blu l'intervento in progetto

3.1.6. Aree naturali protette e della rete Natura 2000

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L.394/91, le aree naturali protette sono costituite dai quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Inoltre, con specifico riferimento al contesto di intervento è stata presa in considerazione alla L.R. 12/1995 "*Riordino delle aree protette*" con la quale Regione Liguria, "*in attuazione dell'articolo 4 dello Statuto e nel rispetto dei principi fondamentali dettati dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, istituisce e disciplina le aree protette al fine di promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale, ambientale e paesaggistico della Liguria e di favorire un coerente sviluppo sociale ed economico delle comunità interessate".*

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

Come si evince dall'analisi della Tavola **NG1H-02-D-CV-GZ-IM-00-00-009-A00_Carta dei vincoli naturalistici**, gli interventi in progetto non interferiscono direttamente né con aree naturali protette (Fonte EUAP, http://www.pcn.minambiente.it/), né con quelle afferenti alla Rete Natura 2000 (Fonte: ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_2022/).

L'area naturale protetta più prossima alle opere in progetto è rappresentata dal Santuario per i mammiferi marini (EUAP1174), localizzato a circa 0,9 km a sud. Rispetto all'intervento in progetto, data la natura delle opere e la tipologia di area tutelata, non si segnala nessun tipo di potenziale interferenza.

Per quanto concerne la Rete Natura 2000, nella tabella che segue si sintetizzano le aree più prossime alle opere in progetto, che risultano tutte molto distanti:

TIPO - CODICE	DENOMINAZIONE	DISTANZA
ZSC IT1331501	Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin	Circa 6,2 km
ZSC IT1331606	Torre Quezzi	Circa 6,3 km
ZSC IT1331615	Monte Gazzo	circa 3,4 km

3.2. Pianificazione sovraordinata di livello regionale

3.2.1. PTR – Piano Territoriale Regionale

Il nuovo Piano territoriale regionale, in linea con le indicazioni della legge urbanistica regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure.

Con la deliberazione n.110 del 18 febbraio 2020, la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della L.R. n. 36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano territoriale regionale (Ptr) e il relativo Rapporto ambientale preliminare.

Il Ptr è stato adottato dal Consiglio Regionale con dcr n 2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022.

3.2.2. PPR – Piano Paesaggistico Regionale

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Il 19 ottobre 2017 si insedia il Comitato tecnico che coordina la redazione del Piano, come stabilito dal disciplinare attuativo dell'intesa.

Il 18 aprile 2019 con dgr n.334 la Giunta regionale approva il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla lr 36/1997, costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto prendono il via la fase di scoping di cui all'articolo 8 della lr 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della lr 36/1997.

Ad oggi il PPR è in fase di elaborazione e ha raggiunto una prima conformazione preliminare.

3.2.3. PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Il 18 aprile 2019 con D.G.R. n. 334 è stato approvato il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla L.R. 36/1997.

L'articolo 68 della lr n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della lr n.15/2018, stabilisce che "*fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il Piano Territoriale di coordinamento paesistico della Regione Liguria approvato con D.C.R. n.6 del 26 febbraio 1990, e s.m.i., limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili".*

Il **Piano Territoriale di coordinamento paesistico della Regione Liguria** è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 6 del 25 febbraio 1990 e rappresenta lo strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

Il Piano è stato redatto sulla base di un complesso di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio ligure a livello di ambiti paesistici sovra comunali e alla scala locale con riferimento a tre assetti del territorio:

1. **Assetto insediativo**
2. **Assetto geomorfologico**
3. **Assetto vegetazionale.**

Il PTCP è articolato in tre livelli:

- **Livello territoriale**: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative agli ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per la azioni di pianificazione.
- **Livello locale**, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali.
- **Livello puntuale**, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

L'area di intervento ricade nell'Ambito Territoriale **53D - "Genova – Bassa Valle Polcevera".** Le caratteristiche territoriali d'inquadramento dell'ambito e gli indirizzi per la Pianificazione sono delineate nella relativa Scheda di Piano, della quale nel seguito si riporta uno stralcio:

B.1 - Assetto insediativo

MODIFICABILITÀ - L'indirizzo normativo di modificabilità deriva dalla considerazione delle situazioni di degrado ambientale e urbano attuale, connesse alla presenza di localizzazioni produttive e infrastrutturali di rilevante impatto visivo ed ambientale, nonché all'elevato livello di congestione delle aree residenziali nel fondovalle e lungo i versanti.

L'obiettivo consiste pertanto nel rendere possibili quegli interventi motivati dalle esigenze di trasformazione del tessuto produttivo e del sistema infrastrutturale che comunque costituiscano occasione di riqualificazione ambientale dell'ambito.

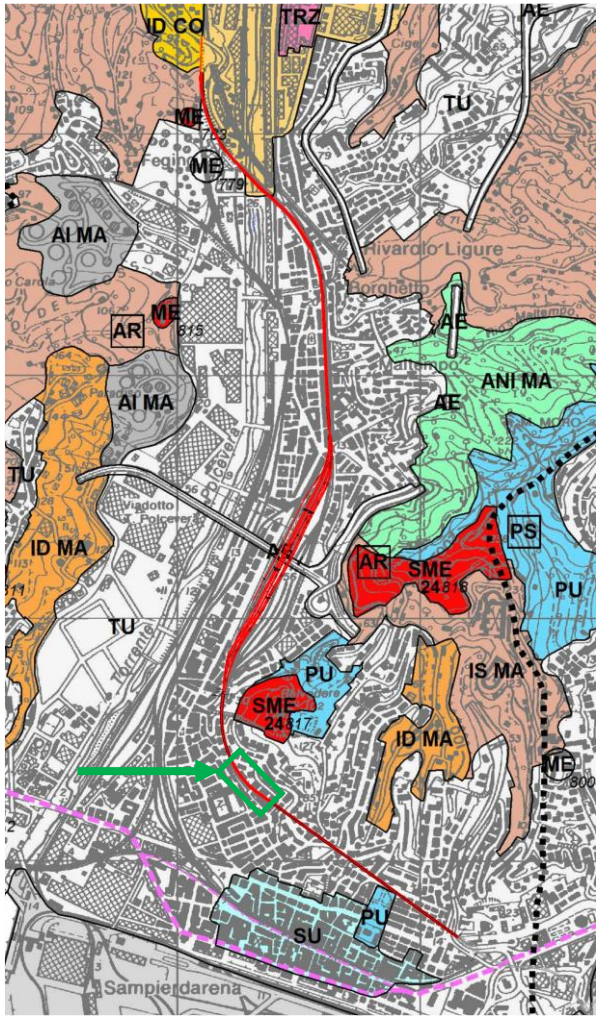
B.2 - Assetto geomorfologico

CONSOLIDAMENTO - L'indirizzo generale è quello del consolidamento anche per quanto attiene ai versanti e al reticolo idrografico, dato il diffuso stato di compromissione. Circa la piana di fondovalle si rende opportuna per gli aspetti quantitativi, la trasformazione, intesa come necessità di riqualificazione, mentre, per gli aspetti qualitativi e strutturali è previsto l'indirizzo di modificabilità, al fine di una riorganizzazione e ridistribuzione delle componenti ambientali, tenendo conto che il subalveo del Polcevera ricetta un'importante falda freatica. Per cave e discariche prevale l'indirizzo di consolidamento.

B.3 - Assetto vegetazionale

CONSOLIDAMENTO-MODIFICABILITÀ - L'estensione dei boschi, nel complesso discreta, richiede di essere ulteriormente incrementata sia per migliorare lo smaltimento graduale delle acque piovane, sia per offrire migliori possibilità ecologico-ricreative agli abitanti del denso tessuto urbano sottostante. Le praterie di estensione cospicua rispetto alla reale vocazione dei luoghi (idonei allo sviluppo del bosco di latifoglie), sono assai povere di specie buone foraggere e mantenute solo grazie al periodico passaggio del fuoco.

Per ognuno degli assetti considerati, ancorché non applicabili l’assetto geomorfologico e l’assetto vegetazionale, si riportano inoltre gli stralci delle relative Tavole di Piano.



COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata ANI	Insediamento sparso IS	Insediamento diffuso ID	Nucleo isolato NI	Area urbana AU	Attrezzature impianti AI	Manufatti emergenti e sistemi ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMEn
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA sat IS MA CPA IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						

PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE

IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali

Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti

SISTEMA della VIA AURELIA (SVA)

tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1990 — tracciati antecedenti

PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP)

tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione — PCP aree di pertinenza

INDICAZIONI PROPOSITIVE

AM ACCESSIBILITA' AL MARE
AR ATTIVITA' RICREATIVA
AS ATTIVITA' SPORTIVA
CP CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE
CV CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE
IE ITINERARIO ESCURSIONISTICO
PA PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA
PO PARCO ORGANIZZATO
PS ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO

Figura 20: PTCP - Stralcio della Tavola "Assetto Insediativo e Aree Carsiche". In rosso il progetto complessivo già approvato, il riquadro verde indica il tratto di galleria artificiale oggetto del presente studio

Con riferimento alla Tavola dell'*Assetto Insediativo e Aree Carsiche* del PTCP sopra riportata non si segnalano interferenze del progetto in esame.



Figura 21: Stralcio tavola Assetto Geomorfologico. In rosso il progetto complessivo già approvato, il riquadro verde indica il tratto di galleria artificiale oggetto del presente studio.

Con riferimento alla Tavola dell'Assetto Geomorfologico del PTCP sopra riportata si segnala che il tratto oggetto di intervento interferisce con un'area **MO-B** - MODIFICABILITÀ DI TIPO B.

Nel dettaglio le Norme di Attuazione per l'ambito interferito.

MO-B (art. 67) **–** MODIFICABILITÀ DI TIPO B

1. Tale regime si applica in tutte le parti del territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.

2. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.



Figura 22: Stralcio tavola Assetto Vegetazionale. In rosso il progetto complessivo già approvato, il riquadro verde indica il tratto di galleria artificiale oggetto del presente studio.

Con riferimento alla Tavola dell'Assetto Vegetazionale del PTCP sopra riportata non si evidenziano elementi di interferenza del progetto in esame.

3.3. PIANIFICAZIONE A LIVELLO METROPOLITANO E PROVINCIALE

3.3.1. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova

Con D.C.P. n. 1 del 22 gennaio 2002 è stato approvato il Piano Territoriale della Provincia di Genova.

Con D.C.M. n. 1 del 20 gennaio 2016 è stata approvata la Variante al PTC provinciale *"Variante 2014 - Individuazione dei Sistemi Territoriali Strategici, coerenti con la Strategia Europa 2020, e riordino delle norme di attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale"*.

La Variante 2014 individua i territori per la pianificazione urbanistica coordinata di temi di rilevanza strategica e di interesse territoriale, fornisce strumenti per lo sviluppo sostenibile, inclusivo e intelligente di ambiti strategici dell'area vasta metropolitana, e corrisponde ai requisiti della programmazione europea di cui alla Strategia Europa 2020.

I Sistemi Territoriali Strategici (STS) sono cinque:

1. il Corridoio appenninico centrale, che comprende l'area centrale genovese e le valli Polcevera e Scrivia,
2. il Sistema Produttivo Orientale che comprende le valli Fontanabuona, Entella e Petronio,
3. il Sistema policentrico del Polcevera che comprende l'area genovese e la val Polcevera,
4. i Sistemi delle riviere che comprendono le riviere di ponente e levante,
5. i Sistemi rurali dell'Appennino che comprendono le valli interne Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto.

Per ogni sistema sono individuati obiettivi ed azioni di rilievo sovracomunale, per la valorizzazione di risorse strategiche ambientali ed economiche, la conservazione di rilevanti valori fisici e culturali, il superamento delle situazioni di compromissione e crisi dell'uso e dell'organizzazione del territorio.

Le strategie proposte sono tutte fondate sul principio dell'integrazione nella pianificazione territoriale delle politiche di contrasto agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, di prevenzione del rischio idrogeologico e di messa in sicurezza del territorio.

I contenuti rappresentati nei Sistemi Territoriali hanno l'efficacia di indirizzo e coordinamento (art. 18 comma 5 Norme di Attuazione del piano).

Il progetto in esame interessa il Sistema Territoriale Strategico n. 3 **- Sistema policentrico del Polcevera.**

Tra gli obiettivi del STS 3 è indicato il potenziamento sostenibile del livello di efficienza del sistema delle infrastrutture e dei servizi territoriali di livello metropolitano, coordinato con la programmazione delle grandi opere di interesse strategico per la riorganizzazione delle mobilità su gomma e su ferro nel corridoio appenninico.

Si conferma la compatibilità del progetto complessivo di cui fa parte l'intervento in esame con tale obiettivo, considerando che risponde all'esigenza di una generale riorganizzazione del sistema infrastrutturale esistente, consentendo di affrontare la risoluzione dei conflitti derivanti dalla sovrapposizione di funzioni sulla rete (urbane, logistiche, collegamenti nazionali ed internazionali).

3.4. PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE

3.4.1. PUC - Piano Urbanistico Comunale di Genova

Il Comune di Genova è dotato di un PUC vigente approvato con D.D. n° 2015/118.0.0./18 ed entrato in vigore a partire dal 3/12/2015 (Fonte http://www.comune.genova.it/servizi/puc).

Il Piano è esteso alla totalità del territorio del Comune di Genova, con l'esclusione delle aree disciplinate dal Piano Regolatore del Porto di Genova.

Il Piano si struttura secondo tre livelli:

- primo livello territoriale "di Area Vasta" e con efficacia propositiva,
- secondo livello urbano "di Città" e con efficacia direttiva,
- terzo livello locale "di Municipio", con efficacia prescrittiva.

Per quanto riguarda le infrastrutture l'articolazione del territorio e della disciplina normativa, nella Struttura del Piano sono individuate:

- nel Livello 1 e 2 le grandi infrastrutture, ferroviarie e autostradali, che interessano il territorio del Comune e la relativa connessione, sia con il sistema portuale sia con la rete infrastrutturale del nord Italia e dell'Europa, delle quali il Piano riporta le indicazioni progettuali con effetto di mero recepimento delle stesse, a seguito della relativa approvazione in applicazione della speciale legislazione in materia;
- nel Livello 2 e 3 le grandi infrastrutture urbane, stradali e per il trasporto pubblico in sede propria con i relativi nodi di connessione previsti, che completano l'armatura infrastrutturale della Città;
- nel Livello 3 le infrastrutture, prevalentemente stradali, che completano la maglia della viabilità urbana locale in situazioni già programmate con il PUC 2000, ferma restando la possibilità di ulteriori integrazioni o adeguamenti ammessi dalla disciplina dei singoli ambiti in cui si articola la Struttura del Piano.

In considerazione della scala dell'intervento in esame nel seguito sono analizzati gli elaborati relativi al livello 3 del PUC.

In particolare, nella **Tavola Stralcio Piano Urbanistico Comunale – Assetto Urbanistico**, si riportano gli stralci delle tavole di Piano che descrivono l'Assetto Urbanistico comunale nelle aree di progetto. Dall'analisi di tale tavola emerge che l'intervento in esame interessa la trincea esistente individuata come ***Ferrovia e trasporto pubblico in sede propria esistente.*** Il progetto è pertanto del tutto coerente con la destinazione urbanistica delle aree interessate.

Le aree limitrofe, non interessate direttamente dal progetto, sono caratterizzate come segue:

- **AC-IU** - *ambito di conservazione dell'impianto urbanistico*
- **SIS-S** - *servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici.*

Nella **Tavola Stralcio Piano urbanistico Comunale – Livello paesaggistico puntuale**, si riporta lo stralcio delle tavole di Piano che descrivono l'Assetto paesaggistico comunale nelle aree di progetto. Dall'analisi di tale tavola emerge che il tratto oggetto di intervento non interessa componenti del paesaggio di rilevante valore.

A breve distanza dalla trincea oggetto di intervento sono localizzati i seguenti sistemi di valore paesaggistico:

- Sistema delle ville di Sampierdarena, Cornigliano e Coronata;

  54 - Villa Durazzo, Pallavicini (localizzata a nord, a circa 80 m)

  3 – Sistema Salita Belvedere (localizzata a est).

Il progetto non interferisce con tali elementi e in generale, data la notevole edificazione dell'area, non si segnala intervisibilità rispetto a tali beni.

3.4.1. Piano di Classificazione Acustica Comunale

Si rimanda alla trattazione all'interno dello stato attuale della componente acustica (paragrafo 7.12.1).

4. PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE

4.1. Beni paesaggistici

Si rimanda a quanto già trattato nel paragrafo 3.1.1.

4.2. Beni culturali e architettonici

Si rimanda a quanto già trattato nel paragrafo 3.1.2.

4.3. Rischio idrogeologico

Si rimanda a quanto già trattato nel paragrafo 3.1.5.1.

4.1. Rischio alluvioni

Si rimanda a quanto già trattato nel paragrafo 3.1.4.

4.2. Vincoli geomorfologici e idraulici (PAI)

Si rimanda a quanto già trattato nel paragrafo 3.1.5.1.

4.3. Le aree naturali protette

Si rimanda a quanto già trattato nel paragrafo 3.1.6.

5. CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

5.1. Descrizione del progetto

La soluzione in esame prevede la costruzione di una galleria artificiale a sezione policentrica compatibile con i muri di trincea esistenti, sui quali operare, con limitati interventi puntuali di consolidamento e fresatura.

È inoltre prevista una nuova sistemazione della Via Ardoino per superare la galleria in progetto.

5.2. Andamento altimetrico

La galleria artificiale si imposterà sui muri di trincea esistenti e sarà realizzata la copertura della galleria con un raccordo morfologico con le superfici limitrofe e con realizzazione di muri, che saranno rivestiti in pietra, in coerenza con gli esistenti.

La nuova viabilità di Via Ardoino sarà modificata per superare la galleria artificiale, demolendo l'attuale ponte e mantenendo all'incirca le stesse pendenze e quote altimetriche.

Nel paragrafo successivo sono riportate le sezioni di progetto più significative.

5.3. Andamento planimetrico

La galleria artificiale si imposterà sui muri della trincea ferroviaria esistente, tra le progressive chilometriche 1+540.00 e 1+796.00.

Si rimanda al successivo paragrafo 5.6 per la descrizione della nuova sistemazione della viabilità di Via Ardoino.

5.4. Opere da realizzare

5.4.1. Galleria artificiale

La nuova opera prevede in particolare un consolidamento delle opere strutturali esistenti, la costruzione della galleria artificiale nel sedime della trincea, l'interramento e la finitura dell'opera.

La sostanziale compatibilità con le opere esistenti garantisce la realizzabilità dell'intervento con la minimizzazione delle interferenze con le opere esterne del tessuto cittadino, evitando di fatto la demolizione degli edifici residenziali prossimi alla linea ferroviaria.

Lungo la tratta è prevista la realizzazione di conci di larghezza interna 7.70m e altezza interna massima di 7.0m circa.

Si individuano sezioni differenti a seconda delle condizioni al contorno in termini di rinterro o di interventi sull'esistente. In particolare si riportano le seguenti sezioni tipo:

SEZIONE CON RINTERRO ASIMMETRICO

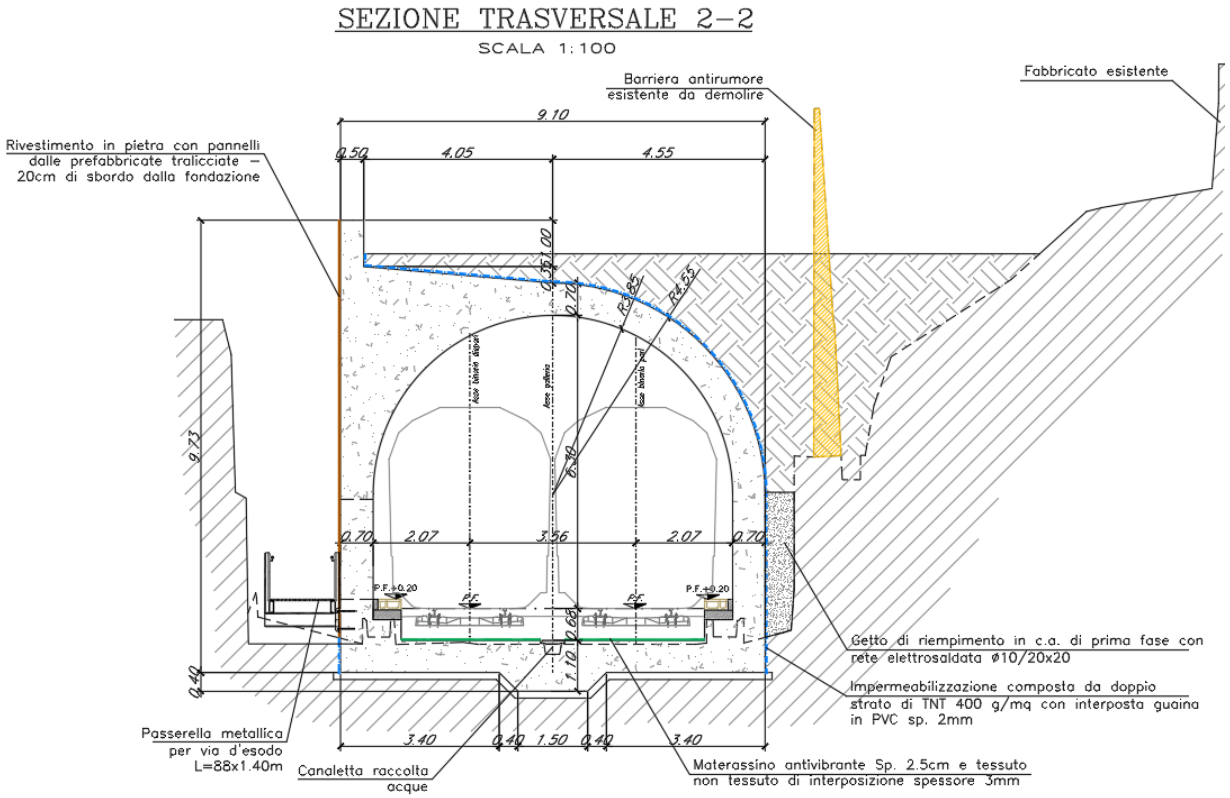


Figura 23: Sezione trasversale 2-2: rinterro asimmetrico; rampa di uscita

SEZIONE CON RINTERRO SIMMETRICO E VIABILITÀ SOVRASTANTE

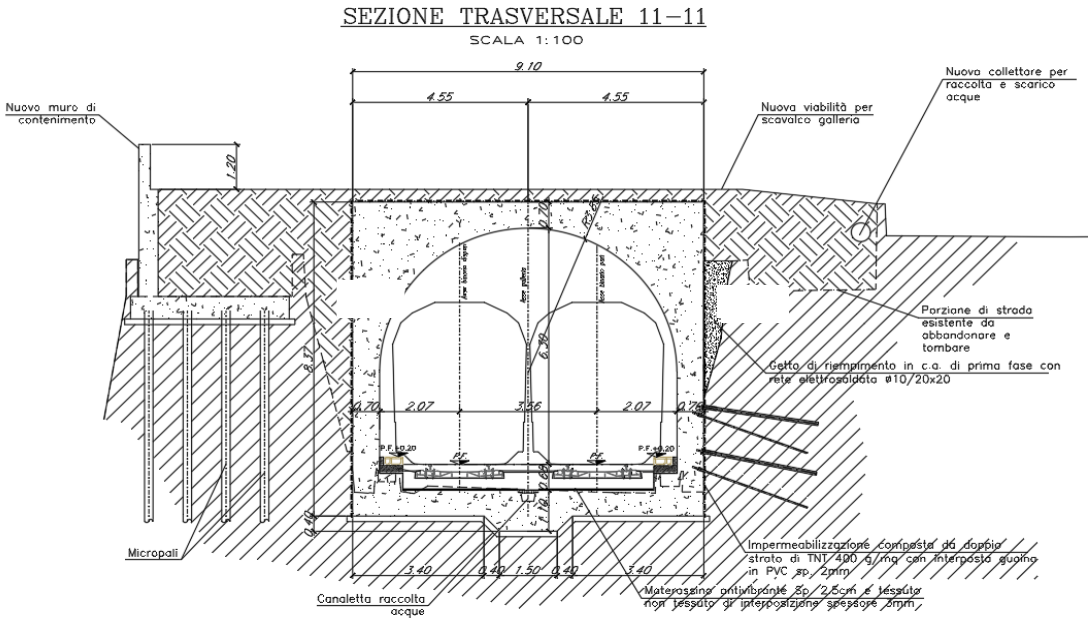


Figura 24: Sezione trasversale 11-11: rinterro simmetrico; rinforzi per muri esistenti; nuovo muro di sostegno

SEZIONE PER SCAVALCO TUBAZIONE

Per risolvere l'interferenza con il tombino scatolare alla progr.2+030, si prevede una soluzione di tipo a scavalco con i piedritti fondati su micropali:

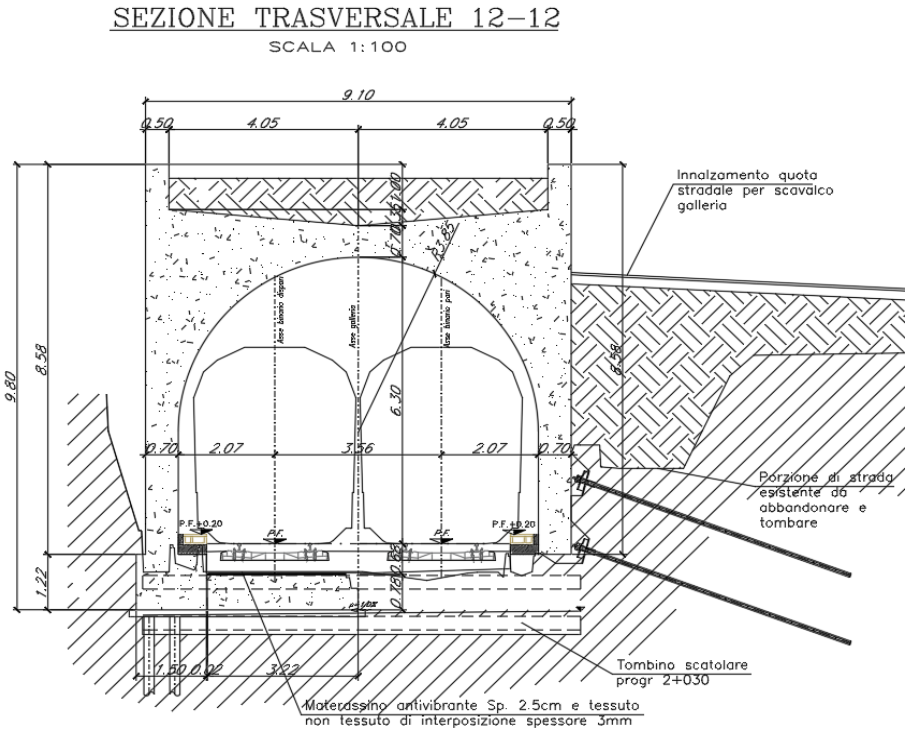


Figura 25: Sezione trasversale 12-12: rinterro asimmetrico; soluzione per risoluzione interferenza con tombino scatolare

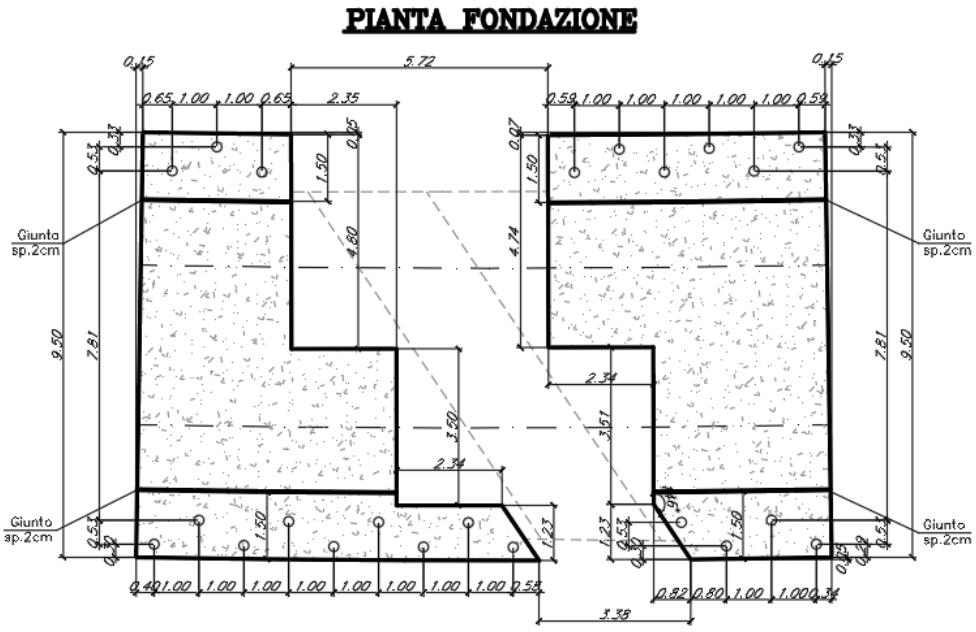


Figura 26: Pianta fondazione SEZ.12-12: rinterro asimmetrico; soluzione per risoluzione interferenza con tombino scatolare

SEZIONE CON NICCHIA

Lungo la galleria sono presenti delle nicchie per esigenze impiantistiche:

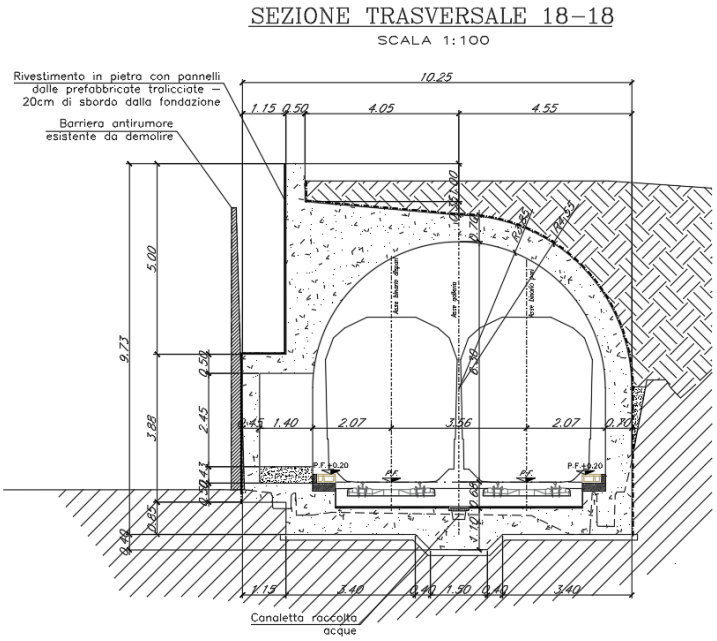


Figura 27: sezione con nicchia

RAMPA DI USCITA

Si prevede un'uscita di emergenza dalla galleria con camminamento in carpenteria metallica fissato alla galleria stessa per consentire il raggiungimento di via Ardoino:

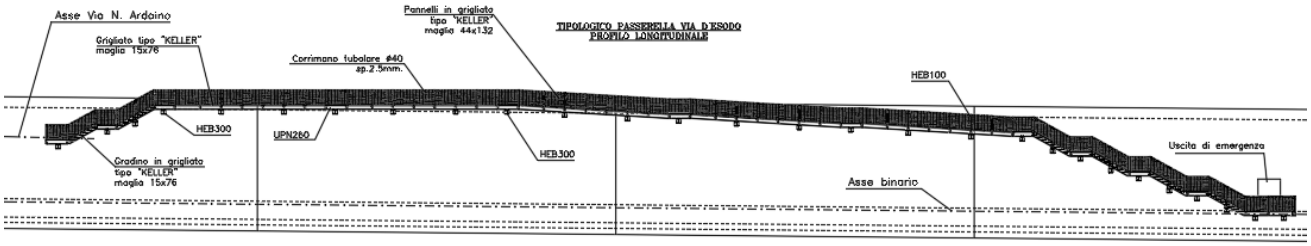


Figura 28: profilo rampa di uscita

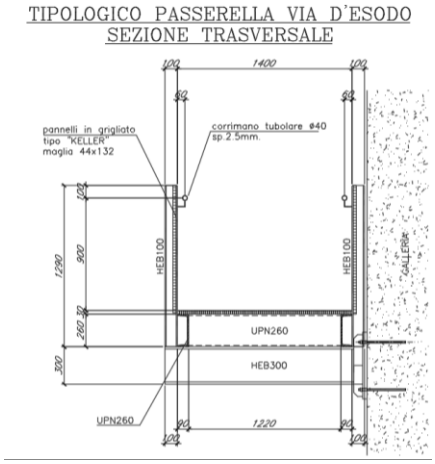


Figura 29: sezione rampa d'esodo

La galleria artificiale in progetto sarà realizzata in continuità con l'esistente e pertanto si propone di dare continuità alla finitura dei manufatti in progetto rispetto a quanto già realizzato.

In particolare nei pressi dell'imbocco l'attuale galleria Campasso è realizzata con la stessa struttura di quella in progetto, con il muro lato sud a vista, pertanto i nuovi muri in progetto saranno realizzati in continuità con l'esistente e con la medesima finitura con rivestimento in pietra a spacco in opera (spessore 12 cm, con 2 cm di malta).

Il rivestimento in pietra dei muri riguarderà tutti i muri in progetto, nelle parti che rimarranno a vista e non saranno coperte da riempimento in terra. In particolare lato sud praticamente tutti tipologici di concio prevedono la presenza di un muro a vista. Lato nord sarà invece previsto per la maggior parte il riempimento con materiale da rilevato e la riprofilatura morfologica per portare in piano la superficie e riconnettersi con la scarpate, pertanto il muro non sarà visibile. a parte pochi casi.

Nel primo tratto, lato sud, dalla galleria Campasso al ponte di Via Ardoino, lato sud, il muro in progetto impatterà visivamente sui piani bassi degli edifici presenti, (il liceo prima e edifici residenziali poi). Anche se già attualmente sono presenti il muro della trincea ferroviaria e la relativa recinzione in ferro e in alcuni casi le barriere acustiche, la presenza del nuovo muro sarà mitigata grazie al rivestimento in pietra, in analogia con i manufatti storici già presenti.

Sarà previsto un sistema per la raccolta delle acque di piattaforma della galleria in progetto in continuità con Campasso e Sampierdarena; inoltre nelle parti controterra dove viene demolito il muro esistente, sarà previsto un telo drenante e una raccolta delle acque meteoriche. L'acqua così intercettata verrà mandata, per la parte nord, nel collettore comunale di attraversamento, per la parte sud nel sistema di raccolta acque esistente.

Si rimanda all'elaborato **NG1H-02-D-CV-AA-GA-0-5-0-001-A00** – Planimetria, sezioni trasversali e longitudinale galleria, per i dettagli di tutte le sezioni tipo e la loro localizzazione in planimetria.

5.4.2. Interventi di consolidamento dei muri

La prevista realizzazione della galleria artificiale a copertura della trincea esistente comporterà la necessità di intervenire sui muri esistenti, con interventi di fresatura e puntuale di consolidamento parziale demolizione.

Lungo il tracciato si distinguono 4 tratti di muri interferenti con la realizzazione della galleria.



Figura 30: Pianta interventi di consolidamento su muri esistenti

Per ognuno sono state effettuate indagini conoscitive su spessori muratura e tipo di terreno a tergo.

TRATTO 1

Dalle indagini risulta la presenza di un muro di sp. di circa 1.0m con a tergo roccia fratturata. L'intervento prevede parziale demolizione del paramento per uno sviluppo di circa 17m. Le fasi consistono in:

- Iniezioni VTR cementate di consolidamento maglia 1.0x1.0 L=3.0m;
- Scasso del muro:
- Esecuzione di tiranti passivi L=3.0m.



Figura 31: Muro nel tratto di intervento 1

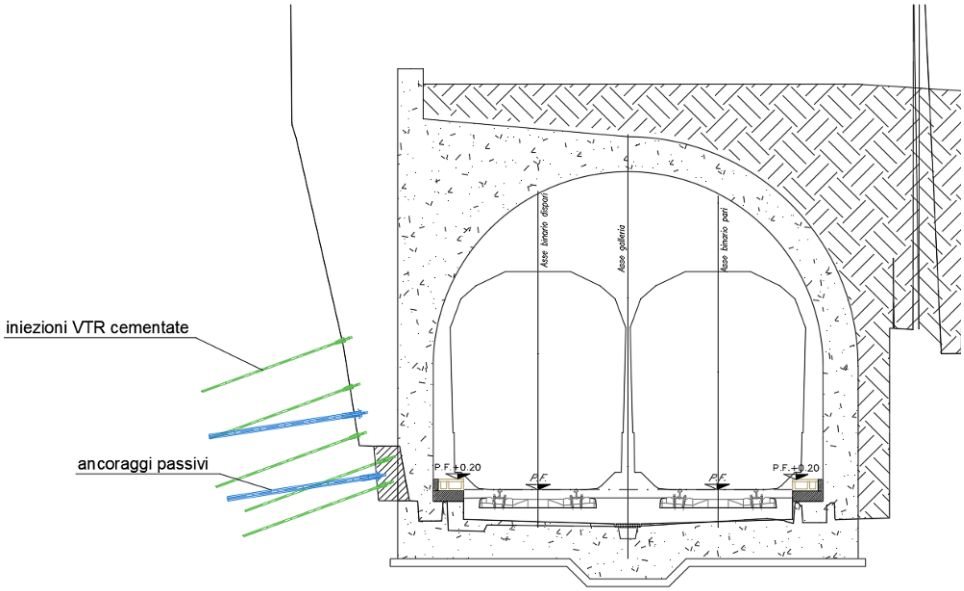


Figura 32: Sezione di progetto tratto di intervento 1

TRATTO 2

Dalle indagini risulta la presenza di un muro di sp. di circa 0.90m che risulta completamente fuori terra e per il quale è quindi prevista la demolizione per la realizzazione dei piedritti della galleria che fingeranno da nuovo elemento di separazione delle due aree.

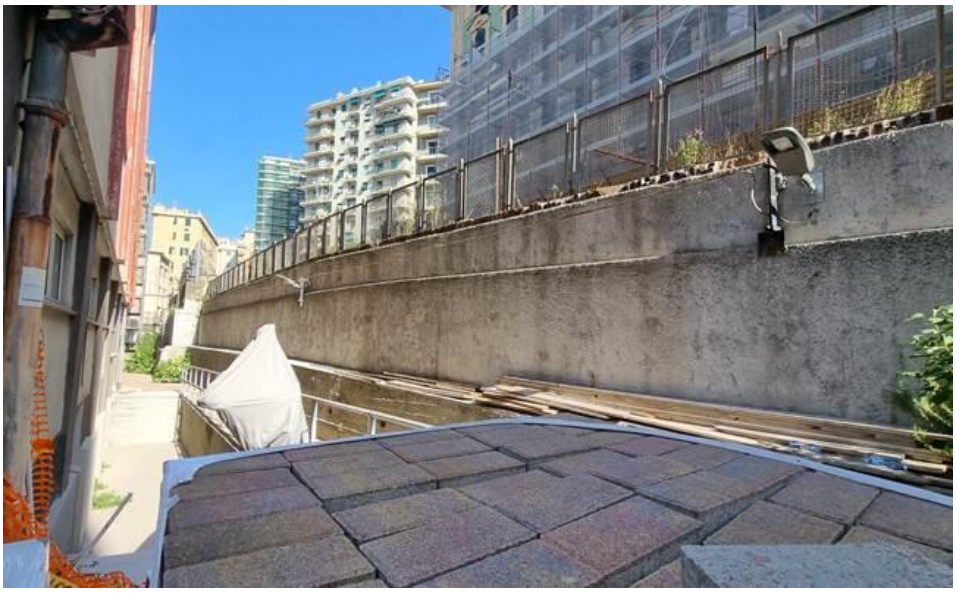


Figura 33: Muro da demolire nel tratto di intervento 2

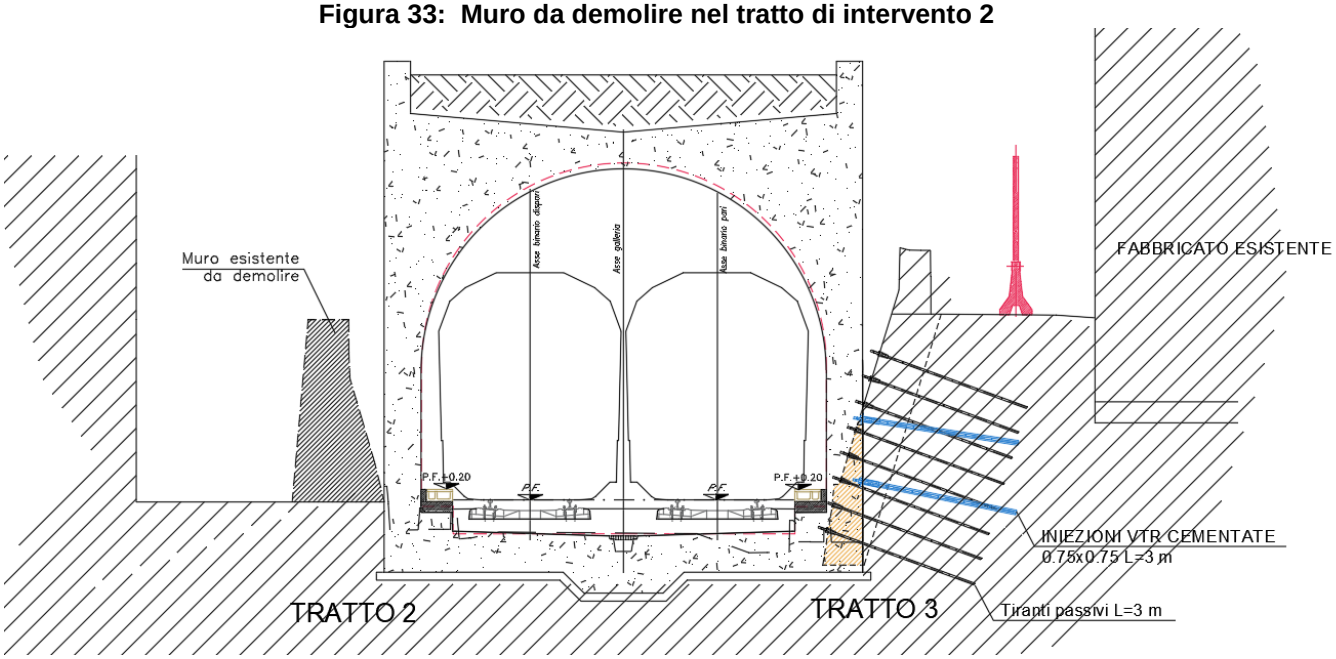


Figura 34: tipologia di intervento Tratto 2

TRATTO 3

Dalle indagini risulta la presenza di un muro di sp. di circa 0.9m con a tergo terreno naturale. L'intervento prevede parziale demolizione del paramento per uno sviluppo di circa 91m. Le fasi consistono in:

- Iniezioni VTR cementate di consolidamento maglia 0.75x0.75 L=3.0m;
- Scasso del muro:
- Esecuzione di tiranti passivi L=3.0m.

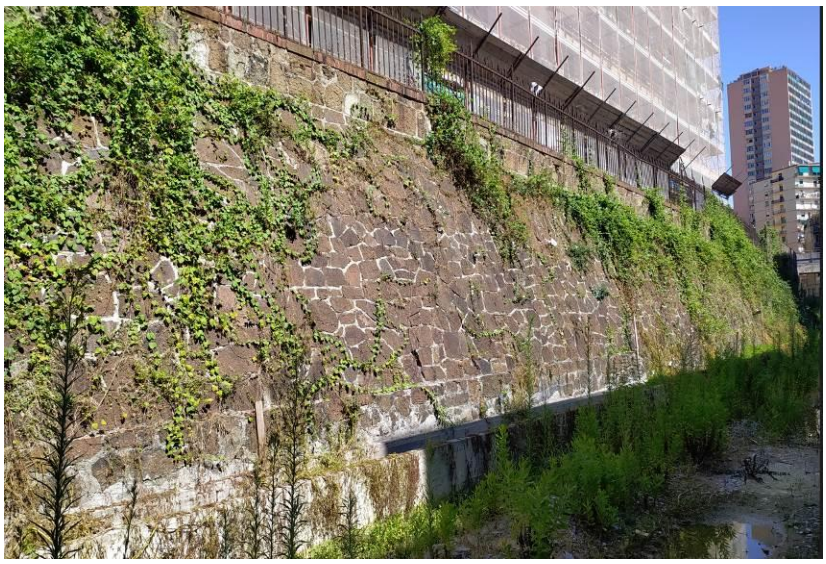


Figura 35: Muro nel tratto di intervento 3

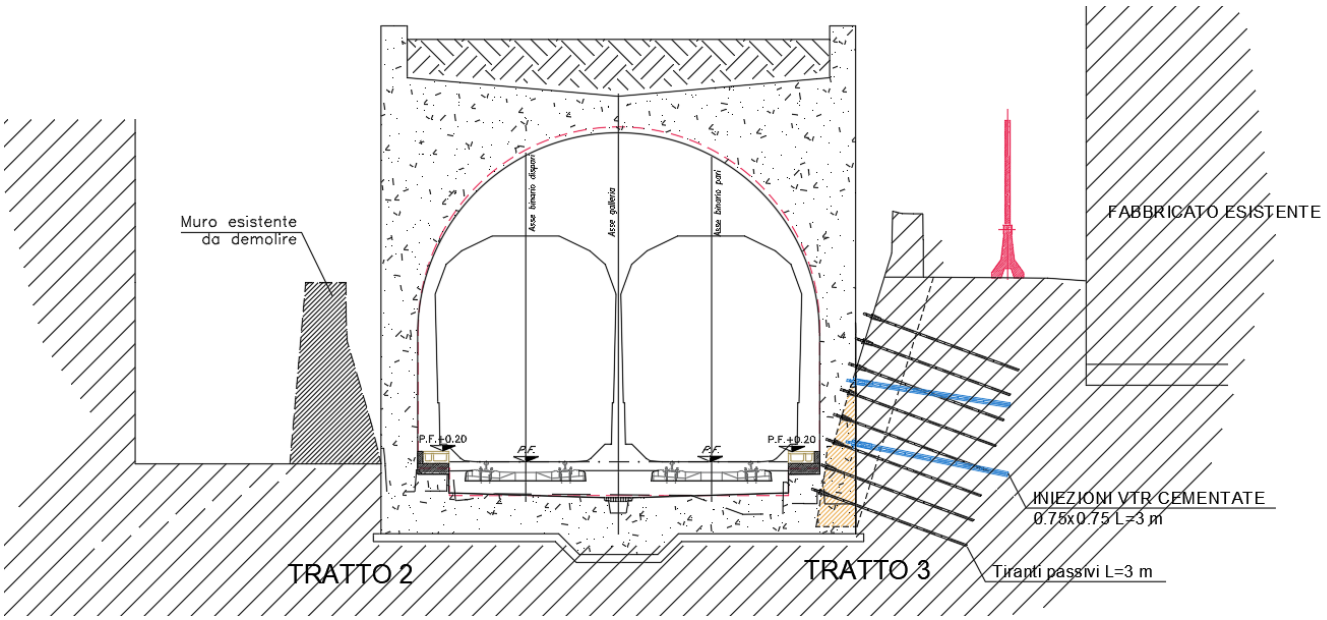


Figura 36: tipologia di intervento Tratto 3

TRATTO 4

Dalle indagini risulta che in questo tratto sia presente semplicemente un rivestimento dell'ammasso roccioso, dello spessore di 35cm, con a tergo argilloscisto fratturato. Il rivestimento attuale andrà totalmente demolito per tutto lo spessore e per la parete rocciosa a tergo si prevede la messa in opera di reti, chiodatura e spritz beton, per uno sviluppo di circa 40m.



Figura 37: Rivestimento nel tratto di intervento 4



Figura 38: tratto di intervento 4

5.5. Lavori di demolizione

Come visto, la maggior parte dei muri di trincea sarà mantenuto e sarà oggetto di consolidamento per renderli compatibili con la realizzazione della galleria artificiale. Solo un tratto di muro di trincea sarà demolito.

È inoltre prevista la demolizione del ponte su Via Ardoino esistente, oltre alle barriere antifoniche realizzate e dei relativi cordoli e ad alcuni manufatti in area privata interferenti con la nuova configurazione della Via Ardoino.

5.6. Sottoservizi e viabilità

Si prevede la demolizione del cavalcavia su Via Ardoino e una modifica di tracciato della Via che verrà spostata di 30 m a nord sulla copertura della galleria al fine di consentire la variazione altimetrica necessaria per superare la nuova galleria artificiale.

I punti di recapito dello smaltimento delle acque saranno adeguati all'altimetria della viabilità in progetto. Si mantiene la stessa rete di fognatura bianca.

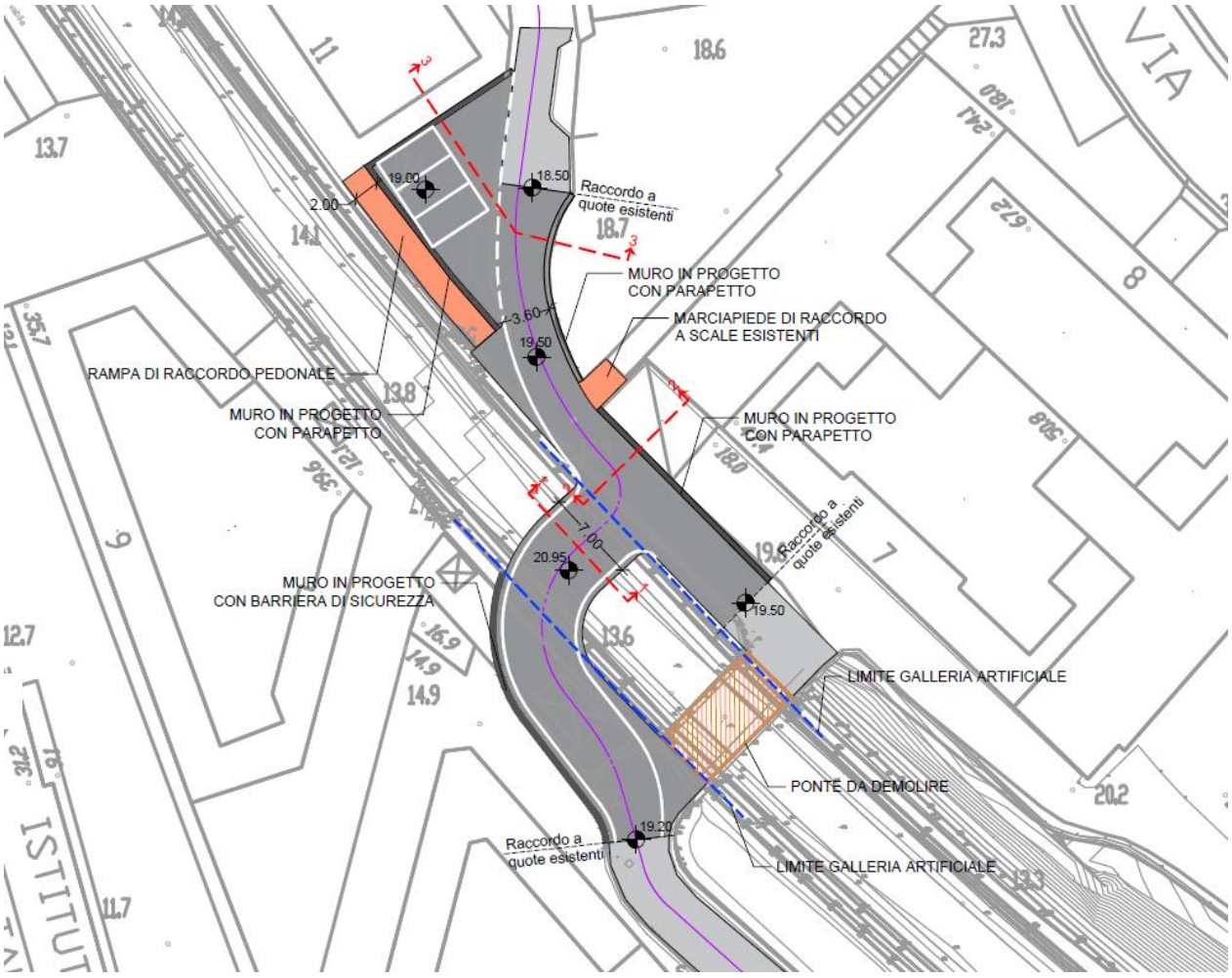


Figura 39: Progetto in esame – Dettaglio planimetria di progetto – modifica Via Ardoino

Nella figura che segue si riporta un dettaglio della sezione stradale:

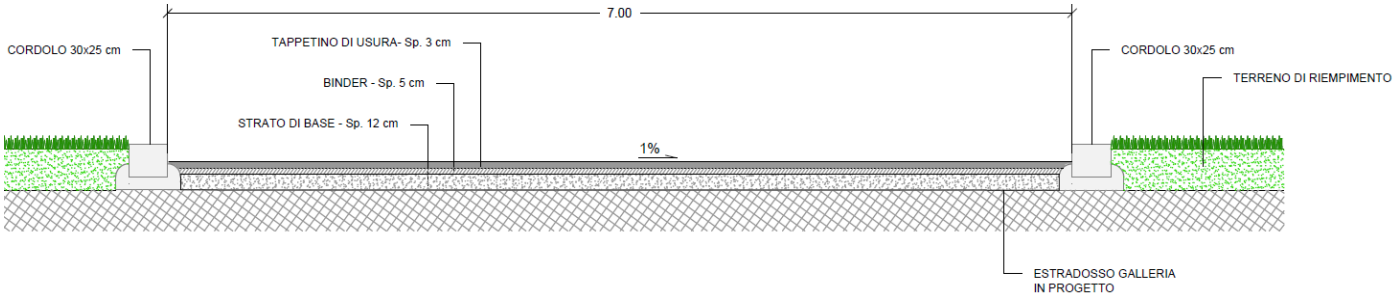


Figura 40: Progetto in esame – sezione tipo nuova viabilità

I punti di recapito dello smaltimento delle acque saranno adeguati all'altimetria della viabilità in progetto. Si mantiene la stessa rete di fognatura bianca.

5.7. Impianti

Il progetto della galleria artificiale prevede un sistema di sicurezza in galleria, ai sensi della normativa vigente. Questo comporterà tra l'altro anche la realizzazione di manufatti in area esterna alla galleria (cabina elettrica, shelter, vie di esodo, ecc.).

In particolare nello spazio disponibile tra Via Ardoino e la galleria artificiale saranno realizzati una scala di emergenza con uscita di sicurezza su Via Ardoino, una via di esodo di lunghezza pari a 88 m e larghezza pari a circa 1,40 m.



Figura 41: Planimetria dettaglio interventi per la sicurezza in galleria (Stralcio elaborato di progetto NG1H-02-D-CV-AZ-GA05-00-001-A00)

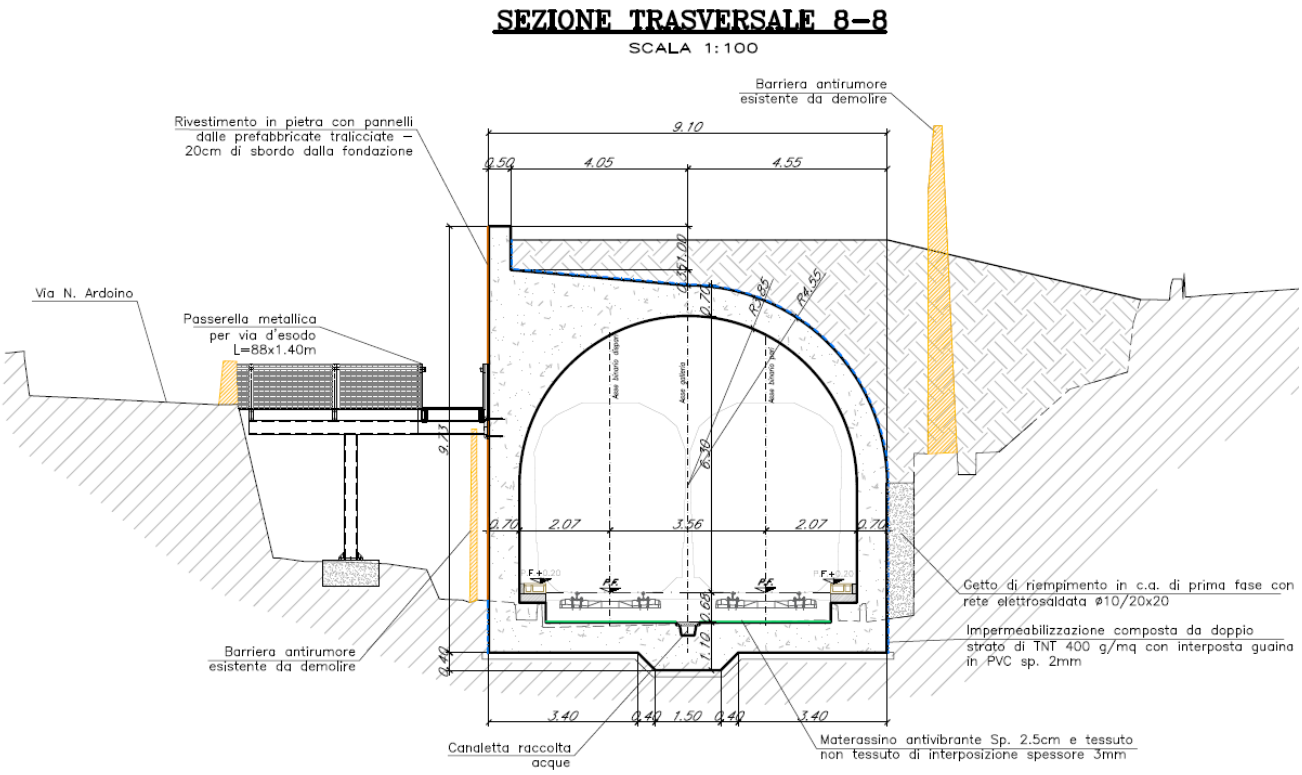


Figura 42: Sezione in corrispondenza della passerella metallica per via d'esodo

Per la sicurezza in galleria sarà necessario realizzare anche limitati interventi presso l'imbocco sud della galleria Sampierdarena, presso l'imbocco nord della galleria Campasso e presso parco Campasso, nell'ambito del complesso di interventi già autorizzati in tali ambiti, come visibile negli stralci progettuali sotto riportati.

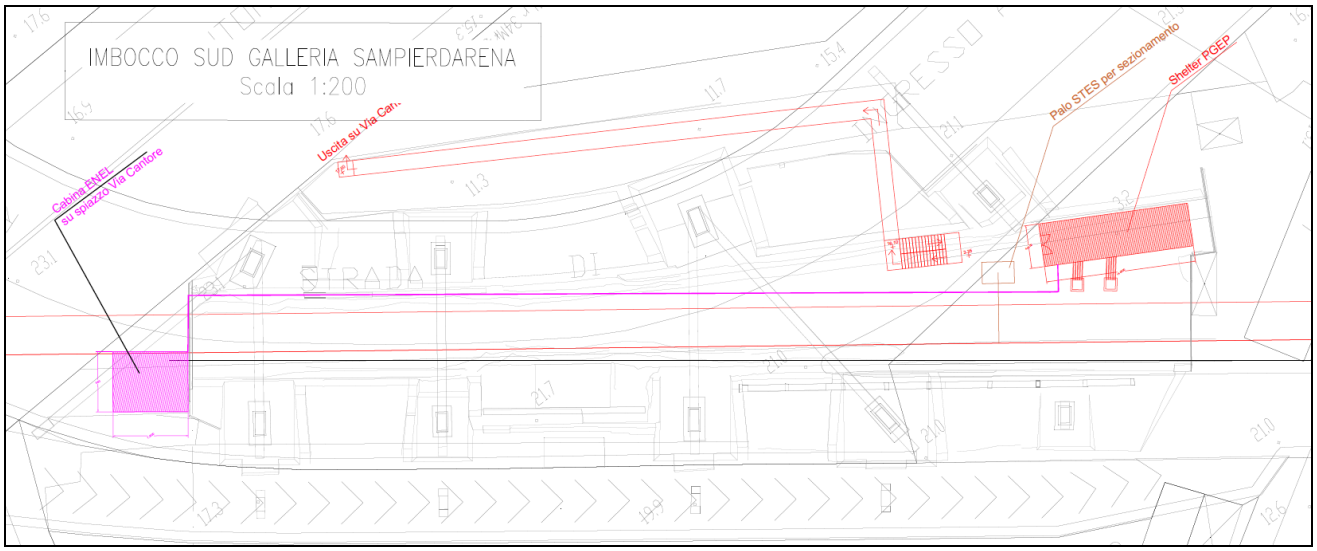


Figura 43: Planimetria interventi per la sicurezza in galleria – Imbocco sud galleria Sampierdarena

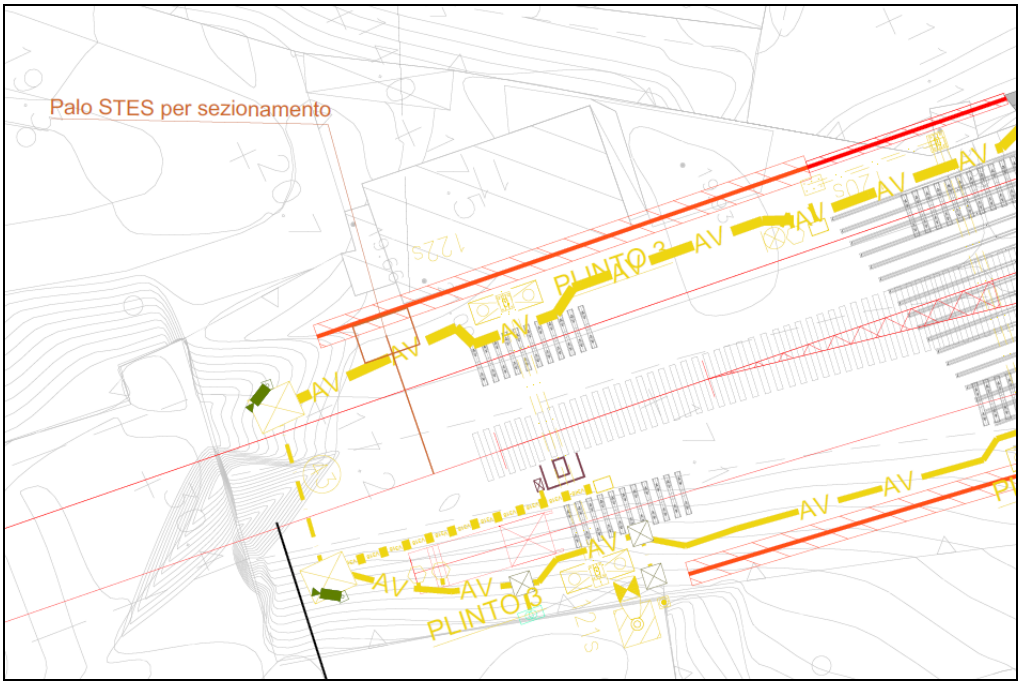


Figura 44: Planimetria interventi per la sicurezza in galleria – Imbocco sud galleria Sampierdarena

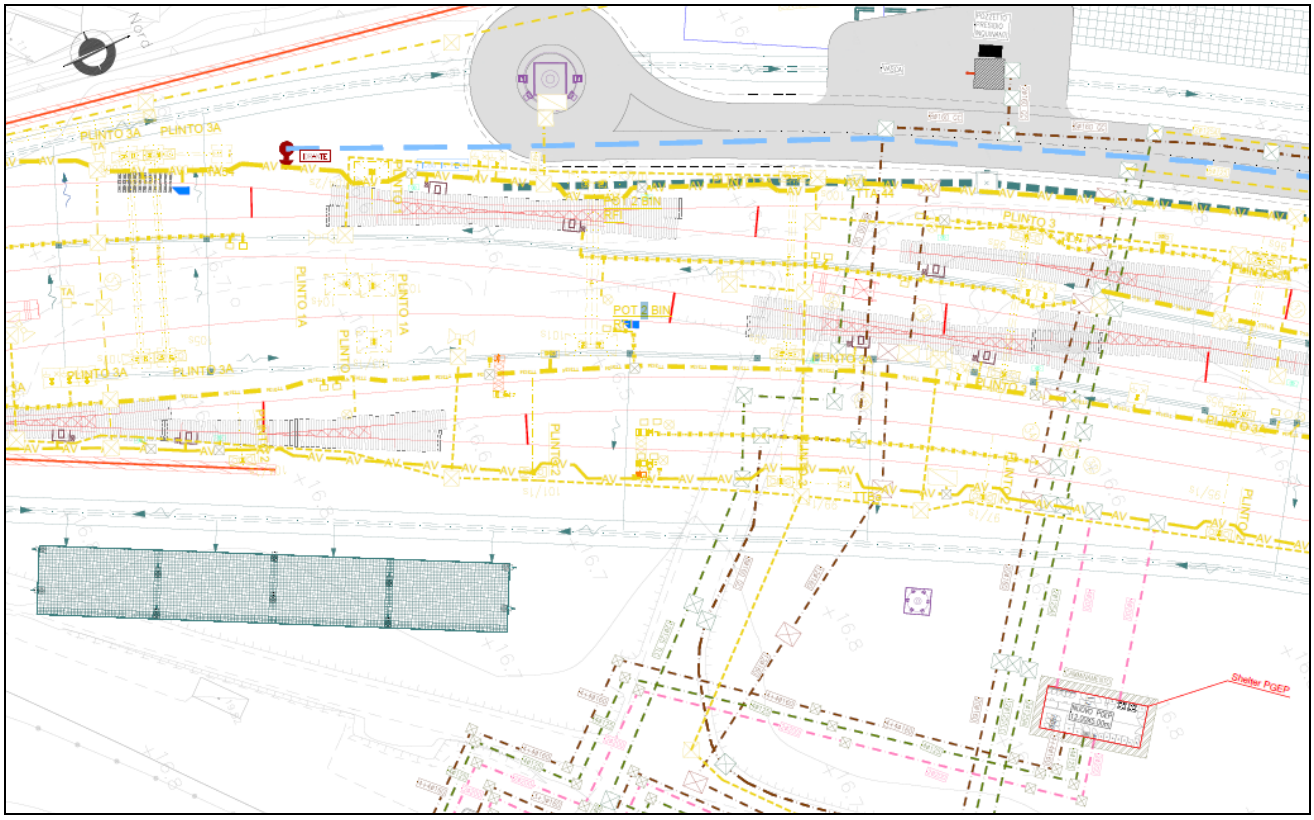


Figura 45: Planimetria interventi per la sicurezza in galleria (nuovo shelter in rosso) – Parco Campasso

5.8. Residui ed emissioni previste

5.8.1. Inquinamento dell'acqua

Eventuali fenomeni di inquinamento delle acque sotterranee possono essere legati ad episodi accidentali connessi a sversamenti dai macchinari utilizzati nei lavori.

Non sono previsti elementi progettuali che possano comportare fenomeni di inquinamento dell'acqua in fase di esercizio.

5.8.2. Inquinamento dell'aria

In fase di cantiere si segnala la produzione di polveri legata alle attività di movimento terra per i riempimenti al di sopra della galleria, alle demolizioni, fresature, consolidamenti dei muri esistenti e realizzazione paratie di pali.

È inoltre prevista l'emissione di inquinanti in atmosfera legata al funzionamento dei macchinari per la realizzazione delle opere.

I treni che transiteranno in fase di esercizio sono a trazione elettrica, né sono previsti altri elementi progettuali che possano comportare fenomeni di inquinamento dell'aria.

5.8.3. Inquinamento del suolo

Eventuali fenomeni di inquinamento del suolo possono essere legati ad episodi accidentali connessi a sversamenti dai macchinari utilizzati nei lavori.

Non sono previsti elementi progettuali che possano comportare fenomeni di inquinamento del suolo in fase di esercizio.

5.8.4. Inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intendono gli effetti della dispersione nel cielo notturno di luce prodotta da sorgenti artificiali. Le attività di cantiere saranno concentrate in periodo diurno, ma in ogni caso, dato il contesto fortemente urbanizzato non si segnalano fenomeni di inquinamento luminoso.

Non sono previsti elementi progettuali che possano comportare fenomeni di inquinamento luminoso in fase di esercizio.

5.8.5. Inquinamento ottico

L'inquinamento ottico è prodotto dalla luce, dispersa da una sorgente artificiale, che illumina direttamente un'area che non è richiesto di illuminare. Le attività di cantiere saranno concentrate in periodo diurno, pertanto si stima che i fenomeni di inquinamento ottico nei confronti dei ricettori limitrofi alle aree di cantiere siano trascurabili.

Non sono previsti elementi progettuali che possano comportare fenomeni di inquinamento ottico in fase di esercizio.

5.8.6. Inquinamento acustico

In fase di cantiere, sia il funzionamento dei macchinari e degli impianti, che le attività di movimento terra, genereranno emissioni acustiche. In particolare le attività più critiche sono rappresentate dalle demolizioni e dalla realizzazione delle paratie.

In fase di esercizio l'inquinamento acustico legato al passaggio dei convogli verrà annullato grazie alla previsione della galleria artificiale oggetto del progetto in esame, rispetto al progetto già approvato.

5.8.7. Rifiuti

In fase di realizzazione è prevista la produzione di materiali di risulta derivanti dalle demolizioni dei manufatti esistenti e dalla realizzazione delle paratie di pali.

Rispetto al bilancio delle terre e rocce da scavo previsto nel progetto approvato, la scelta di realizzare la galleria artificiale comporta un limitato aumento dei materiali da smaltire.

In particolare sarà necessario smaltire i seguenti quantitativi di inerti in esubero:

- Demolizioni 300 mc
- Terre e rocce da scavo: 2.600 mc.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del progetto complessivo, considerata la natura del materiale presente nelle aree di cantiere, sono state eseguite delle indagini con la finalità principale di valutare l'eventuale presenza di amianto, sia nel pietrisco ferroviario sia nel materiale da scavo.

Restano ferme le valutazioni effettuate nell'ambito del progetto approvato, considerando che la realizzazione della copertura della trincea oggetto del presente studio non comporta interferenze con ambiti differenti da quelli già indagati.

La fase di esercizio non comporta produzione di rifiuti.

5.8.8. Vibrazione

In fase di cantiere sono previste emissioni vibrazionali legate alle attività realizzative, ad esempio la realizzazione di pali e consolidamento muri.

In fase di esercizio l'impatto è legato al passaggio dei convogli.

5.8.9. Calore

Non si segnala questa tipologia di emissione, né in fase di cantiere, né di esercizio.

5.8.10. Radiazioni

Non si segnala questa tipologia di emissione, né in fase di cantiere, né di esercizio.

5.8.11. Altre sostanze nocive

Non si segnala questa tipologia di emissione, né in fase di cantiere, né di esercizio.

5.8.12. Smaltimento rifiuti

La gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere sarà effettuata ai sensi della normativa vigente in materia.

5.8.13. Emissioni ed odori

Non si segnala questa tipologia di emissione, né in fase di cantiere, né di esercizio.

5.9. ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO

5.9.1. In fase di costruzione

La nuova galleria si sviluppa su una trincea ferroviaria esistente, con un progetto di rimessa in esercizio già approvato, pertanto la realizzazione dell'intervento non determinerà perdita di suolo, né consumo di suolo.

5.9.2. In fase di funzionamento

In fase di esercizio non sono previsti perdita di suolo, né consumo di suolo.

Il progetto di copertura della trincea esistente permette anzi di recuperare uno spazio pubblico ad oggi inutilizzato, che sarà destinato a verde.

5.10. CANTIERIZZAZIONE

5.10.1. Fasi realizzative

Nella figura che segue si riporta uno stralcio della planimetria della cantierizzazione.

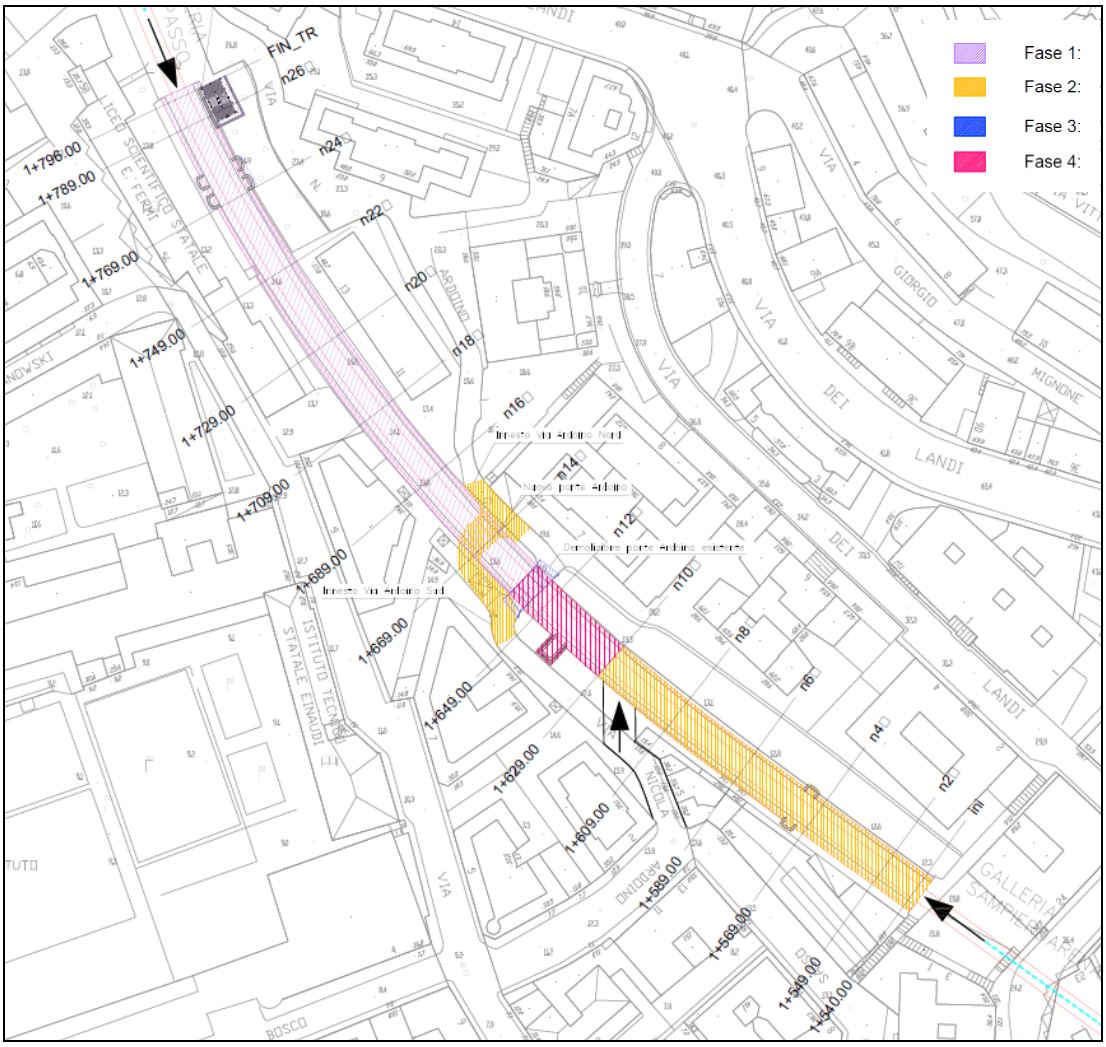


Figura 46: Stralcio planimetria cantierizzazione

Da essa si evince che sono previste le seguenti quattro fasi realizzative:

FASE 1: tratto Nord progr. 1+657 a progr. 1+796

- spostamento dei sottoservizi
- demolizioni e consolidamento muri esistenti
- realizzazione tratto nuova galleria (dal concio a nord del ponte stradale fino a Galleria Campasso)

FASE 2: tratto Sud progr. 1+540 a progr. 1+629

- spostamento dei sottoservizi
- demolizioni e consolidamento muri esistenti
- realizzazione tratto nuova galleria (dal concio a sud del ponte stradale fino all'imbocco nord della galleria Sampierdarena)
- realizzazione murature portanti nuova viabilità
- realizzazione nuova viabilità, ponte Ardoino e piazzali annessi
- realizzazione via di esodo per la sicurezza in galleria
- predisposizione apertura verso la viabilità esistente per la via di esodo

FASE 3: Ponte Ardoino esistente

- demolizione ponte esistente

FASE 4: tratto centrale progr. 1+629 a progr. 1+657

- realizzazione concio di chiusura galleria

5.10.2. Accessi

Il progetto della cantierizzazione prevede i seguenti 3 accessi alle aree di intervento.

- Accesso da Galleria Campasso
- Accesso da Galleria Sampierdarena (S. Limbania)
- Accesso tramite messa in opera rampa da salita Via Ardoino.

Prioritariamente saranno utilizzati i due accessi dalle gallerie, che permettono di minimizzare gli impatti legati al traffico indotto sulla viabilità del quartiere.

Al fine di ottimizzare la logistica di cantiere e comprimere i tempi di realizzazione è stato previsto anche il terzo accesso diretto dalla viabilità comunale, che potrà essere eventualmente utilizzato solo per alcune fasi e in aggiunta ai due accessi principali.

Tale accesso, in ragione del limitato numero di mezzi previsto (al massimo 1/ora) comporterà un impatto legato al traffico indotto limitato in termini di transiti e conseguenti impatti acustici ed atmosferici.

5.10.3. Mezzi utilizzati

Nel seguito si sintetizzano i principali mezzi di previsto utilizzo, con le relative tempistiche:

- betoniere – 6/h
- mezzi d'opera per trasporto materiale di scavo 1/h
- carrellone trasporto 1/h

- escavatore con martellone per le demolizioni di cordoli, muri e ponte esistente
- macchina perforatrice per micropali
- escavatore con perforatrice per i tiranti.

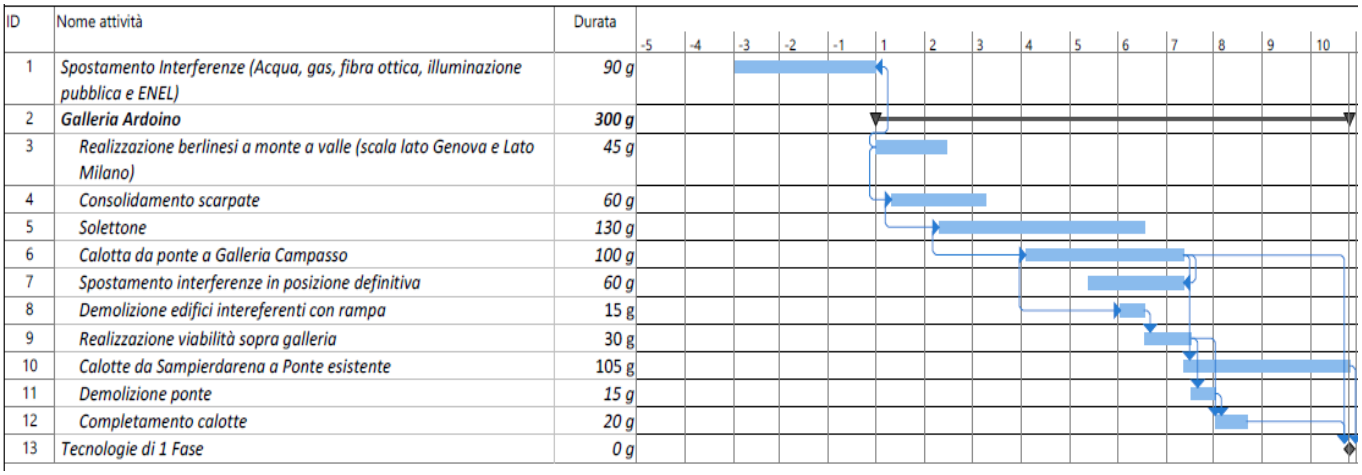
Rispetto ai transiti di tali mezzi, si segnala quanto segue per le due fasi di maggior durata del cantiere:

FASE 1: sarà utilizzato in ingresso e in uscita esclusivamente l'accesso da **Galleria Campasso**;

FASE 2: saranno utilizzati in ingresso e in uscita sia l'**accesso da Galleria Sampierdarena** sia l'**accesso da Via Ardoino**.

5.10.4. Cronoprogramma dei lavori

Nella figura che segue si riporta il cronoprogramma di massima del progetto, che prevede una durata complessiva dei lavori pari a 390 giorni.



ID	Nome attività	Durata
1	*Spostamento Interferenze (Acqua, gas, fibra ottica, illuminazione pubblica e ENEL)*	*90 g*
2	***Galleria Ardoino***	***300 g***
3	*Realizzazione berlinesi a monte a valle (scala lato Genova e Lato Milano)*	*45 g*
4	*Consolidamento scarpate*	*60 g*
5	*Solettone*	*130 g*
6	*Calotta da ponte a Galleria Campasso*	*100 g*
7	*Spostamento interferenze in posizione definitiva*	*60 g*
8	*Demolizione edifici intereferenti con rampa*	*15 g*
9	*Realizzazione viabilità sopra galleria*	*30 g*
10	*Calotte da Sampierdarena a Ponte esistente*	*105 g*
11	*Demolizione ponte*	*15 g*
12	*Completamento calotte*	*20 g*
13	*Tecnologie di 1 Fase*	*0 g*

5.11. PROCESSI PRODUTTIVI

5.11.1. Natura e quantità dei materiali impiegati

Il consumo di materie prime non rinnovabili è previsto esclusivamente in fase di cantiere ed è legato unicamente al consumo di inerti per la realizzazione dei calcestruzzi per le opere civili e a quelli necessari per il riempimento al di sopra della galleria.

Rispetto al bilancio delle terre e rocce da scavo previsto nel progetto approvato, la scelta di realizzare la galleria artificiale comporta un limitato aumento dei materiali inerti da reperire per i riempimenti da realizzare al di sopra della copertura per le sistemazioni finali.

In particolare sarà necessario reperire i seguenti quantitativi:

- Materiali da rilevato: 7.500 mc
- Terreno vegetale: 1.000 mc

5.12. La fase di esercizio

Il modello di esercizio della linea ferroviaria rimane invariato rispetto al progetto già autorizzato e si basa sul seguente traffico di esercizio di riferimento:

- 9 treni merci diurni (6:00-22:00) e 12 treni merci notturni (22:00-6:00) per binario (totale 42 treni merci al giorno sull'intera linea);
- velocità di progetto pari a 30 km/h.

6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE

Data la natura dell'intervento in esame e considerando che esso nasce da una precisa richiesta dell'Amministrazione comunale, finalizzata a ridurre gli impatti del progetto complessivo già autorizzato rispetto alle emissioni acustiche della fase di esercizio ferroviario, non sono state studiate alternative localizzative né tecnologiche.

L'unica alternativa perseguibile è quella relativa al progetto già autorizzato che per il tratto in esame prevedeva di riattivare la linea ferroviaria mantenendo l'attuale configurazione all'aperto, con i conseguenti impatti acustici legati al transito dei convogli in fase di esercizio.

Nel seguito della trattazione tale soluzione di riferimento viene comunque confrontata con quella in esame al fine di valutare gli eventuali impatti aggiuntivi rispetto a quanto già autorizzato.

6.1. ALTERNATIVA ZERO

Poiché il progetto complessivo è già stato autorizzato, l'alternativa zero, ovvero la non riattivazione della linea ferroviaria non viene preso in considerazione.

L'opzione zero potrebbe essere eventualmente rappresentata dall'attuazione del progetto così come autorizzato (all'aperto), con il conseguente maggiore impatto acustico sui ricettori che si affacciano sulla trincea e il venir meno dell'opportunità di riqualificare l'area con un progetto di un nuovo spazio pubblico in copertura della galleria.

7. COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE

7.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

7.1.1. Caratterizzazione demografica ed economica

Data la natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.2. BIODIVERSITÀ

7.2.1. Caratterizzazione della flora

Data la localizzazione dell'intervento nel contesto urbano di una trincea ferroviaria esistente, considerando inoltre alla natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

Gli unici elementi vegetazionali presenti sono infatti rappresentati da specie infestanti che hanno colonizzato la trincea e le scarpate ferroviarie.

7.2.2. Caratterizzazione della fauna

Data la localizzazione dell'intervento nel contesto urbano di una trincea ferroviaria esistente, considerando inoltre alla natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

A livello di area vasta il territorio è chiaramente articolabile in tre parti dai caratteri nettamente distinti:

Fondovalle: prevalentemente destinato alle aree commerciali, industriali ed alle reti infrastrutturali; al centro del fondovalle, il Torrente Polcevera scorre all'interno dei suoi argini artificializzati; lo sviluppo industriale ed infrastrutturale lungo il corso d'acqua ha determinato una forte artificializzazione delle sponde, con conseguente alterazione e/o distruzione della vegetazione ripariale.

Versante di ponente, che presenta una struttura più complessa in quanto costituito sia da aree urbanizzate, sia da aree agricole che ambiti a vocazione naturale. Il territorio di fondovalle in destra orografica del Polcevera risulta prevalentemente costituito da aree industriali o artigianali e da aree commerciali.

Da qui, risalendo il versante di ponente, gli usi del suolo sono costituiti, per quanto riguarda le superfici artificiali, da: terreni non utilizzati e/o abbandonati all'interno delle aree urbane, cantieri, spazi in costruzione e scavi, rete tecnologica e aree di servizio, aree occupate da grandi impianti di servizi pubblici, militari e privati e tessuto residenziale discontinuo mediamente denso.

Per quanto concerne le superfici agricole utilizzate, esse sono costituite da: sistemi colturali e particellari complessi, colture in serra o sotto altra copertura, colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali e aree agroforestali. I territori boscati e ambienti semi-naturali sono rappresentati da: boschi xerofili a prevalenza di specie sempreverdi, boschi misti mesofili ed aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione.

Versante di levante, dai caratteri più marcatamente urbani con la presenza nella fascia altimetrica più elevata di aree vegetate. Il territorio di fondovalle in sinistra orografica del Polcevera ospita le principali infrastrutture ferroviarie ed il tessuto urbano residenziale continuo mediamente denso.

In generale, il versante di levante, rispetto a quello di ponente, risulta meno complesso da un punto di vista degli usi in atto, in quanto costituito da tessuti urbani residenziali, sia continui che discontinui, all'interno dei quali sono sporadiche le aree occupate da grandi impianti di servizi pubblici, militari e privati ed aree industriali o artigianali.

Entrando nel merito del sito di intervento, come si evince dall'analisi della Tavola **NG1H-02-D-CV-G4-IM-00-00-011-A00 - Carta dell'uso del suolo**, gli usi in atto relativi all'area di impronta delle opere in progetto, delle aree di cantiere e di lavoro, rientrano prevalentemente nelle aree di utilizzo per le infrastrutture ferroviarie e infrastrutturali in generale, in un contesto urbano densamente edificato.

7.3.1. Erosione

Data la localizzazione dell'intervento nel contesto urbano di una trincea ferroviaria esistente, considerando inoltre alla natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.3.2. Diminuzione di materia organica

Data la localizzazione dell'intervento nel contesto urbano di una trincea ferroviaria esistente, considerando inoltre alla natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.3.3. Compattazione

Data la localizzazione dell'intervento nel contesto urbano di una trincea ferroviaria esistente, considerando inoltre alla natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.3.4. Impermeabilizzazione

Data la localizzazione dell'intervento nel contesto urbano di una trincea ferroviaria esistente, considerando inoltre alla natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.4. PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Data la localizzazione dell'intervento nel contesto urbano di una trincea ferroviaria esistente, considerando inoltre alla natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.5. GEOLOGIA E GEOTECNICA

L'area di progetto ricade in un contesto completamente urbanizzato nel quale i riporti antropici ricoprono quasi completamente i sottostanti litotipi naturali. In particolare, la successione dalle unità più recenti fino alle più antiche può essere così sintetizzata:

- Riporti artificiali e discariche, depositi rimaneggiati (Quaternario);
- Sedimenti alluvionali e marini (Quaternario): depositi ghiaiosi posti a quota più elevata rispetto agli alvei attuali o all'attuale livello del mare, talvolta terrazzati e/o ricoperti da coltri eluvio-colluviali di spessore variabile.

Queste formazioni sono classificate sul foglio 213 Genova della Carta Geologica d'Italia (in scala 1:50.000- Progetto CARG 2008) come "depositi alluvionali in evoluzione: depositi ghiaiosi, spesso con blocchi e/o materiali fini" e poggiano sulle formazioni mesozoiche e cenozoiche riportate di seguito:

- Unità costituite da flysch;
- Unità di crosta oceanica e di mantello.

Per maggiori dettagli circa i litotipi affioranti in prossimità degli interventi in progetto si rimanda alla Carta geologica estratta dal Piano Urbanistico Comunale (PUC) – Elaborato **NG1H-02-D-CV-G5-IM-00-00-004-A00**, da cui si evince che la trincea TR01 si trova completamente all'interno della formazione di Ronco costituita da areniti fini, siltiti marnose e argilliti.



Figura 47: Sezione geologica Galleria Sampierdarena – Galleria Campasso

7.5.1 Indagini geologiche e geotecniche

Si rimanda alla Relazione Geotecnica-sismica NG1H-02-D-CV-RO-GE02-00-013 per i dettagli.

7.5.2 Inquadramento geomorfologico

L'area di studio si inserisce nel settore medio-inferiore del torrente Polcevera, quest'ultima irregolarmente terrazzata. La Val Polcevera è caratterizzata da un appilamento di successioni sedimentarie a prevalente componente argillitica. L'asta principale è stabile, colmata da depositi alluvionali.

Per quanto riguarda le formazioni argillose, queste danno luogo a forme dolci e arrotondate, in particolare laddove i versanti in argilliti hanno raggiunto attraverso movimenti successivi angoli di equilibrio modesti, in prevalenza attorno ai 20°.

Di seguito viene riportata la carta geomorfologica del PUC di Genova con ubicazione della trincea TR01.

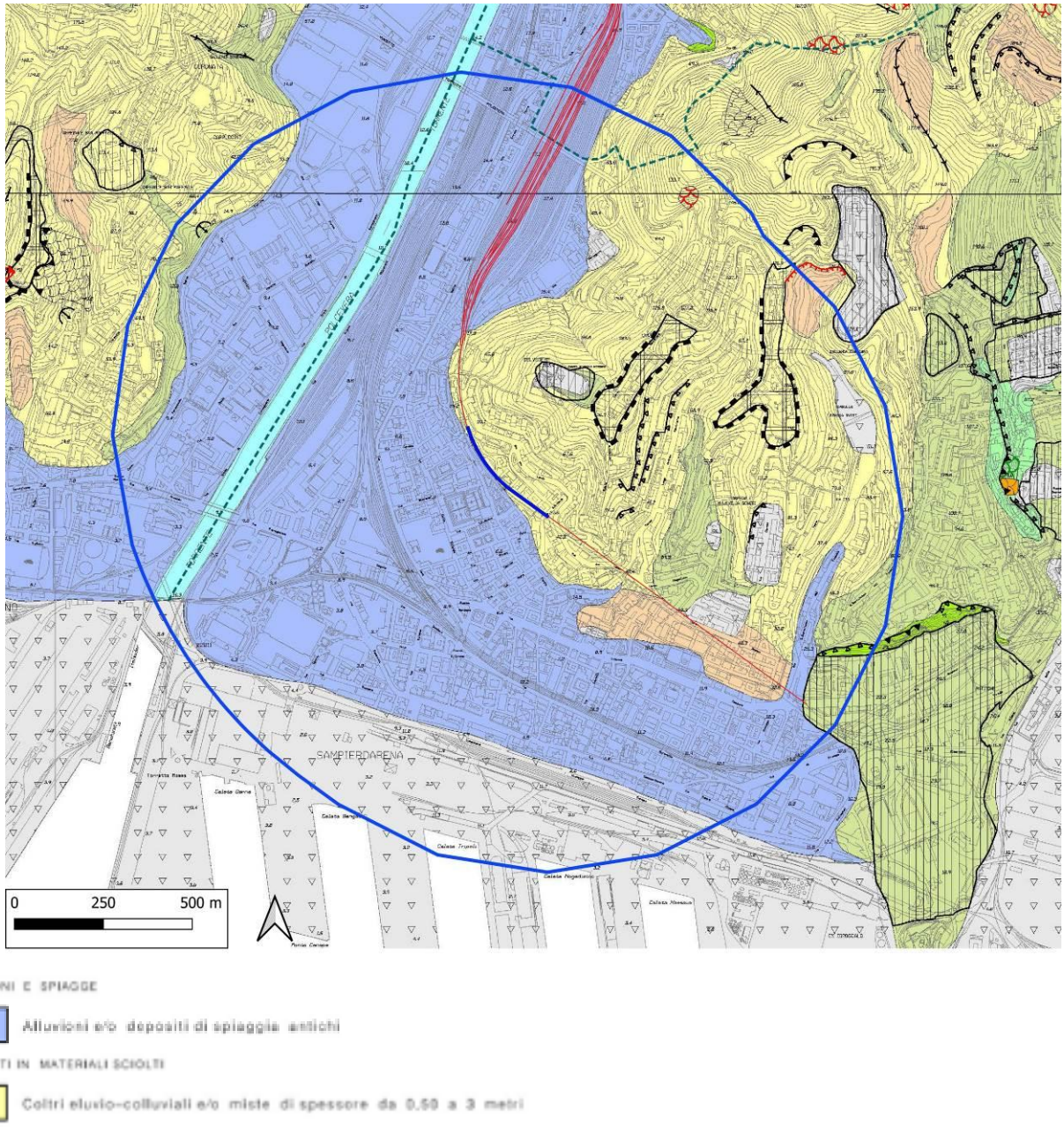


Figura 48: Stralcio della Carta geomorfologica redatta nell'ambito del PUC di Genova, Tavola 5. In blu la galleria artificiale in esame

7.6. ACQUA ED ACQUIFERO

7.6.1. Acque superficiali interne

L'area di intervento si localizza nel bacino del Torrente Polcevera. Esso ha origine dallo spartiacque Tirreno-Adriatico che, con andamento SSW-NNE, si sviluppa circa parallelamente alla linea di costa, per poi sfociare nel Mar Tirreno, nella città di Genova.

7.6.2. Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica

Il progetto si colloca a debita distanza da corsi d'acqua principali e secondari.

Con riferimento alla Carta del reticolo idrografico Regionale adottato con D.G.R. N. 504 del 21/06/2019, di cui si riporta uno stralcio nella **Tavola NG1H-02-D-CV-G4-IM-00-00-010-A00 – Carta dell'ambiente idrico superficiale** e nello stralcio in figura seguente, si osserva che la maggior parte del reticolo idrografico nell'area di intervento risulta tombinato.

L'intervento si localizza in vicinanza di un elemento della rete di drenaggio urbano ubicata in prossimità dell'imbocco nord della galleria Sampierdarena, senza interferenza diretta.

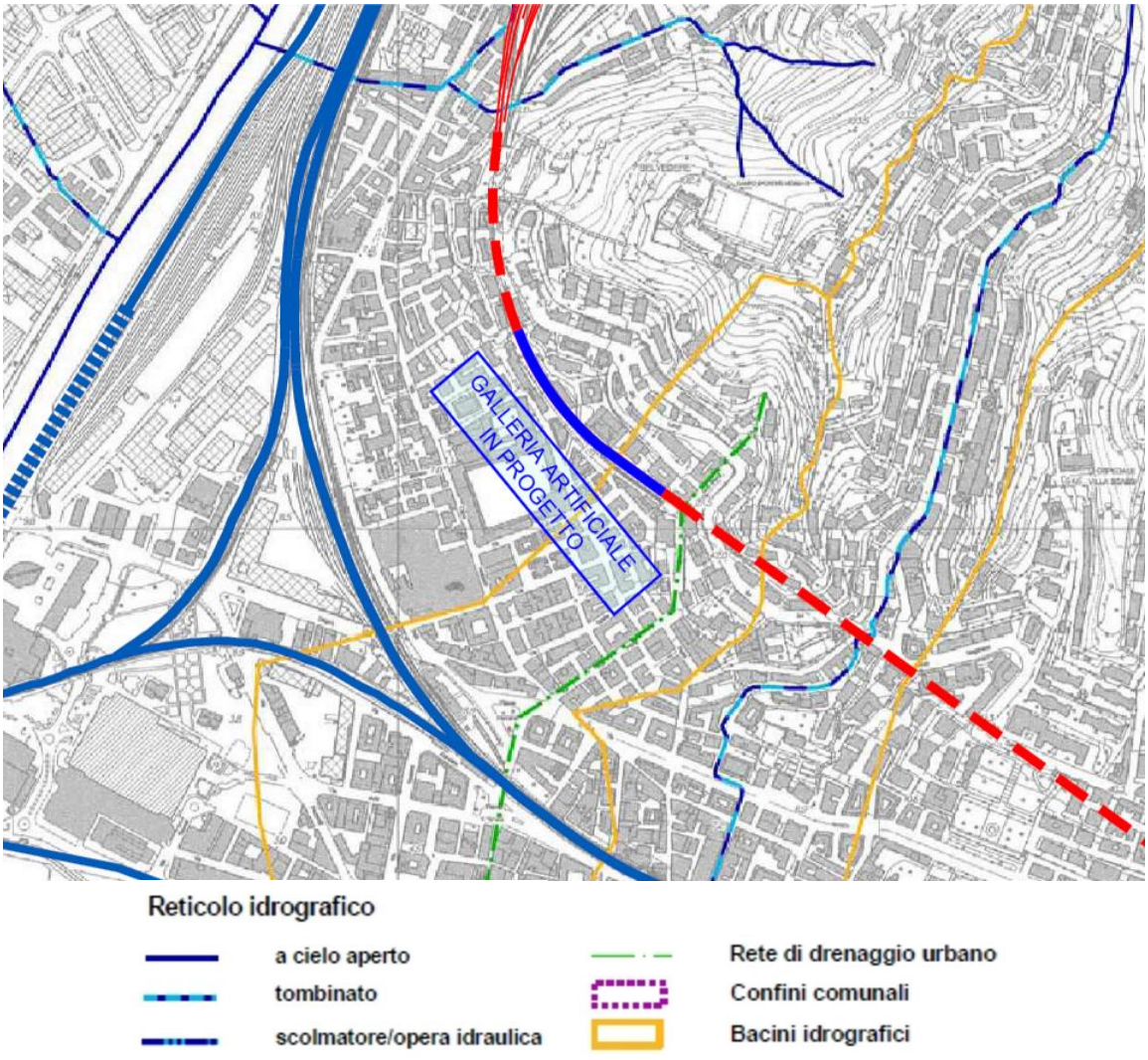


Figura 49: Reticolo idrografico Regionale adottato con D.G.R. N. 504 del 21/06/2019

7.6.3. Rischio e pericolosità idraulica

Si rimanda a quanto già trattato al paragrafo 4.3 e 4.1.

7.6.4. Compatibilità idraulica dell'intervento

Si rimanda a quanto già trattato al paragrafo 4.3 e 4.1.

7.6.5. Qualità delle acque superficiali

Data la natura dell'intervento e l'assenza di interferenze con il reticolo idrico superficiale, si omette la descrizione della qualità delle acque superficiali.

7.6.1. Acque sotterranee

Nella Val Polcevera affiorano le Unità tettoniche Mignanego, Montanesi e Ronco. Le argilliti di Mignanego e di Montanesi invece sono da classificarsi, qualora in buone condizioni di conservazione, come poco permeabili o impermeabili, mentre la formazione di Ronco si inserisce in una situazione intermedia ed è comunque permeabile per fessurazione nei settori più intensamente tettonizzati. In sponda destra del torrente Polcevera si riscontra la presenza di numerose sorgenti, allineate dove gli argilloscisti risultano in posizione rovesciata rispetto ai basalti, e sono riconducibili allo stesso schema roccia fratturata - roccia impermeabile descritto in precedenza.

Il fondovalle dei corsi d'acqua principali (T. Polcevera e T. Bisagno) è caratterizzato invece 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.

Relativamente al Torrente Polcevera la potenzialità della falda freatica presente nelle alluvioni è maggiore nel settore a valle della confluenza con il torrente Secca, con portate specifiche dei pozzi dell'ordine di oltre 1 l/s*m, mentre a monte, lungo i torrenti Polcevera, Secca e Sardorella lo spessore e la continuità delle alluvioni risultano più limitati, assumendo il serbatoio idrico una importanza essenzialmente locale.

Nell'area di interesse affiorano le coperture detritiche quaternarie, affioranti con buona continuità nel settore di fondovalle sul quale insiste l'area di interesse, risultano caratterizzate da una permeabilità comunque relativamente modesta, per la presenza degli orizzonti alterati superficiali e/o per la presenza dei livelli fini limoso argillosi. A ciò è importante sottolineare come l'intero settore di fondovalle del Torrente Polcevera risulti intensamente urbanizzato, con ampie e continue aree cementate.

- Depositi alluvionali: am (mobili attuali); ar (terrazzati recenti)

Le alluvioni di fondovalle sono caratterizzate da condizioni di permeabilità primaria per porosità. Tali alluvioni costituiscono il principale serbatoio idrico sotterraneo.

- Argilliti ed argilloscisti: as MIG VPC (Argilliti di Mignanego) (Substrato);

Argilliti ed argilloscisti e tutte le formazioni di natura scistosa a composizione decisamente argillitica,ma con frequenti intercalazioni calcaree o arenaceo-quarzitiche, che caratterizzano gran parte del bacino, sono da ritenersi praticamente impermeabili in condizioni di assenza di alterazione. Normalmente sono però costituite da uno strato superficiale di natura eluvio-colluviale sovrastante una zona ad intensa fratturazione ed alterazione (cappellaccio), sede di intensa circolazione idrica. Solo ad alcuni metri dal piano di campagna è possibile incontrare la roccia in buone condizioni di conservazione.

Dall'analisi della tavola **NG1H-02-D-CV-G5-IM-00-00-003-A00 – Carta dell'ambiente idrico sotterraneo** emerge che l'area di interesse si colloca a cavallo tra una zona permeabile per porosità (alluvioni e spiagge) e una zona permeabile per porosità su substrati permeabili o semipermeabili (coltri sciolte, depositi periglaciali, ammassi detritici). L'area di intrevento risulta appena al di fuori dell'acquifero significativo (evidenziato con la linea viola in cartografia) e si localizza a debita distanza da pozzi, in particolare quelli idropotabili collocati a nord di Parco Campasso.

A grande scala si può distinguere fra: litologie caratterizzate da un'elevata permeabilità per fratturazione, all'interno delle quali si impostano dei circuiti idrici, fortemente condizionati dall'andamento (orientazione e densità) e dalla persistenza delle discontinuità presenti e litotipi semipermeabili ed impermeabili nei quali la circolazione idrica lungo le discontinuità è fortemente influenzata da fenomeni di alterazione che interessano i materiali argillosi, in questi casi infatti i prodotti dell'alterazione, tendono ad intasare le discontinuità presenti, rallentando ed ostacolando la circolazione idrica. L'infiltrazione, in tali litologie, va perciò ad alimentare una circolazione idrica prevalentemente superficiale, caratterizzata da una rete di flusso discontinua.

Dalla relazione generale del Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio idrico, approvato con D.C.P. n°19 del 15/04/2009, il bacino del torrente Polcevera, dal punto di vista della permeabilità è costituito depositi alluvionali, che derivano quasi esclusivamente da sedimentazione fluviale, tranne che nella parte inferiore, dove quasi a livello del contatto con il substrato roccioso si ritrovano lembi isolati di depositi di origine marina (Ottonello et al., 1997, Geologia delle Grandi Aree Urbane – Progetto Strategico CNR).

Dal punto di vista della permeabilità, dedotta da caratteristiche di tipo granulometrico, le alluvioni del Polcevera risultano costituite da (ad es Ottonello et al., 1997 ripreso da Pittaluga., 2002):

- materiale a permeabilità media per lo più sabbie in misura del 39%,
- materiale a permeabilità elevata, ghiaie in misura del 27%
- materiale a permeabilità bassa limi ed argille, in misura del 27%;
- materiale di riporto di origine artificiale (che costituisce uno strato superficiale, in sostituzione dell'originario suolo asportato dall'attività antropica) nella misura del 7%.

Le tre classi granulometriche sono caratterizzate da una distribuzione non uniforme nello sviluppo del corpo alluvionale, infatti si registra la presenza di numerose lenti argillose, inoltre tendenzialmente la percentuale di materiale fine aumenta verso la foce (Ottonello et al., 1997, Geologia delle Grandi Aree Urbane – Progetto Strategico CNR ripreso da Pittaluga., 2002).

A grande scala i dati di campagna raccolti ed interpretati (esclusivamente stratigrafie provenienti da sondaggi) configurano l'esistenza di una falda ospitata nei depositi alluvionali di origine fluviale, al cui interno si ritrovano numerosi corpi lentiformi di materiale scarsamente permeabile (Pittaluga., 2002). La falda idrica ha una soggiacenza variabile da 2 m a 7m e presenta un'escursione annuale di 2/4 m; inoltre le precipitazioni efficaci nell'area occupata dalla piana alluvionale ammontano a circa 300-400 mm/anno e la riserva idrica sotterranea totale immagazzinabile nel settore terminale dell'acquifero alluvionale è pari a circa 14×10^6 m^3.

Un'ulteriore caratterizzazione del prisma alluvionale è stata eseguita (Spotorno, 1996) tramite una campagna piezometrica sul maggior numero di pozzi posti sulla piana alluvionale, al fine di ricostruire la superficie superiore della falda e soprattutto valutarne la fluttuazione stagionale. Tale campagna è stata estesa solamente a dieci pozzi, non sufficienti a definire con precisione la morfologia della superficie di

falda. Tuttavia i risultati dello studio hanno portato alle seguenti considerazioni: la soggiacenza della falda rimane compresa tra un minimo di 1,8 m ed un massimo di quasi 7m (dati confermati anche in Pittaluga., 2002). Questi valori confermano il fatto che nonostante la piana alluvionale sia di modeste dimensioni e comunque il Polcevera abbia un deflusso in alveo di tipo torrentizio, la falda acquifera risulta effettivamente di dimensioni importanti. Anche il fatto che le fluttuazioni del pelo libero dell'acqua di falda si mantengano contenute (in media circa un metro) durante tutto il corso dell'anno conferma il fatto che la dinamica delle acque sotterranee sia fondamentalmente disgiunta da quella del deflusso superficiale in alveo, che segue infatti il ritmo delle precipitazioni.

La falda acquifera del Polcevera si comporta pertanto come una vera e propria "falda fluviale" andando ad alimentare il corso d'acqua nei mesi estivi ed è anche questo il motivo per cui, anche nei periodi più secchi si ritrova in alveo il cosiddetto "flusso di base", che risulta molto ridotto, circa 0,5 mc/sec, ma fornito quasi per intero dalla falda sotterranea (Spotorno, 1996).

Ad una scala di maggiore dettaglio, si è presa come riferimento la relazione idrogeologica dei pozzi della "Pietra" in prossimità del Campo Campasso redatta dal geologo Giovanni Gnocchi nel maggio del 2000 e fornita dall'Ente Gestore. In tale relazione idrogeologica si analizzano gli aspetti idrogeologici della falda profonda da cui prelevano i pozzi idropotabili presenti a nord dell'area di intervento.

Secondo la relazione idrogeologica, i pozzi idropotabili prelevano acqua da una falda artesiana ad una profondità di circa 30÷35 m da p.c.. La falda da cui attingono i pozzi Pietra è inserita nel materasso alluvionale, tuttavia risulta protetta da un complesso di argille nerastre che la separa dalle falde maggiormente superficiali. Inoltre nella relazione si afferma che, dalle stratigrafie ottenute durante la trivellazione dei pozzi, tali strati di argille separano i primi 10 metri di terreno alluvionale dagli strati profondi del subalveo.

7.6.2. Qualità delle acque sotterranee

Secondo la normativa di riferimento i corpi idrici sotterranei sono classificati nella loro globalità e su un periodo pluriennale. La classificazione di ogni singola stazione avviene attraverso la determinazione analitica di oltre 60 sostanze con frequenza semestrale o quadrimestrale a seconda dello stato di salute dell'intero corpo idrico a cui appartiene. La normativa fissa valori soglia per ogni parametro analizzato e, se il valore medio di concentrazione di uno solo dei parametri ricercati risulta maggiore del valore limite, allora la stazione è classificata in stato "non buono". A livello di corpo idrico si valuta anche la rappresentatività di questi superi: laddove essi siano limitati nel tempo (una sola misura in una serie storica positiva) o nello spazio (una sola stazione rispetto a numerose altre senza criticità) lo stato qualitativo potrà essere definito "buono", pur mantenendo un livello di attenzione sulla criticità locale.

Dal punto di vista dello stato chimico qualitativo dei corpi idrici sotterranei la Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria (anno 2020) evidenzia un trend costante ed uno stato chimico non buono per il corpo idrico Polcevera. Di seguito sono riportati i risultati dello stato, sulla base della metodologia descritta precedentemente, e i valori di concentrazione che hanno superato i limiti di soglia del bacino Polcevera.

CODICE CORPO IDRICO	NOME	STATO 2009-2013	SOSTANZE CON SUPERI	STATO 2014-2019	SOSTANZE CON SUPERI	TREND
CI_AGE01	POLCEVERA	NON BUONO	IPA Tetracloroetilene Triclorometano	NON BUONO	IPA Tetracloroetilene Triclorometano	⟷

7.6.3. Modificazioni idromorfologiche

Data la natura dell'intervento e l'assenza di specifiche sensibilità della componente, si omette la trattazione del paragrafo.

7.7. ARIA

Per la valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Le basi di dati meteorologiche disponibili sono costituite da i dati di:

- *Osservatorio Meteoidrologico della Regione Liguria(OMIRL) sotto la gestione di ARPAL*
- *Servizio Mareografico Nazionale (SMN)*

La caratterizzazione meteorologica dell'area di cantiere è stata sviluppata utilizzando i dati disponibili riferiti all'anno 2018 delle stazioni seguenti:

- Stazione GENOVA PUNTA VAGNO- OMIRL
- Stazione GENOVA CASTELLACCIO- OMIRL
- Stazione GENOVA - SMR

Di seguito si riportano la localizzazione e la caratterizzazione delle stazioni considerate.

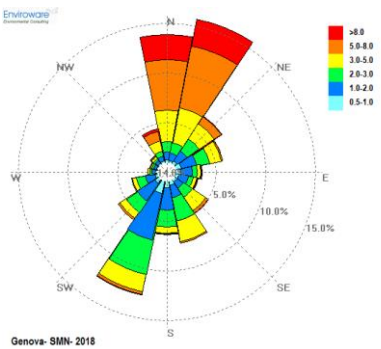


Figura 50: localizzazione stazioni meteorologiche con disponibilità dei dati orari utilizzati per lo studio.

Di seguito si riportano la descrizione e l'elaborazione dei dati disponibili per l'anno 2018 per una caratterizzazione dell'area di studio.

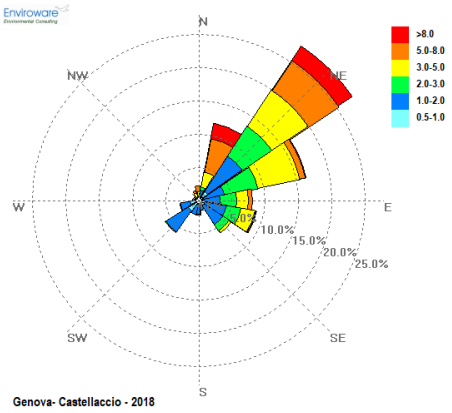
- **Stazione GENOVA - SMR**

La stazione fa parte della Rete Mareografica Nazionale ed è situata presso l'acquario.

Stazione meteorologica GENOVA	
	
APPARTENENZA : Rete Mareografico Nazionale- APAT	Localizzazione: Presso l'acquario
LATITUDINE: 44° 24' 36.46''	Altezza sul livello del mare : 10 m
LONGITUDINE: 08° 55' 31.86''	Distanza da area di intervento: 3.5 km
Parametri misurati :	
Temperatura dell'aria- Temperatura dell'acqua - Velocità e Direzione del vento- Pressione Atmosferica- Umidità Relativa	

Stazione meteorologica GENOVA - CASTELLACCIO

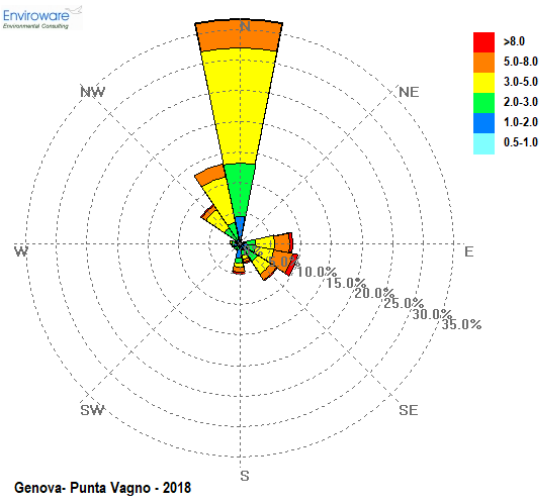




APPARTENENZA: Rete Regionale OMIRL(codice RIGHI)	Localizzazione: Presso l'acquario
LATITUDINE:	Altezza sul livello del mare : 10 m
LONGITUDINE: 08° 56' 3.59''	Distanza da area di intervento: 3.5 km
Parametri misurati :	
Temperatura dell'aria- Velocità e Direzione del vento- Precipitazione cumulata	

Stazione meteorologica GENOVA - PUNTA VAGNO





APPARTENENZA : Rete Regionale OMIRL (codice GEPVA)	Localizzazione: Lungomare Punta Vagno
LATITUDINE:	Altezza sul livello del mare : 10 m
LONGITUDINE:	Distanza da area di intervento: 6.3 km
Parametri misurati :	
Velocità e Direzione del vento	

7.7.1. Inquadramento normativo e limiti di legge

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D. Lgs. 155/2010: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- D.Lgs n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione

A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Il D.Lgs.155/2010 è stato aggiornato dal Decreto Legislativo n. 250/2012 (in vigore dal febbraio 2013) che ha fissato il margine di tolleranza (MDT) da applicare, ogni anno, al valore limite annuale per il PM2.5. Nella tabella seguente si riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati dal D. Lgs. 155/2010 (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/10, modificato dal D.lgs 250/2012.			
Biossido di azoto NO2	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m^3
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m^3
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m^3
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m^3
Ozono O3	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m^3
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m^3
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m^3
Biossido di Zolfo SO2	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m^3
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/ m^3
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m^3
Particolato Atmosferico PM10	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m^3
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m^3
Benzene C6H6	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m^3
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m^3
METALLI PESANTI			
Arsenico	Valore limite annuale	Media annua	6 ng/ m^3
Cadmio	Valore limite annuale	Media annua	5 ng/ m^3
Nichel	Valore limite annuale	Media annua	20 ng/ m^3

7.7.2. Stato di qualità dell'aria

La valutazione della qualità dell'aria viene effettuata mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteoclimatiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle fonti di pressione fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

7.7.2.1. Zonizzazione

Al fine di conformarsi alle disposizioni del nuovo decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del D.lgs. 155/2010, la Regione Liguria ha effettuato la zonizzazione del territorio.

La zonizzazione suddivide il territorio regionale in sei aree omogenee individuate tenuto conto delle caratteristiche predominanti nel determinare la qualità dell'aria ambiente (caratteristiche emissive, climatiche, orografiche, geografiche ecc.):

- IT0711 AGGLOMERATO DI GENOVA
- IT0712 SAVONESE BORMIDA
- IT0713 SPEZZINO
- IT0714 COSTA ALTA PRESSIONE ANTROPICA
- IT0715 ENTROTERRA ALTA PRESSIONE ANTROPICA
- IT0716 ENTROTERRA E COSTA BASSA PRESSIONE ANTROPICA

su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. Le **zone sono infatti classificate con riferimento a ciascun inquinante in base ai livelli di qualità dell'aria** (concentrazioni) al fine di stabilire, in ciascuna zona, le tecniche di valutazione da utilizzare (misure fisse obbligatorie, misure indicative e altre tecniche di stima).

Con dgr n.44 del 24 gennaio 2014, Regione Liguria ha adottato, secondo quanto disposto dal d.Lgs. n.155/2010, la zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri di cui all'appendice 1 del citato decreto. Il territorio della Liguria è suddiviso secondo **tre differenti zonizzazioni**:

- la zonizzazione che riguarda **biossido di zolfo** (SO2), **monossido di carbonio** (CO), **biossido di azoto** (NO2), **benzene e particolato solido fine** (PM10 e PM2,5) comprende 6 zone denominate: Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida; Spezzino; Costa alta pressione antropica; Entroterra alta pressione antropica; Entroterra e costa bassa pressione antropica

- la zonizzazione che riguarda **Ozono e BaP** che comprende 2 zone ovvero Agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale
- la zonizzazione per i **metalli** (Pb, As,Cd, Ni) che comprende 3 zone ovvero Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida - Spezzino; Costa ed Entroterra.

La classificazione delle zone, che era stata definita con dgr n. 44 del 24 gennaio 2014, è stata riesaminata ed aggiornata, con **DGR n.190 del 12 marzo 2021**, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti (quinquennio 2015 – 2019).

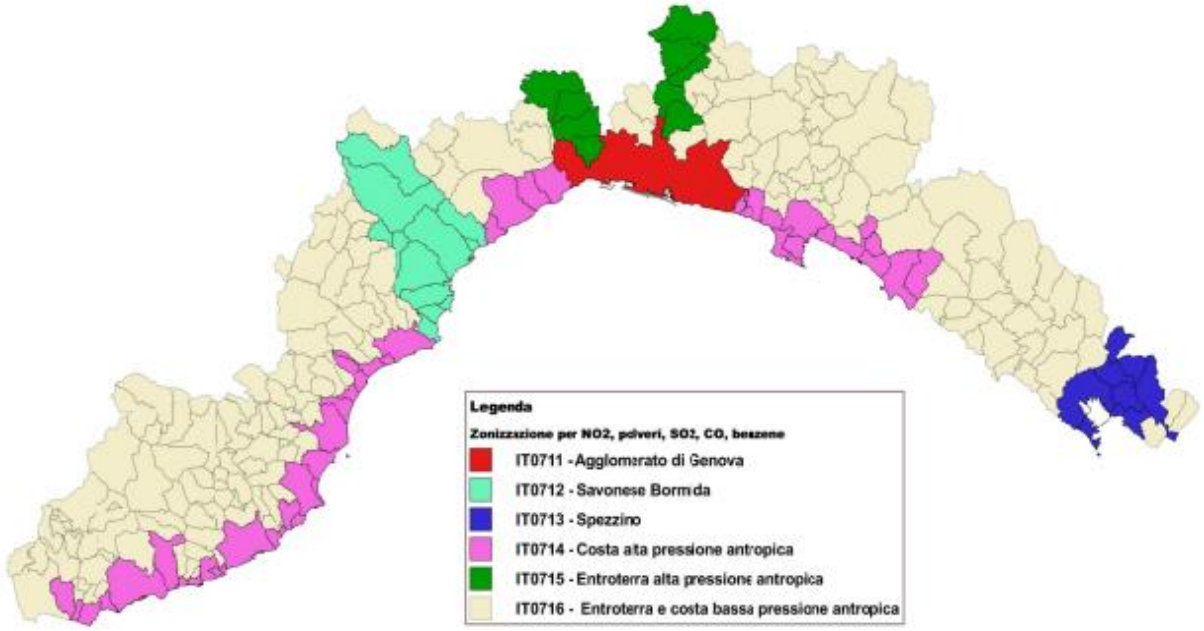


Figura 51: Zonizzazione biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), benzene e particolato solido fine (PM10 e PM2,5) (Fonte: Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2020)

Per l'illustrazione della nuova classificazione delle zone vengono utilizzate le abbreviazioni previste dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 23/02/2011 recante "Qualità dell'aria – Formato per l'invio dei progetti di zonizzazione e classificazione del territorio ex D.lgs. n. 155/2010, ovvero:

UAT	*Upper Assessment Treshold*	SVS	Valori superiori alla soglia Valutazione Superiore
LAT	*Lower Assessment Treshold*	SVI	Valori inferiori alla soglia Valutazione Inferiore
UAT - LAT	*Between LAT UAT*	SVI-SVS	Valori compresi tra SVI e SVS
LTO_U	*Upper Long Term Objective*	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
LTO_L	*Lower Long Term Objective*	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine
		SA	Valori stimati in base alla procedura stabilita in All.II sezione II del D.lgs. n. 155/2010

I valori di qualità dell'aria per ogni inquinante vengono confrontati con le soglie di valutazione superiore o inferiore fissate dalle norme, considerando che una soglia si ritiene superata se i livelli sono maggiori della stessa per almeno 3 anni su 5.

Nella tabella che segue è indicata la vigente classificazione delle zone:

Zona	Nome Zona	NO_2 media oraria	NO_2 media annuale	SO_2 media giornaliera	PM_{10} media annuale	PM_{10} media giornaliera	$PM_{2.5}$ media annuale	CO media mobile su 8 ore	C_6H_6 media annuale
IT0711	Agglomerato di Genova	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	Sup. SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS
IT0712	Savonese- Bormida	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS
IT0713	Spezzino	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	Inf SVI	Inf SVI
IT0714	Costa con Alta pressione antropica	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf SVI	Inf SVI
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI

Figura 52: classificazione delle zone di qualità dell'aria per i principali inquinanti (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2020)

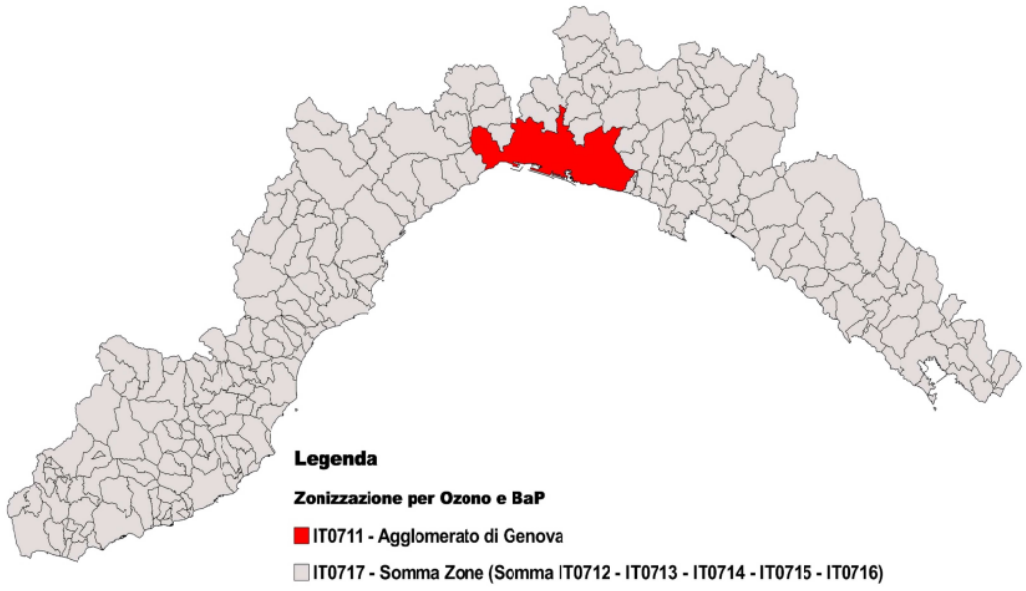


Figura 53: Zonizzazione ozono e Benzo$_{(a)}$Pirene (Fonte Arpal)

Zona	Nome Zona	Ozono Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute	B(a)P
IT0711	Agglomerato di Genova	Superiore all'Obiettivo a lungo termine	Inferiore alla soglia di valutazione inferiore
IT0717	Restante territorio regionale	Superiore all'Obiettivo a lungo termine	Superiore alla soglia di valutazione superiore

Figura 54: classificazione delle zone di qualità dell'aria per l'ozono e B(a)P. Nel caso dell'ozono i valori obiettivi si intendono a lungo termine (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2020)

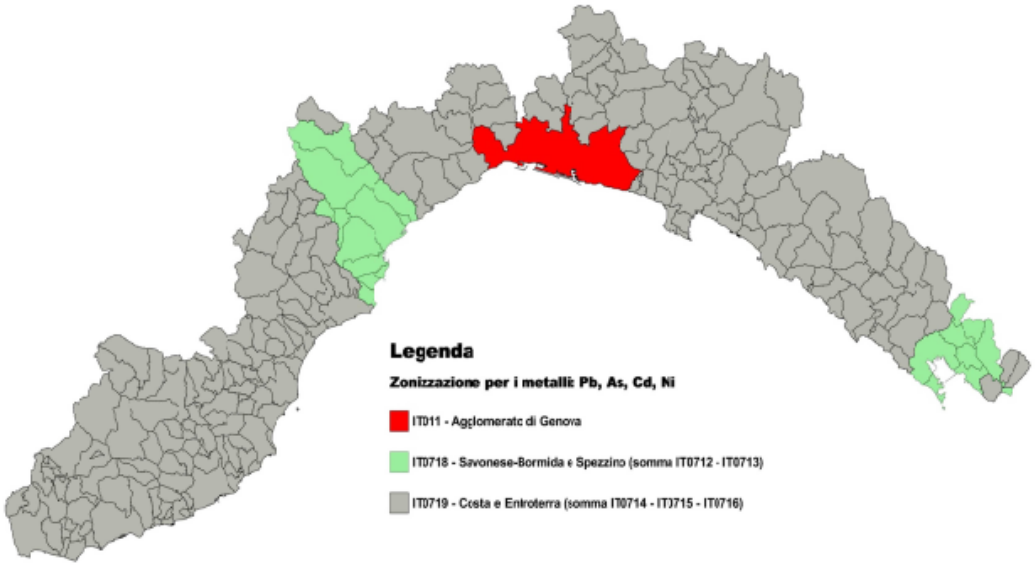


Figura 55: Zonizzazione metalli pesanti (fonte Arpal)

Zona	Nome Zona	Arsenico	Cadmio	Nichel	Piombo
IT0711	Agglomerato di Genova	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI
IT0718	Savonese - Bormida - Spezzino	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI
IT0719	Restante territorio regionale	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI

Figura 56: classificazione delle zone di qualità dell'aria per i metalli pesanti (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2020)

L'area interessata da questo studio rientra nella zona denominata **AGGLOMERATO DI GENOVA (IT0711).**

7.7.2.2. Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

In Liguria sono operanti, fin dai primi anni '90, stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria organizzate in quattro principali reti fisse relative alle quattro province liguri. Al fine di adeguare il sistema di monitoraggio sia dal punto di vista gestionale che strumentale, è stata approvata la **L.R. n. 12 del 06 giugno 2017** che, in attuazione di quanto stabilito dalla normativa nazionale, stabilisce in capo alla Regione la competenza alla valutazione della qualità dell'aria ed affida ad ARPAL la gestione e controllo della rete di misura e dei modelli di valutazione. La legge stabilisce anche le procedure di riordino per il trasferimento di risorse che decorre dal 1° Luglio 2017 e la norma finanziaria per gli oneri derivanti dall'applicazione della legge.

L 'assetto attuale della rete di monitoraggio regionale che comprende la zona di GENOVA è riassunto nella seguente tabella estratta dal documento: "Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2020":

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO_2	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_6	CO
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	--	X
	Parco Acquasola - Genova (GE) [1]	U. F.	--	--	--	--	--	--
	Multedo Ronchi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	--	--
	C.so Europa - via S. Martino - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Via Pastorino Bolzaneto - Genova (GE)	U. T.	--	X	--	--	--	Ø
	C.so Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	--
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.	--	X	Ø	--	X	X
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	X	--	--	--	X	--
	Via Ungaretti – Pegli (Ge)	S.F.		X	--			

[1] A causa di lavori di manutenzione all'interno del parco cittadino, le misure sono state temporaneamente sospese a far data dal 1 marzo 2020.

Figura 57: caratteristiche delle stazioni dell'AGGLOMERATO DI GENOVA (fonte ARPAL)

Per l'analisi della qualità dell'aria si fa riferimento alla **stazione urbana fondo di Corso Firenze** oltre che, come richiesto nella fase di verifica di completezza documentale ex art. 27. bis comma 2 D. Lgs 152/06, alle centraline di Via Pastorino e Via Buozzi.

Le stazioni di C.so Firenze e Via Buozzi effettuano il monitoraggio di **BIOSSIDI DI AZOTO, PM10, e CO,** mentre quella di Via Pastorino effettua il monitoraggio dei biossidi di azoto e CO.

Per ciascun inquinante delle stazioni considerate rappresentative, vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa vigente in materia ambientale.

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante le stazioni fisse della rete di monitoraggio con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa.

Di seguito si mostra l'andamento riferito al triennio 2018-2020 di ogni inquinante monitorato dalle stazioni sopra citate e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa vigente, i dati sono ricavati dal documento "*Valutazione annuale della qualità dell'aria - anni di monitoraggio – 2018-2020"* di ARPA e Regione Liguria.

Biossido di azoto

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Stazione	anno	N° medie orarie >200 µg/m³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m³)
CORSO FIRENZE	2018	0	26
	2019	0	24
	2020	0	23
VIA PASTORINO	2018	1	51
	2019	0	39
	2020	0	35
VIA BUOZZI	2018	0	55
	2019	0	50
	2020	0	45

Tabella 1: Biossido di azoto - Dati 2018-2020 e confronto con i limiti di riferimento

PM_{10} (Polveri fini)

Con il termine PM_{10} si fa riferimento al materiale particellare con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM_{10} sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc..

Stazione	anno	N° medie giornaliere >50µg/m³ (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m³)
CORSO FIRENZE	2018	2	19
	2019	1	16
	2020	1	14
VIA PASTORINO	2018	ND	ND
	2019	ND	ND
	2020	ND	ND
VIA BUOZZI	2018	3	24
	2019	0	23
	2020	7	25

Tabella 2: PM_{10} - Dati 2018-2020 e confronto con i limiti di riferimento

CO

Il monossido di carbonio è un inquinante tipico delle aree urbane, proviene principalmente dai gas di scarico degli autoveicoli a benzina e varia proporzionalmente alla densità del traffico automobilistico. Esso è inoltre emesso nei processi di combustione in difetto d'aria/ossigeno nelle acciaierie, nelle raffinerie, nelle autofficine e nei garage. Il CO ha un tempo di residenza in atmosfera di circa 4 mesi.

Stazione	anno	Massimo media mobile su 8 ore (V.L. 10 mg/m³)
CORSO FIRENZE	2018	1.8
	2019	2.3
	2020	2.0
VIA PASTORINO	2018	1.8
	2019	1.5
	2020	1.8
VIA BUOZZI	2018	2.2
	2019	2.0
	2020	1.9

Tabella 3: Monossido di carbonio - Dati 2018-2020 e confronto con i limiti di riferimento

I parametri monitorati rimangono sostanzialmente entro i limiti normativi. Come unica eccezione si segnala il biossido di azoto nelle stazioni di Via Buozzi e Via Pastorino.

7.7.3. Condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

Data la natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.8. CLIMA

7.8.1. Emissioni di gas a effetto serra

Data la natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.8.2. Impatti rilevanti per l'adattamento

Data la natura dell'intervento, si omette la trattazione del presente paragrafo.

7.9. PAESAGGIO

L'area di intervento è localizzata nella fascia terminale della Val Polcevera, in prossimità della costa, in territorio comunale di Genova. Tale ambito nel corso dei secoli ha subito profonde modificazioni e una progressiva infrastrutturazione ed urbanizzazione, grazie alla posizione strategica di collegamento tra Genova e la Pianura padana.

In tale contesto densamente urbanizzato, attraversato da una fitta rete di infrastrutture viarie e ferroviarie, si alternano aree residenziali, industriali, commerciali e terziarie, risalenti a diversi periodi storici, in un tessuto antropico pressoché diffuso nel fondovalle.

Oltre al fondovalle, dove a tratti dominano le aree industriali, in parte dismesse e riconvertite, anche i versanti sono stati oggetto di progressiva urbanizzazione, soprattutto di tipo residenziale, che diminuisce salendo in quota e lascia man mano spazio alle aree agricole di collina dominate dagli uliveti e alle aree boscate.

A ovest dell'area di intervento scorre il torrente Polcevera, che in questo tratto terminale, prima di sfociare nel Mar Ligure all'interno dell'area portuale di Genova, attraversa i quartieri di Rivarolo, Cornigliano e Sampierdarena, con un alveo artificiale costretto tra argini costruiti intorno alla metà dell'Ottocento.

Nel seguito, entrando più nel dettaglio del paesaggio urbano interessato dall'intervento, si analizza l'assetto antropico delle aree comprese entro una fascia di 300 m a partire dal tracciato ferroviario all'aperto, considerando il relativo tessuto urbano con riferimento alle sue destinazioni d'uso e nella consistenza dell'edificato.

L'opera in progetto si sviluppa nel quartiere di Sampierdarena. Come è possibile osservare dall'immagine sottostante, l'edificato risulta denso, con funzione mista a prevalenza residenziale con una tipologia edilizia prevalente con condomini multifamiliari a corte. L'impianto di questo settore è fortemente condizionato dalle caratteristiche morfologiche dell'area.

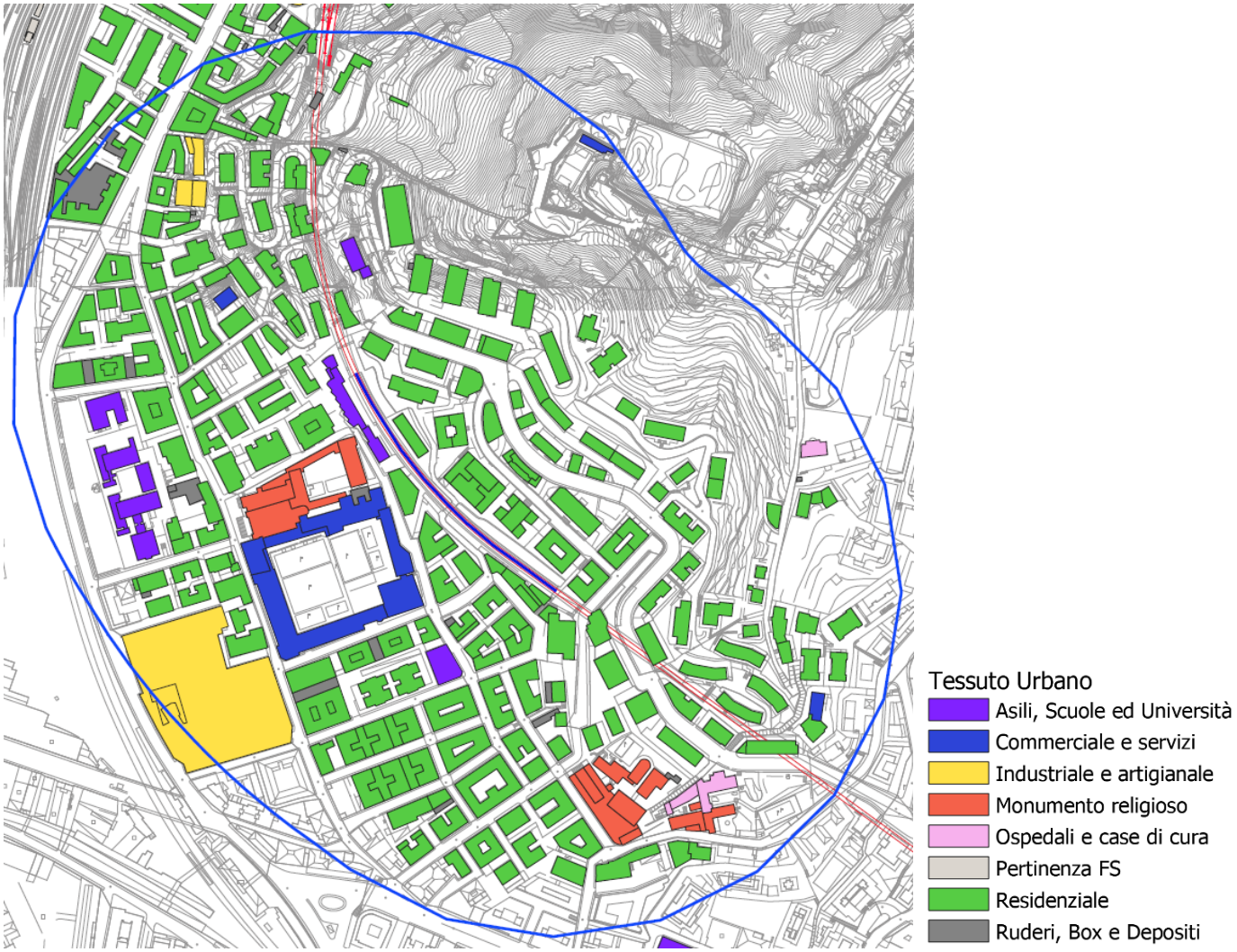


Figura 58: Tessuto urbano in corrispondenza dell'intervento

Nelle figure che seguono si riportano alcune viste 3D dell'area di intervento (Fonte: Google earth), da cui è visibile il fitto tessuto edificato che caratterizza l'ambito. La linea rossa tratteggiata e le frecce indicano la localizzazione della trincea oggetto di intervento.

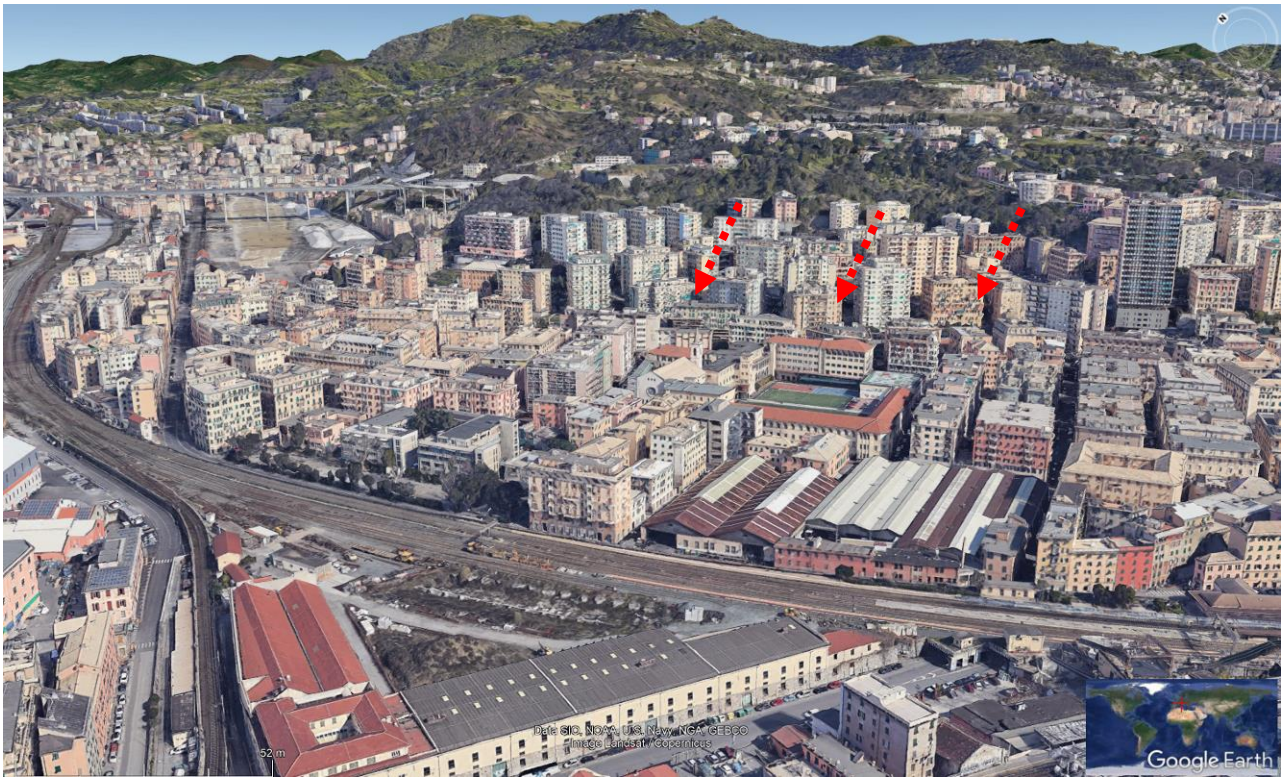


Figura 59: Vista panoramica 3D dell'ambito di intervento – Vista da sud-ovest



Figura 60: Vista panoramica 3D dell'ambito di intervento – Vista da nord-ovest

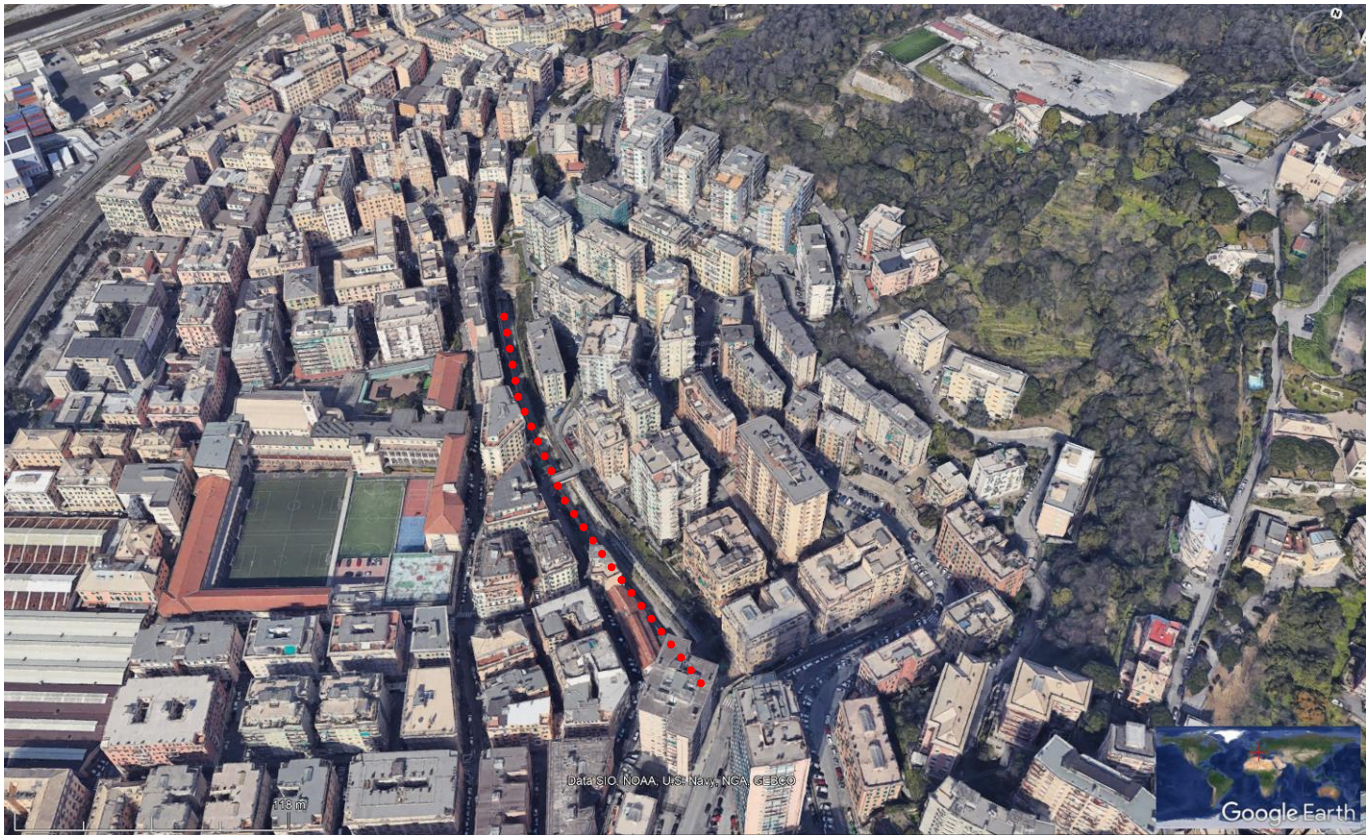


Figura 61: Vista 3D dell'ambito di intervento – Vista da sud



Figura 62: Vista 3D dell'ambito di intervento – Vista di dettaglio da sud



Figura 63: Vista 3D dell'ambito di intervento – Vista da est



Figura 64: Vista 3D dell'ambito di intervento – Vista da nord

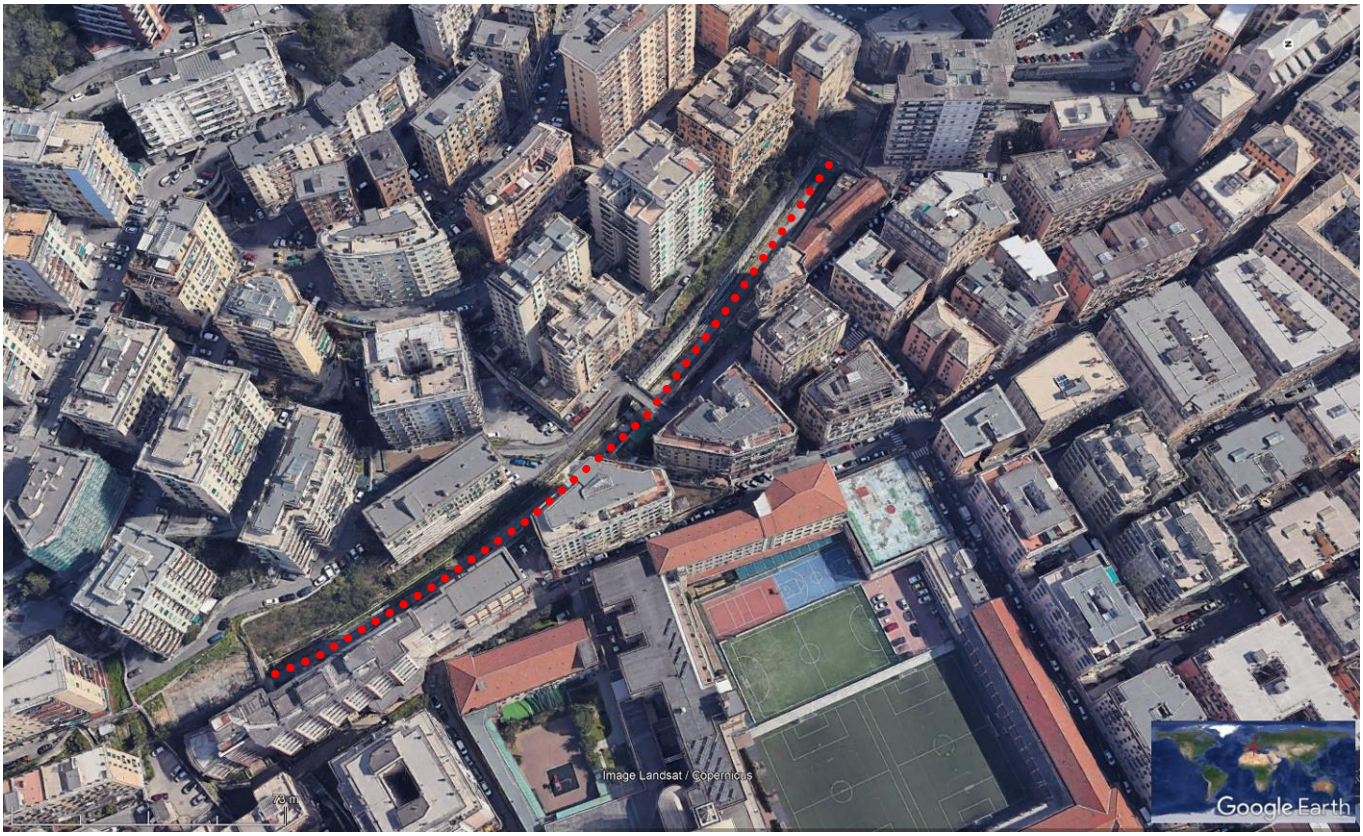


Figura 65: Vista 3D dell'ambito di intervento – Vista da ovest

Nell'elaborato **NG1H-02-D-CV-RO-IM00-00-030-A00** si riporta la documentazione fotografica delle aree di intervento, per come visibili dall'esterno e relativa al dettaglio dei manufatti, visti dalla trincea ferroviaria.

7.10. TERRITORIO

7.10.1. Sottrazione al territorio

Data la natura dell'opera, essa si sviluppa su aree ferroviarie o comunque già rimaneggiate, senza comportare sottrazione al territorio; l'intervento permetterà invece di recuperare l'attuale sedime della trincea all'uso pubblico.

7.11. PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Come già descritto nel paragrafo 4.2, non si segnalano elementi del patrimonio culturale nelle immediate vicinanze del progetto.

Per gli imbocchi delle gallerie Campasso e Sampierdarena e i muri di trincea sui quali si imposterà la nuova galleria, sarà avviata da parti di RFI una verifica di interesse culturale ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Elaborato NG1H-02-D-CV-RO-IM-00-00-031-A00).

Per quanto relativo agli aspetti archeologici si rimanda alla documentazione relativa alla valutazione del rischio archeologico redatta nel 2020 dal Dott. Casola (F.T. Studio s.r.l.) in merito al generale progetto

GN1h – AH02 (documento NG1H-02-D-CV-RO-AH02-00-001-C00) e sulla base della quale la competente Soprintendenza ha già espresso parere con Nota 0012089 del 19/07/2022.

In seno a tale documento di Valutazione preventiva dell'interesse archeologico l'area specifica in oggetto appare caratterizzata da un potenziale archeologico di grado basso, poiché distante – in base ai dati in possesso – da siti noti o segnalati di interesse archeologico.

7.12. ACUSTICA

7.12.1. Zonizzazione acustica comunale

Il Comune di Genova, in ottemperanza a quanto previsto dalle vigenti norme nazionali e regionali ha adottato la Zonizzazione Acustica con DGR n. 234/2002; di seguito si riporta uno stralcio del Piano approvato per l'ambito di studio.

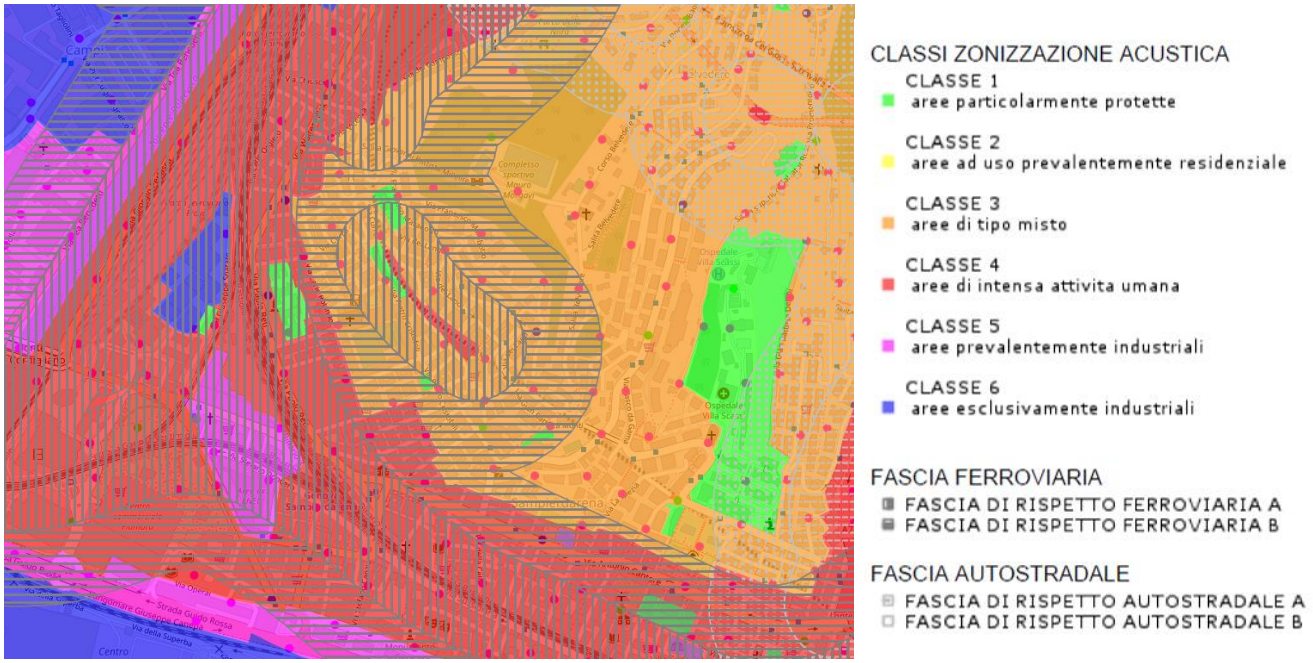


Figura 66: Estratto del Piano di Classificazione Acustica e relativa legenda.

7.12.2. Caratterizzazione acustica dell'area d'intervento

L'area oggetto di intervento è caratterizzata principalmente dalla presenza di molteplici infrastrutture di trasporto ferroviarie e viarie, nelle cui fasce di pertinenza stabilite da specifici decreti devono essere rispettati determinati valori limite di immissione.

Al di fuori delle fasce di pertinenza, valgono i valori stabiliti dalla zonizzazione acustica; in particolare l'area oggetto di intervento si caratterizza principalmente per la presenza di zone ascritte alla classe III (aree di tipo misto con limiti pari a 60 dBA diurni e 50 dBA notturni); il sedime ferroviario è ascritto alla classe IV (limiti pari a 60 dBA diurni e 50 dBA notturni)

Sono inoltre presenti ricettori sensibili (scuole) ascritti alla classe I (aree protette con limiti pari a 50 dBA diurni e 40 dBA notturni).

Nel 2005 lo stato italiano ha recepito la direttiva europea 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale per gli agglomerati urbani e per le grandi infrastrutture di trasporto.

Lo spirito fondamentale della direttiva 2002\49\CE è quello di fornire ai diversi membri europei strumenti e metodi comuni per “fotografare” lo stato dell’inquinamento acustico che riguardano i maggiori protagonisti del territorio europeo e cioè le grandi infrastrutture di trasporto ed i grandi agglomerati urbani.

Il Decreto Lgs.vo 194\2005, in recepimento a tale direttiva, prevede l’obbligo da parte degli agglomerati urbani con popolazione maggiore di 250.000 abitanti di redigere e presentare la Mappatura Acustica Strategica nonché i Piani di Azione per l’abbattimento del rumore ambientale.

La Mappatura Strategica rappresenta lo stato attuale dei livelli acustici presenti sul territorio urbano suddivisi per tipologie di sorgenti:

- rumore provocato da strade (urbane e autostrade)
- rumore provocato da Ferrovie
- rumore provocato da aeroporti
- rumore provocato da industrie

Il Piano d’Azione richiesto dalla normativa europea è un documento che espone quali sono gli atti pianificatori e di controllo svolti dalla Amministrazione Comunale in termini di inquinamento acustico.

Nell’ambito di quanto richiesto dalla 194/2005 ha provveduto al monitoraggio acustico del territorio comunale attraverso l’effettuazione di circa 6000 misure fonometriche.

Ciascuna misura ha coperto una porzione di territorio di misura m.600 x m.600.

Attraverso il confronto fra i limiti acustici imposti dalla Zonizzazione Acustica e i rilievi fonometrici della Caratterizzazione Acustica, si sono evidenziate le aree dove vengono superati i livelli di attenzione sonora secondo la normativa nazionale.

Per l’area in esame, vi sono due aree di classe I con eccedenze di livello, cosi come evidenziato nell’estratto seguente.

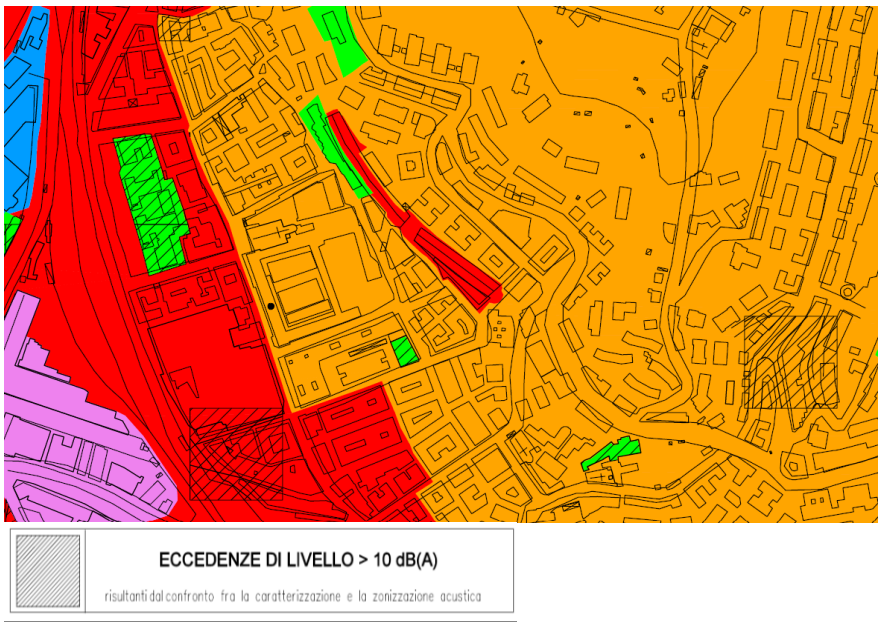


Figura 67: Estratto della tavola delle criticità acustiche e relativa legenda.

7.12.3. Analisi dei ricettori

Nell'area di intervento sono presenti essenzialmente ricettori residenziali (prevalentemente condomini multifamiliari a corte, sul primo fronte in affaccio alla trincea oggetto di intervento).

Si segnala la presenza di ricettori sensibili (scuole): in particolare nei pressi dell'imbocco della galleria Campasso è presente in affaccio sulla trincea il Liceo Scientifico Statale Enrico Fermi.

7.13. VIBRAZIONI

L'area di intervento è localizzata tra la galleria Campasso e la Galleria Sampierdarena. In tale contesto densamente urbanizzato, si alternano aree residenziali (prevalentemente condomini multifamiliari a corte), commerciali e terziarie, risalenti a diversi periodi storici, in un tessuto antropico pressoché diffuso nel fondovalle.

In relazione alla sensibilità alle vibrazioni dei ricettori presenti, si può fare riferimento alle classi della norma DIN 4150-3 ovvero:

- Costruzioni industriali o assimilabili
- Costruzioni residenziali o assimilabili
- Costruzioni sensibili (scuole, ospedali, monumenti).

Il territorio si pone pertanto in una scala da alta a bassa sensibilità.

Si evidenzia che nell'ambito di studio sussiste un carico emissivo di tipo vibrazionale alto per la presenza di infrastrutture viarie.

7.14. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Lo stato attuale della componente viene omesso in quanto non attinente la tipologia di opera in esame.

7.15. RADIAZIONI OTTICHE

Lo stato attuale della componente viene omesso in quanto non attinente la tipologia di opera in esame.

7.16. RADIAZIONI IONIZZANTI

Lo stato attuale della componente viene omesso in quanto non attinente la tipologia di opera in esame.

7.17. POTENZIALITÀ BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO

Lo stato attuale della componente viene omesso in quanto non attinente la tipologia di opera in esame.

7.18. AREE NATURALI PROTETTE

Come già descritto nel paragrafo 3.1.6, il progetto si colloca in ambiente urbano, a notevole distanza da aree protette.

7.19. LA RETE ECOLOGICA TERRITORIALE

Dalla consultazione della Rete Ecologica Regionale, per la trattazione della quale si rimanda a quanto già descritto nel paragrafo 3.1.3, si evince il progetto in esame si inserisce in un contesto privo di elementi di pregio o importanti sotto l'aspetto ecologico in termini di connessione, permeabilità o salvaguardia.

7.19.1. Aspetti naturali ed ecologici

L'ambito di intervento è caratterizzato da una diffusa e marcata antropizzazione che, in relazione alle caratteristiche geomorfologiche del territorio, ha influenzato in modo considerevole il paesaggio e la copertura vegetale. Ciò è legato principalmente all'intensa urbanizzazione e all'insediamento di attività produttive ed infrastrutturali, concentrate lungo la costa e il fondovalle della Val Polcevera.

Per quanto riguarda la vegetazione potenziale dell'area, sulla base alle indicazioni ecologiche che emergono dai limiti altitudinali della zona e dalla valutazione delle diverse categorie fitosociologiche delle specie presenti, la vegetazione climax è rappresentata da formazioni termofile legate ai *Quercetea ilicis*.

Per quanto riguarda la vegetazione reale, dato il contesto urbano dell'intervento, la componente vegetazionale naturale è del tutto assente, se si escludono le formazioni di invasione delle scarpate ferroviarie e delle altre aree marginali presenti, oltre a una limitata componente di verde urbano, che non è comunque interessata dagli interventi in esame.

Si conferma quindi che l'ambito di intervento si configura come ad elevata antropizzazione e privo di elementi di naturali ed ecologici significativi.

7.20. VIABILITÀ E TRAFFICO

Data la natura dell'intervento e il fatto che in fase realizzativa si accederà alle aree di cantiere quasi esclusivamente dalle gallerie ferroviarie, si omette la trattazione della componente.

7.21. RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

Data la natura dell'intervento si omette la trattazione della componente.

7.22. SITI CONTAMINATI ED AREE DI BONIFICA

Sulla base delle informazioni desunte da ARPA Liguria (Sito istituzionale, sezione SIN) e dall'Anagrafe dei siti da bonificare del portale Ambiente della Regione Liguria (http://geoportale.regione.liguria.it) è stata effettuata una ricognizione dei siti contaminati o potenzialmente contaminati, i cui esiti sono riportati in figura seguente.

Non si segnala l'interferenza né la vicinanza del progetto con i siti censiti.

Si segnala invece che in fase di cantiere è previsto l'allestimento dell'impianto di betonaggio presso piazza d'Armi, dove è localizzato il sito GE128, RFI - Parco Ferroviario di Piazza D'Armi – Sampierdarena. L'area di Piazza d'Armi è stata negli ultimi anni già oggetto di attività di cantiere nell'ambito della realizzazione del Ponte San Giorgio a seguito del crollo del Ponte Morandi.

Tale aspetto è già stato valutato nell'ambito della cantierizzazione del progetto complessivo approvato e la previsione della galleria artificiale non modifica in alcun modo quanto già autorizzato per la cantierizzazione del progetto complessivo.

Non si segnala interferenza, né vicinanza dell'intervento in progetto, con Siti di Interesse Nazionale (SIN).

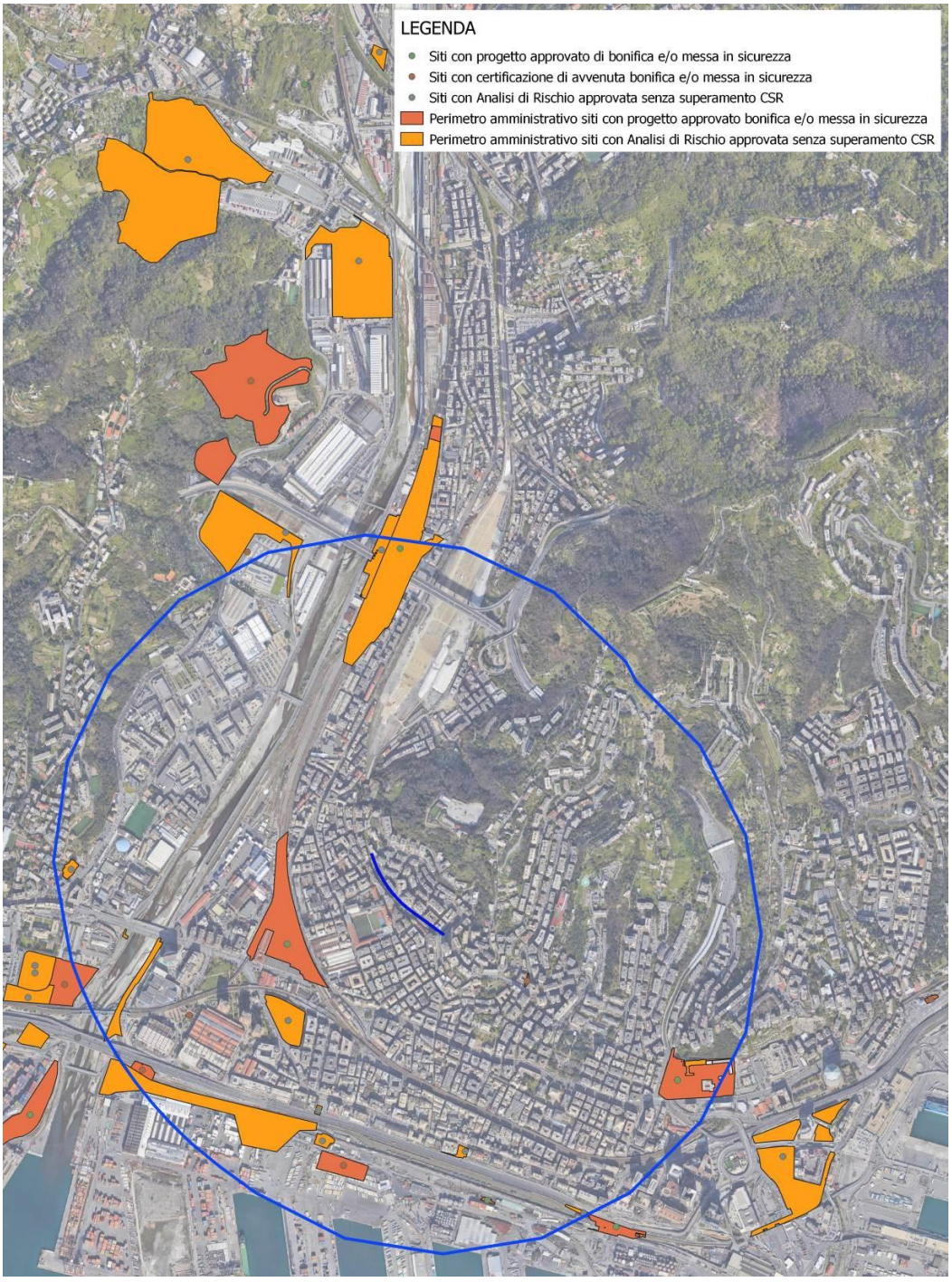


Figura 68: Siti contaminati. In blu il progetto in esame

8. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

8.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Nei capitoli relativi alle componenti ambientali l'analisi era volta al fine di pervenire ad una caratterizzazione delle correlazioni tra le opere in progetto e le componenti stesse. Nel presente capitolo, relativo alla salute pubblica, vengono riprese le considerazioni effettuate per le componenti suddette, al fine di identificare le potenziali fonti di disturbo e/o danno alla popolazione e stimare le loro conseguenze sulla salute pubblica e sul benessere della popolazione.

8.1.1. Impatti in fase di cantiere

In sintesi dalle analisi effettuate per le varie componenti riferibili alla salute pubblica sono emersi i seguenti impatti potenziali che possono avere effetti sulla salute pubblica, in fase di cantiere:

- variazione della qualità chimica dell'aria (emissione di polveri e inquinanti dovuti al movimento di terra e di mezzi);
- variazione del rumore di fondo dovuto al movimento dei mezzi.
- impatti vibrazionali legati alle attività di cantiere
- potenziale inquinamento del suolo e delle acque sotterranee dovuto allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti.

8.1.2. Impatti in fase di esercizio

In sintesi dalle analisi effettuate per le varie componenti riferibili alla salute pubblica sono emersi i seguenti impatti potenziali che possono avere effetti sulla salute pubblica, in fase di esercizio:

- impatti vibrazionali legati al transito dei convogli all'interno della galleria ferroviaria.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, gli impatti vibrazionali saranno ampiamente mitigati grazie all'utilizzo del tappetino antivibrante.

Grazie alla soluzione progettuale in esame, rispetto al progetto precedentemente autorizzato, gli impatti acustici legati al transito ferroviario in fase di esercizio sono invece stati annullati.

8.2. BIODIVERSITÀ

8.2.1. Impatti in fase di cantiere

Data la localizzazione del progetto in ambiente urbano, non si segnala alcun impatto sulla componente in fase di cantiere.

8.2.2. Impatti in fase di esercizio

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di esercizio.

8.3. CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO

8.3.1. Impatti in fase di cantiere

Con riferimento al consumo di suolo, l'intera opera si sviluppa su aree ferroviarie o comunque già rimaneggiate. L'intervento in esame riguarda esclusivamente la copertura dell'attuale trincea senza che questo determini consumo di suolo. L'effetto sarà pertanto nullo.

Non si segnala la vicinanza dell'intervento con Siti di Interesse Nazionale (SIN), siti contaminati, né soggetti a procedure di bonifica.

Rispetto alla qualità dei suoli nell'area di intervento, tale aspetto è già stato valutato nell'ambito del progetto complessivo approvato e la previsione della galleria artificiale non modifica in alcun modo quanto già autorizzato per la cantierizzazione del progetto complessivo.

8.3.2. Impatti in fase di esercizio

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di esercizio.

8.4. PATRIMONIO AGROALIMENTARE

8.4.1. Impatti in fase di cantiere

Data la localizzazione dell'intervento in area urbana, non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di cantiere.

8.4.2. Impatti in fase di esercizio

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di esercizio.

8.5. GEOLOGIA E GEOTECNICA

8.5.1. Impatti in fase di cantiere

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di cantiere.

8.5.2. Impatti in fase di esercizio

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di esercizio.

8.6. ACQUA ED ACQUIFERO

8.6.1. Impatti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere si potrebbero verificare sversamenti di liquidi pericolosi a causa di eventi accidentali. Complessivamente si ritiene che il livello di impatto in fase di cantiere sia da ritenersi nullo, per la localizzazione dell'intervento, a debita distanza da corsi d'acqua superficiali, anche minori.

Per quanto concerne l'ambiente idrico sotterraneo, in generale le analisi di approfondimento effettuate nell'ambito del progetto complessivo già approvato con procedura PAUR, hanno riguardato l'area posta a

nord dell'intervento dove insistono pozzi idropotabili e quindi caratterizzati da una particolare sensibilità per la componente.

È stata verificata la presenza di strati di argilla al di sopra dell'acquifero sfruttato ai fini idropotabili, pertanto la falda risulta protetta per i primi 10 metri da p.c. da eventuali inquinamenti dovuti a sversamenti di natura accidentale, sia per quanto riguarda la fase cantiere che di esercizio.

Nell'area di intervento in esame non sono presenti captazioni idropotabili da falda sotterranea, né altre tipologie di pozzi.

Non si segnalano quindi particolari elementi di sensibilità rispetto alla componente, né il progetto in esame comporta particolari lavorazioni aggiuntive rispetto a quanto autorizzato che possano far variare il quadro delle valutazioni già effettuate.

In ogni caso la gestione del cantiere e le misure mitigative dovranno prevedere che i liquidi pericolosi, in caso di utilizzo, siano mantenuti in zona impermeabilizzata e successivamente allontanati e smaltiti negli appositi siti autorizzati.

8.6.2. Impatti in fase di esercizio

Il progetto complessivo consiste nel ripristino dell'itinerario ferroviario esistente, senza generare interferenza sul reticolo idrografico. Il progetto in esame non modifica quanto già valutato per la componente. Nell'area non si segnalano problematiche legate al rischio idraulico.

Data la natura sotterranea dell'opera, non è necessaria la gestione delle acque meteoriche. Sarà previsto un sistema per la raccolta delle acque nere della galleria in progetto in continuità con Campasso e Sampierdarena; inoltre nelle parti controterra dove viene demolito il muro esistente, sarà previsto un telo drenante e una raccolta delle acque alla base. L'acqua così intercettata verrà mandata, per la parte nord, nel collettore comunale di attraversamento, per la parte sud nel sistema di raccolta acque esistente.

8.7. ARIA

8.7.1. Impatti in fase di cantiere

Nell'ambito del progetto complessivo già approvato con Decreto del Dirigente n. 6038 del 30/09/2022 è stato effettuato uno studio della componente atmosfera, con l'ausilio di modelli di dispersione, anche con riferimento ai potenziali effetti concorsuali con il progetto della Metropolitana – Opere di prolungamento della tratta Brin-Canepari.

Il progetto in esame non comporta una modifica significativa rispetto a quanto già valutato, che viene riportato in sintesi nel seguito.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- **polveri**: PM_{10} (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti

- **inquinanti gassosi** generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NO_X).

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione opere);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere non pavimentate.

I risultati delle simulazioni effettuate nell'ambito del progetto complessivo per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere, relativamente ai parametri PM10 e NO_X, hanno evidenziato, considerando la messa in opera delle misure di mitigazione previste (bagnatura delle piste di cantiere non pavimentate), livelli di concentrazione ampiamente inferiori al limite di legge.

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime stimate sono localizzate in corrispondenza delle aree di cantiere.

Considerando le assunzioni cautelative fatte nell'ambito dello studio effettuato per il progetto complessivo, per le simulazioni ed i valori di fondo della stazione di qualità dell'aria urbana traffico presa a riferimento, si può concludere che sono rispettati tutti i parametri di legge sia per i valori di media annuale che per quelli di media orarie e giornaliera.

Le conclusioni dello studio di approfondimento sugli impatti in atmosfera effettuato per il progetto complessivo, portavano ad escludere che il cantiere potesse impattare in maniera critica sulla qualità dell'aria esistente, anche grazie alle mitigazioni previste, sebbene non del tutto trascurabile, ma comunque reversibile.

Rispetto alle modifiche introdotte dal progetto in esame, le attività di cantiere aggiuntive rispetto a quanto già previsto che possono avere impatti sulla componente consistono nella realizzazione di consolidamenti dei muri esistenti, nella demolizione del ponte di Via Ardoino e nella realizzazione della nuova viabilità.

In generale si tratta di lavorazioni e attività di cantiere che non comportano significativi impatti sull'atmosfera aggiuntivi rispetto alle valutazioni già effettuate nell'ambito del progetto complessivo e per i quali sono già stati previsti idonei interventi di mitigazione.

Il traffico indotto in fase di cantiere non risulta significativo rispetto alle conseguenti emissioni in atmosfera, considerato che l'accesso alle aree avverrà preferibilmente dalle due gallerie ferroviarie e solo eventualmente dall'accesso da Via Ardoino, limitatamente alla Fase 2, descritta nel paragrafo 5.10.1.

In conclusione, la realizzazione della galleria artificiale in esame rispetto alla soluzione autorizzata comporta in fase di cantiere limitati impatti aggiuntivi sulla componente, circoscritti all'area di intervento, limitati nel tempo e mitigabili con gli stessi accorgimenti già previsti in progetto, per i quali si rimanda al paragrafo 9.1.1.

8.7.2. Impatti in fase di esercizio

La previsione della galleria artificiale rispetto al mantenimento dell'esistente tratto all'aperto, che era previsto nel progetto già autorizzato, non comporta modifiche rispetto alle assunzioni già effettuate, poiché l'opera ferroviaria sarà alimentata elettricamente, per cui in fase di esercizio non sono previsti impatti sulla componente.

8.8. CLIMA

8.8.1. Impatti dell'intervento in fase di cantiere

La previsione della galleria artificiale rispetto al progetto già autorizzato non comporta nessun aggravio a scala vasta rispetto agli impatti del cantiere sulla componente clima.

8.8.2. Impatti dell'intervento in fase di esercizio

Valgono le considerazioni effettuate per la componente atmosfera.

8.8.3. Impatti del cambiamento climatico sull'intervento

Il cambiamento climatico non può impattare in nessun modo sull'intervento in esame.

8.8.4. Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico

Il tema della performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico non è pertinente rispetto alla tipologia dell'intervento in esame.

8.9. PAESAGGIO

8.9.1. Impatti in fase di cantiere

Per quanto attiene il paesaggio urbano in fase di cantiere si segnala un impatto negativo significativo solo per i residenti nei condomini che si affacciano direttamente sulla trincea e che percorrono Via Ardoino per raggiungere le proprie abitazioni; si segnala infatti che Via Ardoino è una strada senza uscita, che viene percorsa esclusivamente dai residenti nei condomini che si affacciano sulla trincea ferroviaria.

Appena all'esterno del primo fronte di edifici la vista sulle aree di intervento risulta praticamente impedita, se non da limitati scorci tra un palazzo e l'altro.

Le attività di cantierizzazione determineranno una temporanea modifica delle aree di diretta interferenza, senza però alterare gli elementi di percezione o assetto paesaggistico a larga scala.

In particolare si segnala che le aree interessate dalla cantierizzazione sono afferenti ad ambiti ferroviari o stradali, quindi sono non previste alterazioni dell'assetto vegetazionale, né della morfologia naturale delle aree. La presenza di macchinari e mezzi sarà circoscritta alle aree della trincea ferroviaria esistente.

L'impatto potrà essere in parte mitigato grazie all'utilizzo di recinzioni piene e opache in modo da limitare l'impatto visuale da Via Ardoino.

8.9.2 Impatti in fase di esercizio

Premesso che l'area di intervento non è sottoposta a vincolo paesaggistico, né si segnalano elementi di interesse paesaggistico/fruitivo nelle immediate vicinanze, l'impatto percettivo legato all'introduzione di un nuovo elemento nel paesaggio consolidato e soprattutto in ambiente urbano densamente abitato come quello in esame, rappresenta un elemento meritevole di approfondimento.

Nel caso specifico il progetto in esame si inserisce in un contesto di una trincea ferroviaria dismessa, sulla quale il progetto complessivo già approvato ha previsto il ripristino della funzionalità ferroviaria.

Il progetto approvato prevedeva la sola posa dei binari e piccoli adeguamenti al sistema di drenaggio delle acque, mantenendo il tratto ferroviario in esame all'aperto, senza modifiche sostanziali rispetto allo stato attuale in termini di percezione visuale. Il passaggio dei treni all'aperto in un ambito così densamente edificato avrebbe comportato un peggioramento della qualità del paesaggio urbano, soprattutto in termini di disturbo acustico per i residenti, rispetto allo stato attuale.

Il progetto in esame riguarda invece una modifica rispetto a quanto approvato e consiste nella copertura della trincea ferroviaria con una galleria artificiale, in continuità con le gallerie Campasso e Sampierdarena.

Il profilo della valutazione sulla componente rispetto al progetto deve essere riferito a due scale differenti:

- La scala urbana;
- La scala del primo fronte di ricettori che affaccia sulla ferrovia.

A livello di scala urbana, si valuta un effetto complessivamente trascurabile di percezione dell'intervento in quanto l'area risulta mascherata dagli edifici per tutte le visuali che non siano quelle immediatamente limitrofe alla trincea.

Per quanto riguarda invece il primo fronte di ricettori e la Via Ardoino, la presenza della nuova galleria artificiale determina un effetto certamente più rilevante, di entità mediamente significativa, con maggiori ricadute per i piani bassi degli edifici.

In fase di esercizio questa modifica comporterà un impatto complessivamente positivo rispetto alla soluzione precedentemente ipotizzata perché la copertura della galleria e i raccordi con il profilo attuale del terreno permetteranno di sfruttare la superficie attualmente non disponibile, da destinare a nuovi spazi pubblici, prevalentemente a verde.

Rispetto ai piani bassi degli edifici che si affacciano sulla trincea ferroviaria, soprattutto lato sud, la presenza del nuovo muro impatterà però negativamente sulla percezione, inserendo un ostacolo visivo rispetto allo stato attuale, soprattutto nel primo tratto, lato sud, dalla galleria Campasso al ponte di Via Ardoino.

Va segnalato come attualmente la trincea sia caratterizzata in molti tratti dalla presenza di barriere acustiche che rappresentano già un elemento di ingombro visuale che impatta sulle dinamiche percettive e visuali dei primi piani degli edifici che affacciano sulla trincea. Tali barriere saranno demolite e i muri della galleria artificiale in progetto saranno di altezza paragonabile a quella delle barriere esistenti, come visibile nell'elaborato **NG1H-02-D-CV-AZ-GA-05-00-001-A00** che riporta le sezioni trasversali nei tratti più significativi.

In alcuni ambiti specifici attualmente è invece presente un muro di altezza limitata con recinzione metallica che permette la percezione delle aree retrostanti mentre il progetto prevede la realizzazione di un muro pieno. Tale impatto non è evitabile, ma potrà essere mitigato grazie a una finitura con rivestimento in pietra per tutti i muri in progetto, nelle parti che rimarranno a vista e non saranno coperte da riempimento in terra.

In ogni caso, come detto, la realizzazione della galleria artificiale sarà un'occasione di riqualificazione per l'ambito di Via Ardoino, grazie alla possibilità di sfruttare il nuovo spazio urbano derivante dalla copertura della trincea e dal riempimento delle aree limitrofe, per aree pubbliche di fruizione, secondo un progetto di dettaglio che verrà sviluppato in successive fasi progettuali da parte del Comune di Genova.

8.10. ACUSTICA

8.10.1. Impatti in fase di cantiere

Gli impatti in fase di cantiere durante la realizzazione dell'opera, sono principalmente dovuti all'utilizzo di macchine o impianti intrinsecamente rumorosi.

Pertanto la previsione dei livelli acustici attesi in fase di cantiere ai ricettori più esposti, è stata effettuata a partire dalla definizione dei ricettori più esposti e delle fasi di cantiere potenzialmente più impattanti dal punto di vista acustico.

I ricettori più esposti sono quelli a ridosso dell'infrastruttura ferroviaria.

I limiti da rispettare per le attività di cantiere sono quelli del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Genova.

Il Comune di Genova, come anticipato al paragrafo 4.2, ha approvato con Deliberazione n° 234 del 24 aprile 2002 la Classificazione Acustica del territorio comunale che suddivide il Territorio in 6 classi omogenee all'interno delle quali sono definiti i valori limite assoluti e differenziali delle sorgenti sonore presenti.

Come visibile dall'immagine seguente, i ricettori più prossimi sono ascritti alla classe III (Aree di tipo misto) con limiti di immissione pari a 60 dBA giorno e 50 dBA notte; è inoltre presente una scuola ascritta alla classe I (Aree protette) con limiti pari a 50 dBA giorno (per le scuole non si applicano i limiti notturni).



Figura 69: Estratto del piano di Classificazione Acustica

Il cantiere operativo avrà una durata complessiva di 390 giorni.

Di seguito si riporta l'elenco delle più rilevanti attività dal punto di vista acustico, previste con la loro durata in giorni così come riportato nel cronoprogramma di cantiere (rif. Paragrafo 5.10.4):

- Demolizione ponte esistente 15 giorni
- Realizzazione micropali 45 giorni

Nella Tabella seguente si riporta l'elenco dei macchinari che si prevede di impiegare per lo svolgimento delle singole lavorazioni più significative.

SCENARIO 1: DEMOLIZIONE PONTE ESISTENTE	**Mezzo**
Demolizione opere in c.a.	Pala caricatrice + escavatore + martellone
Trasporto	Autocarro + Carrellone
SCENARIO 2: REALIZZAZIONE PARATIE IN MICROPALI	**Mezzo**
Formazione Micropali	Macchina micropali + motocompressore + autobetoniera
Trasporto	Autocarro + Carrellone

Tabella 4: Elenco dei mezzi di cantiere necessari per ciascuna lavorazione

Il transito dei mezzi di cantiere, avverrà principalmente dalle Gallerie Campasso e Sampierdarena pertanto lo stesso è stato valutato trascurabile in relazione all'impatto acustico di cantiere.

I valori delle potenze sonore per ciascuna macchina in funzionamento sono estrapolati dal Manuale *Conoscere per Prevenire - La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili, redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e provincia* e sono riportati in tabella seguente.

SORGENTE	**FREQUENZA [Hz]**								
	63	**125**	**250**	**500**	**1k**	**2k**	**4k**	**8k**	**dBA**
Escavatore gommato	105.6	100.3	100.7	99.9	98.6	95.1	91.2	84.3	103.0
Autocarro regime minimo	94.3	88.5	88.3	88.0	89.5	83.2	78.3	79.0	92.3
Carrellone	97.3	91.5	91.3	91.0	92.5	86.2	81.3	82.0	95.3
Autobetoniera	100.4	99.9	92.5	102.1	95.5	94.5	90.0	84.1	106,7
Pala meccanica gommata	121.6	117.0	110.2	104.3	103.7	101.7	95.2	87.6	109.6
Escavatore con martello	106.9	114.2	113.0	112.0	111.3	110.9	109.5	106.3	117.4
Macchina Micropali	101.6	106.6	100.8	100.6	101.9	98.3	94.9	90.6	105.8
Motocompressore	103.6	111.4	101.0	96.2	93.5	90.3	84.9	86.7	100.6

Tabella 5: Livelli di potenza acustica, LW [dB] dei macchinari

Nello specifico sono stati calcolati due scenari di cantiere:

- Esecuzione “micropali” in corrispondenza del ricettore residenziale presso via Ardoino;
- “Demolizione” ponte via Ardoino.

Il modello di calcolo previsionale utilizzato è il software SoundPLAN versione 8.2, concepito per la modellazione acustica in ambiente esterno in ambito stradale, ferroviario ed industriale.

Sviluppato da Braunstein & Berndt GmbH il codice di calcolo tiene conto di diversi fattori tra cui le tipologie delle sorgenti, le forme degli edifici, la topografia locale, gli schermi acustici, la tipologia del terreno, i parametri meteorologici.

Per il calcolo della propagazione acustica è stato utilizzato lo standard CNOSSOS EU.

SoundPLAN 8.2 permette di effettuare diverse tipologie di calcolo restituendo i risultati sia in forma Tabellare sia grafica.

Nel caso specifico è stata utilizzata la seguente tipologia di calcolo:

- Mappa del rumore sul piano orizzontale che consente di calcolare su una determinata griglia di punti ad una altezza costante dal suolo il livello sonoro con le relative curve/aree isolivello.

Il grado di precisione di un modello di calcolo previsionale è subordinato al dettaglio ed alla precisione dei dati di input inseriti.

Per quanto riguarda il calcolo previsionale oggetto della presente valutazione, si può ragionevolmente ritenere, sulla base di precedenti analoghe simulazioni, che il margine di errore sia contenuto entro ± 1,5 dB(A).

Le mappe isolivello calcolate sul piano orizzontale all’altezza di 4 metri dal suolo riportano i livelli L_S risultanti dalle simulazioni per i due scenari di cantiere considerati; le gradazioni di colore della scala cromatica utilizzata passano dal verde scuro, per valori più bassi di 40 dBA, al blu, per valori inferiori a 90 dBA. Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

Per il calcolo dello scenario di cantiere “Micropali” **sono state simulate le barriere attualmente esistenti** nell’area di studio, che verranno mantenute in fase realizzativa al fine di sfruttarne l’effetto mitigativo e demolite solo alla fine delle lavorazioni.

Nel caso dello scenario “Demolizione” del ponte non sono state considerate le barriere acustiche esistenti in quanto tale lavorazione sarà realizzata nelle ultime fasi, quando le barriere saranno già state demolite.

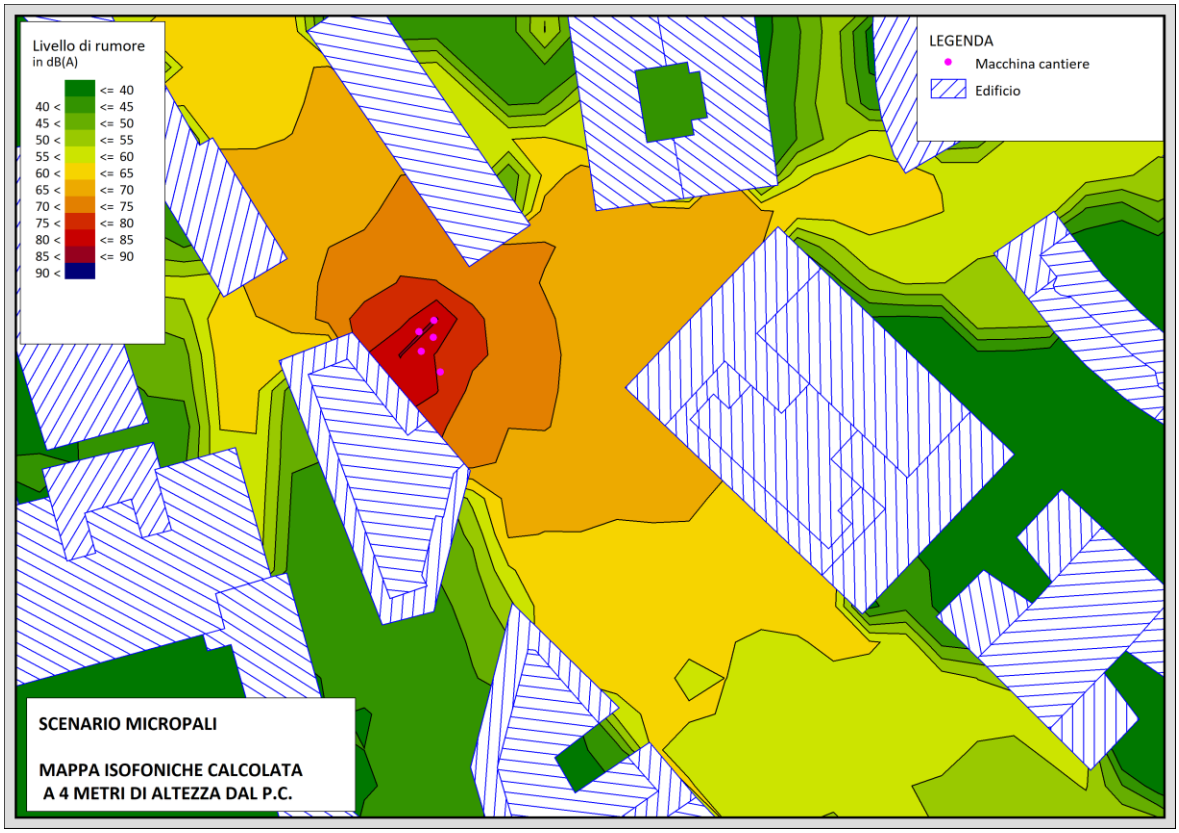


Figura 70: Mappa delle isofoniche scenario "Micropali ricettore Via Ardoino"

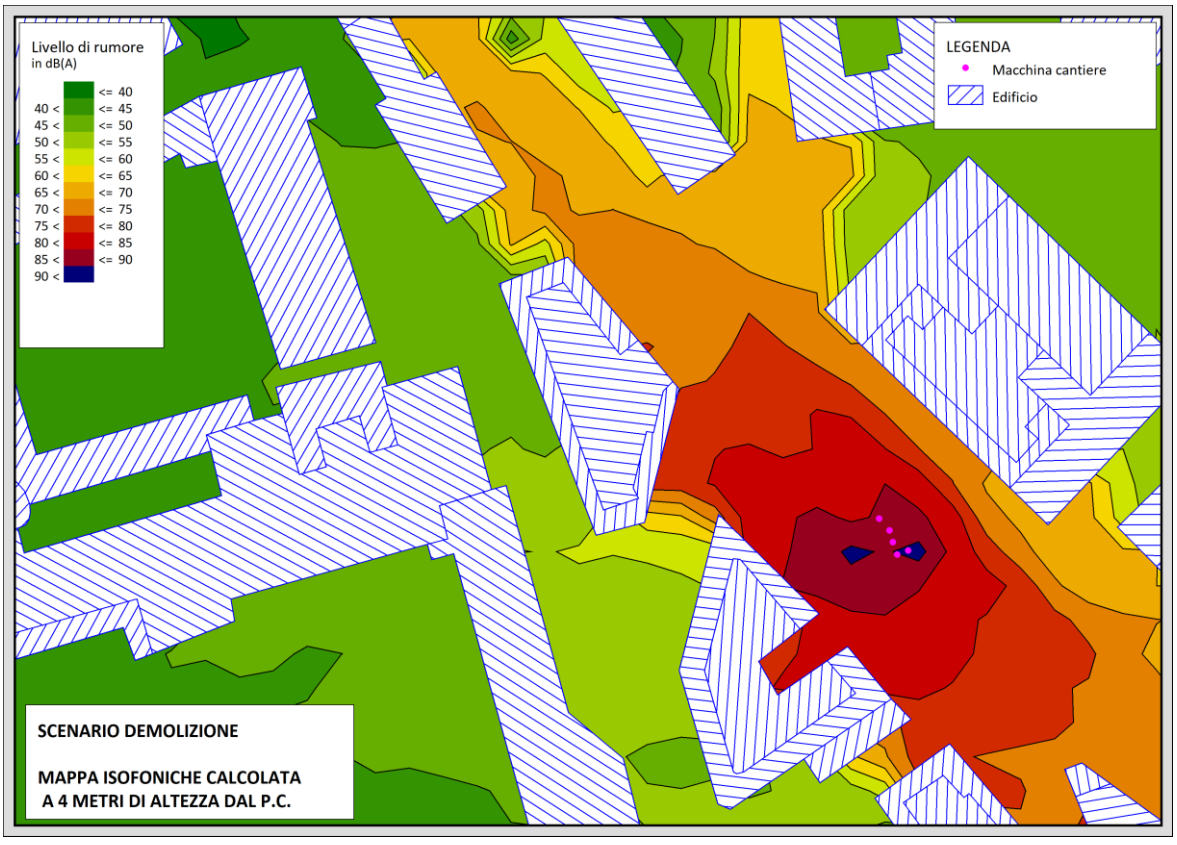


Figura 71: Mappa delle isofoniche scenario "Demolizione Ponte Via Ardoino"

Come visibile dalle immagini sopra riportate, i livelli attesi in facciata degli edifici sono compresi tra gli 75 e gli 80 dBA, per lo scenario “Micropali” e sono pari a circa 85 dBA per lo scenario “Demolizione” ; tali livelli sono pertanto ampiamente superiori ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica ovvero 60 dBA giorno per l’edificato.

Come detto si sfrutterà ovunque possibile l’effetto mitigativo delle barriere esistenti.

Per la natura dei macchinari che prevedono sorgenti ad altezze elevate e l’immediata adiacenza degli edifici non è invece possibile inserire mitigazioni acustiche temporanee (barriere mobili.; sarà quindi cura dell’impresa richiedere specifica autorizzazione in deroga ai limiti ed eventualmente anche agli orari come previsto dall’art. 24 del Regolamento Acustico del Comune di Genova.

Per minimizzare l’impatto acustico nell’area di intervento verranno comunque posti in essere una serie di ulteriori accorgimenti descritti nel paragrafo 9.1.5.

8.10.2. Impatti in fase di esercizio

Il progetto in variante prevede la copertura del tratto all’aperto tra la galleria Campasso e la Galleria Sampierdarena, con la finalità principale di ridurre l’impatto acustico legato al traffico ferroviario.

Pertanto rispetto al progetto autorizzato, in cui erano presenti elevati impatti sui ricettori più prossimi, l’impatto in fase di esercizio risulta essere **nullo**.

8.11. VIBRAZIONI

8.11.1. Impatti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere possono verificarsi impatti vibrazionali ai ricettori dovuti alle macchine utilizzate e alla conformazione dell’edificato presente. Pertanto saranno adottati gli accorgimenti descritti nel successivo paragrafo 9.1.6.

8.11.2. Impatti in fase di esercizio

L'esercizio di una linea ferroviaria è fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante caratterizzate da una modesta fascia di influenza, in genere inferiore ai 50 m. In questa fascia le vibrazioni possono generare disturbo alla popolazione residente o a determinate attività umane, ma risulta estremamente improbabile che esse possano causare effettivi danni alle strutture.

Il disturbo alle persone, definito in letteratura come *annoyance*, dipende dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. L'*annoyance* deriva dalla combinazione di effetti che coinvolgono la percezione uditiva e la percezione tattile delle vibrazioni. Gli effetti sulle persone sono estesi all'intero corpo e possono essere ricondotti genericamente ad un aumento dello stress, con conseguente attivazione di ripetute reazioni di orientamento e di adattamento, e con eventuale insorgenza o aggravamento di malattie ipertensive.

Le vibrazioni possono in alcune situazioni, od in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica, causare danni agli edifici. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance. Per la valutazione delle soglie di accettabilità relative a tali

effetti sono state elaborate norme tecniche nazionali (UNI) e internazionali (ISO), le quali, pur non avendo validità di legge, forniscono un riferimento per la valutazione dei fenomeni vibratori.

Le accelerazioni complessivamente prodotte dall'esercizio della linea ferroviaria di progetto sono state determinate a partire dai dati emissivi connessi al transito di convogli ferroviari merci e rilevati mediante indagini in situ nell'ambito del Progetto Definitivo connesso alla riattivazione della galleria S. Tomaso del Nodo di Genova che presenta caratteristiche analoghe a quelle della linea ferroviaria oggetto della presente relazione.

Dall'analisi del transito critico sono state determinate le funzioni di trasferimento connesse alla propagazione delle vibrazioni sia nel terreno (correlazione misure terne 0 e 2) sia all'interno dell'involucro edilizio (terne 2, 3 e 4).

Non è stata apportata alcuna correzione per la velocità in quanto il transito critico ha una velocità pari a quella di progetto.

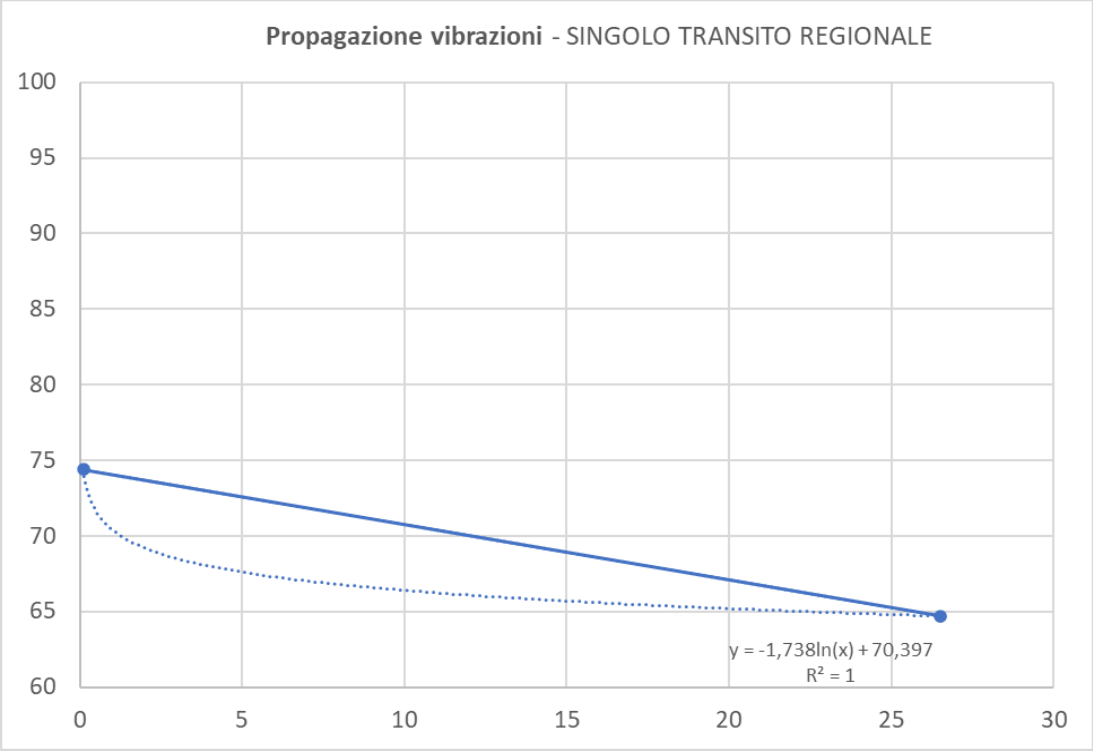


Figura 72: Curva di propagazione asse z determinata dalla terna 0 e 2 dei rilievi sperimentali del transito critico

Per quanto riguarda l'impatto vibrazionale, con la presenza della galleria Campasso e Sampierdarena, Il coefficiente n, è stato scelto pari a 1 (valido per onde di volume nel caso di sorgente puntiforme). La sorgente viene ipotizzata puntiforme in quanto tale criterio è maggiormente cautelativo.

Per quanto riguarda invece i parametri relativi al terreno e riferiti alla parte dell'equazione che tiene conto della propagazione delle onde nei terreni sciolti, questi sono stati desunti dai dati in letteratura sulla base del contesto geologico di riferimento. L'analisi delle caratteristiche geolitologiche degli strati superficiali del terreno è finalizzata al riconoscimento dei parametri correlabili alla propagazione delle vibrazioni nel terreno. I valori tipici di densità, velocità di propagazione e fattore di perdita, noti esclusivamente per alcune classi geologiche e in presenza di un ammasso omogeneo, sono riassunti nella sottostante tabella.

Tipologia suolo	Velocità di propagazione delle onde longitudinali [m/s]	Fattore di smorzamento	Densità [kg/m2]
Roccia	3500	0,01	2650
Sabbia, limo, ghiaia, loess	500	0,1	1600
Argilla, suolo argilloso	1500	0,1 -0,2	1700

Attraverso la metodologia individuata per il caso specifico in studio, che si basa sul modello analitico di Kim e Lee sono state determinate le accelerazioni complessivamente prodotte dall'esercizio della linea ferroviaria di progetto a partire dai dati emissivi connessi al transito di convogli ferroviari regionali e rilevati mediante indagini in situ nell'ambito del Progetto Definitivo connesso alla riattivazione della galleria S. Tomaso del Nodo di Genova che presenta caratteristiche analoghe a quelle della linea ferroviaria oggetto della presente relazione.

Per quanto riguarda lo spettro di emissione, le emissioni di vibrazioni si concentrano nella gamma 20 Hz – 500 Hz, con un picco energetico fra i 30 e i 600 Hz. Gli spettri rilevati sono stati utilizzati come riferimento per il calcolo previsionale a partire dalla sorgente. Per l'analisi previsionale è stato considerato un livello emissivo pari al valore più elevato. Con queste ipotesi (spettro massimo rilevato) l'immissione presso i potenziali ricettori è stata calcolata con criteri particolarmente cautelativi.

Dall'analisi previsionale utilizzando i dati sperimentali emissivi caratteristici di un transito ferroviario di un convoglio regionale unitamente al contesto orografico ed antropico dell'area di Genova interessata dall'intervento in progetto di seguito si riporta la funzione di trasferimento determinata per un singolo transito di un convoglio ferroviario merci considerando una correzione di +5,7 dB per tenere conto della maggiore intensità vibratoria dovuta al convoglio merci.

Come fattore di amplificazione all'interno degli edifici, alla luce delle misure utilizzate e riepilogate al precedente paragrafo, è stato considerato cautelativamente il fattore di + 5 dB per ogni edificio come si può desumere dai rilievi della terna 2, 3 e 4 del transito critico.

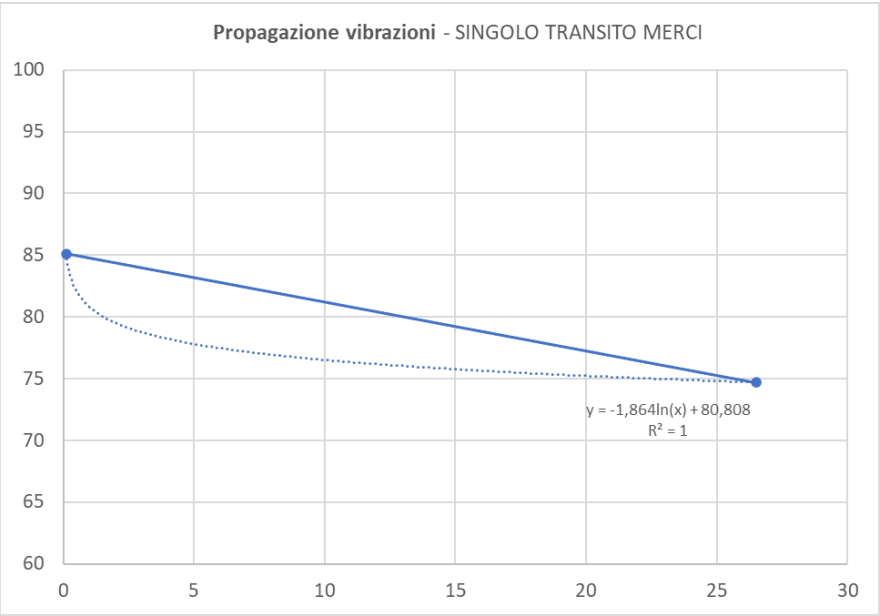


Figura 73: Funzione di trasferimento per la propagazione delle vibrazioni determinata per un singolo transito di un convoglio ferroviario merci

Applicando la legge di propagazione delle onde vibrazionali sopra riportata, si è individuata la distanza dall'asse del binario più esterno alla quale viene raggiunto il valore di riferimento indicato **dalla norma UNI 9614 per il periodo notturno (74 dB) ovvero 25 metri**.

Dai profili di progetto si evince che la copertura sia ovunque inferiore ai 25 metri ma non sono presenti edifici sulla copertura della galleria stessa.

Alla luce però della prevista fruizione degli spazi sovrastanti e in funzione del sistema edificatorio e applicando pertanto un principio di massima cautelatività, si ritiene opportuno prevedere un sistema di mitigazione delle vibrazioni costituito da materassino sottoballast per l'intera lunghezza della galleria artificiale.

Si rimanda all'elaborato specifico per i dettagli (elaborato NG1H-02-D-CV-PZ-IM00-00-037-A00 – Stralcio tappetino antivibrante).

Pk inizio	Pk fine	Lunghezza (m)
Sbocco galleria Sampierdarena pK 1+539 circa	Imbocco galleria Campasso pk 1+797 circa	250

Le valutazioni condotte garantiscono un buon margine rispetto ai limiti di normativa; il materassino sottoballast dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Rigidezza di simulazione	Ks = 0,06 N / mm3
Irrigidimento dinamico massimo	kd / Kqs = 2,2
Smorzamento dinamico *v*	5 – 10%

Per i dettagli si rimanda alla Relazione di approfondimento delle vibrazioni (cfr. elaborato **NG1H-02-D-CV-RO-IM00-00-029-A00**).

8.12. PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

8.12.1. Impatti in fase di cantiere

L'area di intervento non è sottoposta a vincolo paesaggistico, né sono interessati direttamente beni culturali vincolati. Per gli imbocchi delle gallerie Campasso e Sampierdarena e i muri di trincea sui quali si imposterà la nuova galleria, sarà avviata da parti di RFI una verifica di interesse culturale ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Quanto ad una generale valutazione sul possibile impatto dell'opera di variante sotto il **profilo archeologico** si riportano alcune brevi considerazioni desumibili dalla documentazione in possesso relativa alla valutazione del rischio archeologico redatta nel 2020 dal Dott. Casola (F.T. Studio s.r.l.) in merito al generale progetto GN1h – AH02 (documento NG1H-02-D-CV-RO-IM00-00-028-A00_SPA VIA ARDOINO_NEW INDICE) e sulla base della quale la competente Soprintendenza ha già espresso parere con Nota 0012089 del 19/07/2022.

In seno a tale documento di Valutazione preventiva dell'interesse archeologico l'area specifica in oggetto, il tratto oggi a cielo aperto compreso tra il termine della galleria Campasso e l'imbocco della galleria Sampierdarena (L. 257 m), era considerata a rischio archeologico nullo poiché interessata esclusivamente da un rifacimento della piattaforma ferroviaria e dunque presa marginalmente in considerazione all'interno dello studio storico-archeologico.

La attuale variante che prevede la costruzione della nuova galleria Ardoino comporta comunque opere di scavo e sbancamento limitate, in un'area che appare ad ogni modo caratterizzata da un potenziale archeologico di grado basso, poiché distante – in base ai dati in possesso – da siti noti o segnalati di interesse archeologico.

In particolare non si annoverano nel settore rinvenimenti riferibili ad epoca pre-protostorica, né si contano segnalazioni per l'epoca romana; riguardo a tale epoca, poi, sembra improbabile un passaggio nell'area della principale viabilità antica, che si ipotizza passante maggiormente a nordovest, verso Sestri. Anche per quanto concerne l'epoca medievale non si osservano nelle immediate vicinanze siti o edifici di interesse; a tal proposito comunque difficilmente correlabili all'area appaiono le vicende del Forte Belvedere, che sovrasta comunque ad una certa distanza l'area di Sampierdarena, frequentato già dal XIV secolo e già sede di un Santuario distrutto nel corso dei lavori di ampliamento della fortificazione occorsi nel XIX secolo.

La generale forte e recente urbanizzazione del settore, che appare nello specifico incassato di parecchi metri tra alte sponde comprese tra edifici moderni nonché già interessato dalla posa di sede ferroviaria esistente, contribuisce a ritenere difficile che le opere – principalmente caratterizzate da costruzioni fuori terra e da palificazioni con berlinese – possano interferire con eventuali contesti di interesse archeologico.

8.12.1. Impatti in fase di esercizio

Non sono previsti impatti sulla componente in fase di esercizio.

8.13. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

8.13.1. Impatti in fase di cantiere

Non sono previsti impatti sulla componente in fase di cantiere.

8.13.2. Impatti in fase di esercizio

Non sono previsti impatti sulla componente in fase di esercizio.

8.14. RADIAZIONI OTTICHE

8.14.1. Impatti in fase di cantiere

Non sono previsti impatti sulla componente in fase di cantiere.

8.14.2. Impatti in fase di esercizio

Non sono previsti impatti sulla componente in fase di esercizio.

8.15. RADIAZIONI IONIZZANTI

8.15.1. Impatti in fase di cantiere

Non sono previsti impatti sulla componente in fase di cantiere.

8.15.2. Impatti in fase di esercizio

Non sono previsti impatti sulla componente in fase di esercizio.

8.16. AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000

8.16.1. Impatti in fase di cantiere

Data la localizzazione in ambito urbano e la notevole distanza da aree naturali protette e Siti Natura 2000, non sono previsti impatti né diretti né indiretti su tali elementi, in fase di cantiere.

8.16.2. Impatti in fase di esercizio

Non sono previsti impatti né diretti né indiretti in fase di esercizio.

8.17. ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI

8.17.1. Impatti in fase di cantiere

Le attività di cantiere interessano prevalentemente aree ferroviarie o comunque già antropizzate, in ambito urbanizzato. La puntuale necessità di pulizia delle aree da vegetazione presente a carattere invasivo sul fondo della trincea ferroviaria dismessa e sulle scarpate esistenti, non risulta significativa rispetto all'interferenza con habitat di potenziale interesse naturalistico.

Si tratta di un effetto nullo in relazione alle caratteristiche della vegetazione invasiva presente nelle aree.

In relazione alla configurazione e all'assetto della rete ecologica, così come illustrata nella presente relazione, si evidenzia che le opere non interessano alcun elemento della rete ecologica regionale.

Non si segnala pertanto nessun impatto in quanto non vengono interessati né direttamente né indirettamente elementi della rete ecologica.

8.17.2. Impatti in fase di esercizio

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di esercizio.

8.18. TRAFFICO

8.18.1. Impatti in fase di cantiere

La cantierizzazione dell'opera non determina interferenze rilevanti con il traffico locale, in fase di realizzazione, dal momento che verranno prioritariamente utilizzati gli accessi alle aree di cantiere dalle due gallerie ferroviarie (Campasso e Sampierdarena), interessando la viabilità urbana solo eventualmente e per specifiche fasi realizzative (accesso da Via Ardoino).

8.18.2. Impatti in fase di esercizio

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di esercizio.

8.19. RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

8.19.1. Impatti in fase di cantiere

Il bilancio dei materiali previsti per la fase realizzativa è relativo a volumetrie non ingenti di materiali da reperire e in esubero.

In particolare sarà necessario smaltire i seguenti quantitativi di inerti in esubero:

- Demolizioni 300 mc
- Terre e rocce da scavo: 2.600 mc

In particolare sarà necessario reperire i seguenti quantitativi:

- Materiali da rilevato: 7.500 mc
- Terreno vegetale: 1.000 mc

In generale si andrà nella direzione di un bilancio complessivo delle materie che permetta il massimo riutilizzo, anche nell'ambito del progetto complessivo di interventi già autorizzato in cui si inserisce l'intervento in esame, limitando al massimo i quantitativi di rifiuti da smaltire.

8.19.2. Impatti in fase di esercizio

Non si segnala nessun impatto sulla componente in fase di esercizio.

8.20. SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI

8.20.1. Inquadramento metodologico

Secondo la metodologia di lavoro assunta alla base del presente studio, il quadro degli effetti potenziali descritti nei paragrafi precedenti, distinti per categorie e tipologie, e correlati alla dimensione di analisi ambientale rispetto alla quale è presumibile o possibile che questi si determinino, risulta sintetizzabile come da tabella seguente.

Con le sigle C, F ed O si indicano rispettivamente la dimensione "costruttiva" (Opera come costruzione), "fisica" (Opera come manufatto) ed "operativa" (Opera come esercizio).

La tabella è stata sviluppata sulla base dell'individuazione delle tipologie di effetti che possono essere generati dalle azioni di progetto dell'intervento considerato. Nei paragrafi seguenti viene formulata la stima della significatività degli effetti attesi distinguendo le seguenti classi:

- Assenza di effetto
- Effetto trascurabile
- Effetto scarsamente significativo
- Effetto mediamente significativo
- Effetto significativo
- Altamente significativo

Tabella 6 – Quadro delle categorie e tipologie di effetti

Categoria di effetti		*Tipologia di effetti*		*Dim.*
A. Produzione di emissioni e residui	Emissioni acustiche	A1	Modifica del clima acustico	C
				O
	Emissioni in atmosfera	A2	Modifica delle condizioni di polverosità nell'aria	C
		A3	Emissioni di inquinanti in atmosfera	C
				O
	Emissioni vibrazionali	A4	Emissioni di vibrazioni	C
				O
	Produzione di materiali di risulta	A5	Produzione di materiali di risulta	C
	Produzione di sostanze inquinanti	A6	Modifica delle caratteristiche qualitative di acque e suoli	C
B. Consumo di risorse		B1	Perdita di suolo	C
		B2	Consumo di suolo	C
		B3	Consumo di materie prime non rinnovabili	C
C. Modifica dei fenomeni ambientali		C1	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento	C
				O
		C2	Sottrazione di habitat e biocenosi	C
		C3	Modifica della connettività ecologica	F
		C4	Modifica degli usi in atto	C
				F
		C5	Modifica dell'assetto geomorfologico	C
		C6	Modifica delle condizioni di deflusso	C
				F
		C7	Modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percettivo	C
				F

8.20.2. Produzione di emissioni e di residui

Ci si riferisce, rispetto alla tabella di cui al punto 6.1, alle seguenti emissioni:

- Emissioni acustiche;
- Emissioni in atmosfera;
- Emissioni vibrazionali;
- Produzioni di materiali di risulta;
- Produzione di sostanze inquinanti ed acque.

Emissioni acustiche

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Emissioni acustiche	Modifica del clima acustico	Fase di cantiere (C)	In fase di cantiere, sia il funzionamento dei macchinari e degli impianti, che le attività di movimento terra, genereranno emissioni acustiche.	Mediamente significativo in relazione alla presenza di edificato residenziale e ricettori sensibili (scuola) in affaccio sul fronte di avanzamento lavori corrispondente alla trincea ferroviaria esistente attualmente dismessa.
Emissioni acustiche	Modifica del clima acustico	Fase di esercizio (O)	In fase di esercizio l'impatto è legato al passaggio dei convogli. La presenza della galleria artificiale rispetto al progetto già approvato permette di limitare in modo significativo le emissioni acustiche.	Non significativo in relazione alla natura dell'intervento che ha proprio una finalità di mitigazione dell'impatto acustico in fase di esercizio.

Emissioni in atmosfera

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Emissioni in atmosfera	Modifica delle condizioni di polverosità nell'aria	Fase di cantiere (C)	In fase di cantiere la produzione di polveri è legata sostanzialmente alle attività di movimento terra per i riempimenti al di sopra della galleria, alle demolizioni, fresature, consolidamenti dei muri esistenti e realizzazione paratie di pali.	Mediamente significativo in relazione al fatto che le attività aggiuntive rispetto al progetto già autorizzato prevedono attività di demolizione e movimentazione di materiali per il ricoprimento della galleria artificiale, oltre che realizzazione di paratie di pali e chiodature per consolidamento dei muri.
Emissioni in atmosfera	Emissioni di inquinanti in atmosfera	Fase di cantiere (C)	In fase di cantiere l'emissione di inquinanti in atmosfera è legata unicamente al funzionamento dei macchinari per la realizzazione delle opere.	L'impatto è scarsamente significativo.
		Fase di esercizio (O)	Nessun impatto in quanto i treni sono a trazione elettrica.	Assenza di effetti.

Emissioni vibrazionali

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Emissioni vibrazionali	Produzione di disturbi legati alle emissioni di vibrazioni	Fase di cantiere (C)	Emissioni vibrazionali legate alle attività di cantiere (ad esempio la realizzazione di pali e consolidamento muri).	Si ritiene che la realizzazione delle paratie e dei consolidamenti dei muri siano sufficientemente distanti da ricettori da non generare interferenze significative in termini di emissioni di vibrazioni.
Emissioni vibrazionali	Produzione di disturbi legati alle emissioni di vibrazioni	Fase di esercizio (O)	In fase di esercizio l'impatto è legato al passaggio dei convogli.	Scarsamente significativo in relazione all'assenza di ricettori sulla copertura della galleria artificiale che garantisce l'assenza di vibrazioni sugli edifici legate al passaggio dei convogli. Si prevedono interventi sulla piattaforma ferroviaria per la limitazione della propagazione delle vibrazioni generate dal transito ferroviario (materassino antivibrante) rispetto alla previsione di aree pubbliche di fruizione al di sopra della galleria.

Produzione di materiali di risulta

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Produzioni di materiali di risulta	Produzioni di materiali di risulta	Fase di cantiere (C)	Rispetto al progetto già approvato non si segnalano maggiori volumetrie di materiali di risulta. Queste deriveranno prevalentemente dalle demolizioni e dalla realizzazione delle paratie di pali.	Si ritiene che l'effetto sia poco significativo.

Produzione di sostanze inquinanti ed acque

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Produzione di sostanze inquinanti ed acque	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque e dei suoli	Fase di cantiere (C)	Non si segnalano interferenze con corsi d'acqua. Eventuali fenomeni di inquinamento del suolo e delle acque sotterranee possono essere legati ad episodi accidentali connessi a sversamenti dai macchinari utilizzati nei lavori.	In relazione alla lontananza da corsi d'acqua e all'assenza di elementi di particolare sensibilità per la falda sotterranea, si ritiene una significatività trascurabile anche perché legata all'eventualità, e non alla certezza, di accadimento di fenomeni accidentali di inquinamento.

8.20.3. Consumo di risorse

Ci si riferisce, rispetto alla tabella di cui al punto 6.1 ai seguenti aspetti:

- Perdita di suolo;
- Consumo di suolo;
- Consumo di materie prime non rinnovabili.

Per quanto attiene la **perdita di suolo**, si deve intendere in questa sede l'accezione che ne viene data dal punto di vista normativo (a titolo di riferimento il DPR 120/2017 art. 2 comma 1 lett. b)), vale a dire: *strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie [e] costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi*. Nella pratica ci si riferisce all'asportazione e relativo smaltimento del terreno vegetale prodotto dalle operazioni di scotico delle aree di cantiere o di lavoro. In questo senso si tratta di un effetto che attiene alla fase costruttiva.

Per quanto riguarda il **consumo di suolo**, si intende l'impermeabilizzazione di suolo conseguente alla realizzazione dell'opera o di parte di essa.

Per **consumo di materie prime non rinnovabili**, si intende il consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione dell'opera.

Perdita di suolo

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	***Tipologia di effetti***	***Dimensione (fase)***	***Descrizione***	***Significatività***
Consumo di risorse	Perdita di suolo	Fase di cantiere (C)	La nuova galleria si sviluppa su una trincea ferroviaria esistente, con un progetto di rimessa in esercizio già approvato.	La realizzazione dell'intervento non determinerà perdita di suolo. L'effetto sarà pertanto nullo.

Consumo di suolo

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	***Tipologia di effetti***	***Dimensione (fase)***	***Descrizione***	***Significatività***
Consumo di risorse	Consumo di suolo	Fase di cantiere (C)	La nuova galleria si sviluppa su una trincea ferroviaria esistente, con un progetto di rimessa in esercizio già approvato.	La realizzazione dell'intervento non determinerà consumo di suolo. L'effetto sarà pertanto nullo.

Consumo di materie prime non rinnovabili

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	***Tipologia di effetti***	***Dimensione (fase)***	***Descrizione***	***Significatività***
Consumo di risorse	Consumo di materie prime non rinnovabili	Fase di cantiere (C)	Il consumo di materie prime non rinnovabili è legato unicamente al consumo di inerti per la realizzazione dei calcestruzzi per le opere civili e a quelli necessari per il riempimento al di sopra della galleria.	Si ritiene che l'effetto sia trascurabile in relazione alla ridotta estensione lineare dell'opera (250 m) e ai quantitativi di inerti da reperire (7.500 mc di materiali da rilevato e 1.000 mc di terreno vegetale).

8.20.4. Modifica dei fenomeni ambientali

Ci si riferisce, rispetto alla tabella di cui al punto 6.1 ai seguenti aspetti:

- Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento;
- Sottrazione di habitat e biocenosi;
- Modifica della connettività ecologica;
- Modifica degli usi in atto;
- Modifica dell'assetto geomorfologico;
- Modifica delle condizioni di deflusso;
- Modifica della struttura del paesaggio.

La **modifica delle condizioni di esposizione della popolazione** all'inquinamento si esplicita attraverso 3 differenti profili:

- **Esposizione all'inquinamento atmosferico** legato alle emissioni, principalmente polveri e secondariamente inquinanti, legate alle attività di cantiere;
- **Esposizione all'inquinamento acustico** legato alle emissioni prodotte in fase di cantiere dalle macchine operatrici e relative lavorazioni. In fase di esercizio l'inquinamento acustico legato all'esercizio della linea viene minimizzato proprio grazie alla soluzione progettuale della galleria artificiale, in sostituzione della configurazione all'aperto già autorizzata;
- **Esposizione all'inquinamento vibrazionale** legato alle lavorazioni maggiormente impattanti (fase di cantiere) e al passaggio dei convogli.

Il livello di modifica delle condizioni di esposizione della popolazione è legato evidentemente alla configurazione del sistema di ricettori attorno alla linea ferroviaria e relative aree di cantiere. Dato lo sviluppo lineare dell'opera all'interno del tessuto cittadino, si rimanda al paragrafo "Assetto antropico" in cui, anche a mezzo di dedicata cartografia, vengono analizzate le caratteristiche dell'assetto urbano e delle destinazioni dell'edificato.

La **sottrazione di habitat e biocenosi** viene generata dalle eventuali operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, condotte contestualmente allo scotico del terreno, per l'allestimento di aree di cantiere e di lavoro.

La **modifica della connettività ecologica** si concretizza nella limitazione e/o impedimento delle dinamiche di spostamento della fauna, per effetto della presenza delle opere in progetto che possono costituire, per l'appunto, degli elementi di condizionamento e/o vincolo rispetto ai movimenti della fauna.

La **modifica degli usi in atto** rappresenta l'alterazione degli usi del suolo conseguenti la realizzazione dei lavori e l'allestimento delle aree di cantiere.

La **modifica dell'assetto geomorfologico** costituisce il possibile innesco di fenomeni di dissesto in relazione ad attività di movimento di terra o sbancamento necessari per la realizzazione delle opere.

La **modifica delle condizioni di deflusso** è determinata dalla possibile alterazione delle condizioni di deflusso delle acque superficiali conseguenti la realizzazione delle opere e l'installazione dei cantieri.

La **modifica della struttura del paesaggio** rappresenta la possibile alterazione delle condizioni di percezione paesaggistica legata alla realizzazione delle nuove opere o all'installazione delle aree di cantiere.

Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	***Tipologia di effetti***	***Dimensione (fase)***	***Descrizione***	***Significatività***
Modifica dei fenomeni ambientali	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento	Fase di cantiere (C)	Per quanto riguarda le emissioni di atmosfera, rumore e in minima parte per le vibrazioni, in relazione alla prossimità del tessuto edificato al fronte avanzamento lavori saranno temporaneamente modificate le condizioni di esposizione della popolazione, limitatamente alle fasi di lavoro maggiormente impattanti riconducibili alla realizzazione dei pali e alle attività di demolizione e movimento terra.	Mediamente significativo in relazione alla prossimità del tessuto edificato residenziale al fronte avanzamento lavori.
Modifica dei fenomeni ambientali	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento	Fase di esercizio (O)	In fase di esercizio l'impatto in termini di emissioni acustiche legate al passaggio dei convogli viene annullato grazie alla scelta progettuale alla base dell'intervento in esame, rispetto alla soluzione approvata, che prevedeva il passaggio dei treni all'aperto. Non si segnalano modifiche per quanto riguarda le emissioni in atmosfera perché i treni sono a trazione elettrica. L'unico impatto residuo è rappresentato da quello vibrazionale legato al passaggio dei convogli.	Trascurabile in relazione all'assenza di edifici nelle immediate vicinanze della galleria; l'eventuale impatto riguarda le aree a fruizione pubblica che saranno realizzate sopra la galleria.

Sottrazione di habitat e biocenosi

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Modifica dei fenomeni ambientali	Sottrazione di habitat e biocenosi	Fase di cantiere (C)	Le attività di cantiere interessano esclusivamente aree ferroviarie o comunque antropizzate (Via Ardoino). La puntuale necessità di pulizia delle aree da vegetazione presente all'interno della trincea esistente e sulle scarpate, a carattere invasivo, non è significativa rispetto all'interferenza con habitat di potenziale interesse naturalistico.	Si tratta di un effetto nullo in relazione alle caratteristiche della vegetazione invasiva presente nelle aree di intervento.

Modifica della connettività ecologica

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Modifica dei fenomeni ambientali	Modifica della connettività ecologica	Dimensione fisica riferita all'opera come manufatto (F)	In relazione alla configurazione e all'assetto della rete ecologica, si evidenzia che le opere non interessano alcun elemento della rete ecologica regionale.	Assenza di effetto in quanto non vengono interessati né direttamente né indirettamente elementi della rete ecologica.

Modifica degli usi in atto

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	*Tipologia di effetti*	*Dimensione (fase)*	*Descrizione*	*Significatività*
Modifica dei fenomeni ambientali	Modifica degli usi in atto	Fase di cantiere (C) Dimensione fisica riferita all'opera come manufatto (F)	Le opere sono realizzate nel perimetro della trincea esistente o su aree già antropizzate. La copertura della trincea permetterà di creare nuovi spazi pubblici a disposizione dei residenti sugli ambiti ad oggi inutilizzati della trincea ferroviaria dismessa.	Significatività nulla in quanto non si modifica nessun uso in atto. Si considera anzi un effetto positivo legato alla creazione di nuovi spazi sulla copertura della galleria artificiale.

Modifica dell'assetto geomorfologico

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	***Tipologia di effetti***	***Dimensione (fase)***	***Descrizione***	***Significatività***
Modifica dei fenomeni ambientali	Modifica dell'assetto geomorfologico	Fase di cantiere (C)	Le opere sono realizzate nel perimetro della trincea esistente e relative scarpate o su aree già antropizzate (via Ardoino).	Significatività nulla in quanto l'assetto geomorfologico non sarà modificato in modo significativo, in quanto le opere sono realizzate all'interno del perimetro della trincea esistente. Saranno previsti dei riporti di terreno per raccordare la nuova galleria artificiale ai terreni limitrofi, in modo da ottenere nuovi spazi pubblici per la fruizione da parte dei residenti.

Modifica delle condizioni di deflusso

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	***Tipologia di effetti***	***Dimensione (fase)***	***Descrizione***	***Significatività***
Modifica dei fenomeni ambientali	Modifica delle condizioni di deflusso	Fase di cantiere (C) Dimensione fisica riferita all'opera come manufatto (F)	Non sono previste interferenze con corsi d'acqua.	Significatività nulla.

Modifica della struttura del paesaggio

Nel prospetto che segue sono riportate le valutazioni relative alla significatività degli effetti.

Categoria di effetti	***Tipologia di effetti***	***Dimensione (fase)***	***Descrizione***	***Significatività***
Modifica dei fenomeni ambientali	Modifica della struttura del paesaggio	Fase di cantiere (C) Dimensione fisica riferita all'opera come manufatto (F)	Le attività di cantierizzazione determineranno una temporanea modifica delle aree senza però alterare gli elementi di percezione o assetto paesaggistico a larga scala. La trincea esistente risulta infatti incassata tra il tessuto edificato e visibile praticamente solo da Via Ardoino e dagli edifici che vi si affacciano. In fase di esercizio l'attuale trincea sarà riempita con la realizzazione di uno spazio pubblico sfruttando la copertura della galleria artificiale e i riempimenti previsti per il raccordo con il profilo attuale delle aree.	Si tratta di un effetto basso per la fase di cantiere, considerando che saranno utilizzate esclusivamente le aree all'interno della trincea e sulla via Ardoino. In fase di esercizio la realizzazione della galleria artificiale e i riempimenti previsti per il raccordo con il profilo attuale delle aree permetteranno di riutilizzare gli spazi per molti anni inutilizzati con un miglioramento anche in termini di paesaggio urbano.

9. MISURE PER RIDURRE E MITIGARE E GLI IMPATTI

Nel seguito si riportano gli interventi di mitigazione già previsti per il progetto autorizzato e applicabili anche per la mitigazione degli impatti potenziali descritti nei paragrafi precedenti, legati al progetto in esame.

9.1. MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE

9.1.1. Atmosfera

Individuate le possibili sorgenti di emissione di polveri, al fine di limitare al massimo i possibili impatti sul sistema antropico prossimo alle aree di attività, sono individuati e descritti gli interventi implementabili in funzione delle diverse sorgenti.

Nel seguito si sintetizzano gli interventi di mitigazione previsti per ciascuna tipologia di lavorazione. Tali interventi sono quelli già previsti nel progetto approvato, che pertanto vengono confermati anche per le lavorazioni aggiuntive necessarie per la realizzazione della galleria artificiale in esame e degli interventi connessi.

Piste e piazzali pavimentati e non pavimentati

Nella tabella che segue sono elencati gli interventi necessari per limitare le emissioni da piste e piazzali suddivisi in primari e secondari.

INTERVENTI PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DA PISTE E PIAZZALI	
Interventi primari	Evitare movimentazioni in presenza di velocità del vento elevata
	Definizione di lay-out in grado di minimizzare tempi/distanze di trasporto
	Gestione delle velocità di trasporto
	Adeguata scelta del materiale costitutivo delle piste e dei piazzali
	Riduzione/gestione delle aree soggette ad impatto del vento
Interventi secondari	Tecniche di bagnatura di acqua e acqua/additivi
	Tecniche di nebulizzazione
	Pulizia strade
	Lavaggio pneumatici

Tabella 7 - Interventi necessari per il contenimento delle emissioni da piste/piazzali

Trasporto di materiale

Gli interventi di contenimento delle emissioni determinate dal trasporto di materiali con modalità discontinua (autocarri) sono sintetizzati nella tabella seguente.

INTERVENTI PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DA TRASPORTO DI MATERIALE	
Interventi primari	Scelta dei mezzi – protezione del carico
	Umidificazione del materiale

Tabella 8 - Interventi necessari per il contenimento delle emissioni da trasporto di materiale

Stoccaggio di materiale

Nella tabella seguente si riportano gli interventi implementabili per il contenimento delle emissioni di polveri determinati dalle attività di stoccaggio dei materiali.

INTERVENTI PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DA STOCCAGGIO DI MATERIALI	
Interventi primari	Utilizzo di sistemi chiusi
	Umidificazione del materiale
	Scelta dell'ubicazione dei cumuli
	Modalità di realizzazione dei cumuli
	Impiego di sistemi di protezione del vento
	Interventi di bagnatura dei cumuli

Tabella 9 - Interventi necessari per il contenimento delle emissioni da stoccaggio

Realizzazione di pali e micropali

Gli interventi che consentono una riduzione delle emissioni durante le fasi di realizzazioni di pali e micropali sono sintetizzate nella tabella seguente e sono di carattere esclusivamente primario in quanto sono finalizzati alla contenere le emissioni di polvere alla fonte.

INTERVENTI PER IL CONTENIMENTO DI EMISSIONI DALLA REALIZZAZIONE DI PALI E PARATIE	
Interventi primari	Preparazione del sito
	Scelta e gestione utensili
	Scelta dei macchinari
	Corretta manutenzione dei macchinari

Tabella 10 - Interventi contenimento delle emissioni durante la realizzazione di pali e paratie

Demolizioni e finiture

Gli interventi in grado di ridurre il potenziale emissivo associato all'utilizzo di macchinari per la realizzazione di demolizioni e finiture sono sintetizzati nella tabella che segue.

INTERVENTI PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DA DEMOLIZIONI E FINITURE	
Interventi primari	Gestione degli utensili di taglio
	Riduzione della altezza di caduta del materiale
	Riduzione dell'effetto della velocità del vento/protezione dal vento
	Bagnatura del materiale prima dell'inizio delle lavorazioni
	Bagnatura del materiale al punto di sollecitazione e in fase di caduta
	Confinamento del materiale

Interventi secondari	Abbattimento mediante acqua nebulizzata della nube di polvere aerodispersa
	Raccolta delle torbide di acqua prodotte

Tabella 11 - Interventi contenimento emissioni da demolizioni e finiture

Emissione da macchine operatrici

Gli interventi realizzabili per il contenimento delle emissioni di inquinanti da parte degli scarichi dei macchinari utilizzati sono sostanzialmente due, sintetizzati nella tabella che segue.

INTERVENTI PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DA PARTE DEGLI SCARICHI DEI MACCHINARI	
Interventi primari	accurata scelta dei macchinari privilegiando quelli di recente costruzione
Interventi secondari	impiego di Filtri antiparticolato – FAP limitatamente alle polveri

Tabella 12 - Interventi contenimento emissioni da parte degli scarichi dei macchinari

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLA POLVEROSITÀ NELLE AREE DI CANTIERE

Per la mitigazione degli effetti derivanti dalle emissioni polverulente prodotte dai cantieri, il repertorio delle misure ed interventi è composto da procedure operative ed opere.

In particolare, per quanto attiene alle procedure operative, queste sono essenzialmente rivolte ad impedire il sollevamento delle polveri, trattenendole al suolo, ed a ridurne la quantità. In tal senso, dette procedure riguardano:

- Bagnatura dell'aree di cantiere: Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m2 per ogni trattamento di bagnatura;
- Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere;
- Per quanto concerne i tratti di viabilità asfaltata prossimi alle aree di cantiere, anche in questo caso sarà necessario definire un programma di spazzolatura del manto stradale;
- Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio: I cassoni dei mezzi adibiti al trasporto degli inerti, quando caricati, dovranno essere coperti da teli. Analogamente, anche le aree destinate allo stoccaggio dei materiali, in alternativa alla bagnatura, dovranno essere coperte, al fine di evitare il sollevamento delle polveri;

Per quanto concerne le opere di mitigazione, queste fanno riferimento alle seguenti tipologie:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi: Gli impianti di lavaggio sono rivolti a prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale, e, a tal fine, sono costituiti da una griglia

sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione;

- Barriere antipolvere: In condizioni di particolare criticità ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti potranno essere previste delle barriere antipolvere. A tal riguardo giova ricordare che, qualora previste, le barriere antirumore mobili assolvono anche alla funzione di limitazione della dispersione delle polveri.

9.1.2. Ambiente idrico

Le attività di cantiere non interessano aree sensibili dal punto di vista della componente ambiente idrico; infatti non si localizzano nelle vicinanze di corsi d'acqua, né di captazioni ad uso idropotabile da falda sotterranea.

In ogni caso, al fine di limitare le probabilità che si verifichino inquinamenti legati a sversamenti di sostanze per eventi accidentali si dovranno adottare i seguenti accorgimenti in fase di cantiere:

- l'eventuale stoccaggio di liquidi inquinanti come oli, combustibili e vernici raccolti in opportuni contenitori dovrà essere effettuato su platea impermeabilizzata con bordo rialzato, permettendo di recuperare il liquido sversato accidentalmente senza che questo possa defluire altrove o penetrare nel terreno inquinando la falda.

9.1.3. Suolo e sottosuolo

Per una corretta gestione delle attività di cantiere, qualora dovessero verificarsi episodi accidentali di sversamento di liquidi pericolosi, si segnala la necessità di provvedere alla rimozione dei volumi interessati dall'inquinamento e alla loro bonifica mediante idonee tecnologie.

9.1.4. Ambiente naturale

In ragione dell'assenza di impatti verificata nel presente studio si ritiene che non debbano essere previsti interventi di mitigazione specifici nella realizzazione delle opere.

9.1.5. Rumore

Dalle simulazioni effettuate i livelli attesi in facciata degli edifici durante le fasi di cantiere ritenute più impattanti, sono ampiamente superiori ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica ovvero 60 dBA giorno per l'edificato e 50 dBA per l'edificio scolastico individuato.

Come detto si sfrutterà ovunque possibile l'effetto mitigativo delle barriere esistenti. Per la natura dei macchinari che prevedono sorgenti ad altezze elevate e l'immediata adiacenza degli edifici non è invece possibile inserire mitigazioni acustiche temporanee (barriere mobili); sarà quindi cura dell'impresa richiedere specifica autorizzazione in deroga ai limiti ed eventualmente anche agli orari come previsto dall'art. 24 del Regolamento Acustico del Comune di Genova.

Alla luce dei superamenti residui, per minimizzare l'impatto acustico nell'area di intervento verranno comunque posti in essere una serie di accorgimenti di seguito descritti.

L'azione prioritaria per la riduzione del disturbo ai ricettori è rivolta soprattutto alla riduzione delle emissioni alla sorgente, sia con interventi sulle attrezzature ed impianti, sia con interventi di tipo gestionale.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.

Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito in forma di check-list, per il contenimento delle emissioni di rumore.

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:
  - ✓ selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
  - ✓ impiego di macchine movimento terra ed operatrici privilegiando la gommatura piuttosto che la cingolatura;
  - ✓ installazione, se già non previsti, di silenziatori sugli scarichi;
  - ✓ utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
  - ✓ riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
  - ✓ sostituzione dei pezzi usurati;
  - ✓ controllo delle giunzioni;
  - ✓ bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
  - ✓ verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
  - ✓ svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
  - ✓ orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
  - ✓ sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere con attenta progettazione del lay out di cantiere;
  - ✓ limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
  - ✓ imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
  - ✓ divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

9.1.6. Vibrazioni

Durante la fase di cantiere possono verificarsi impatti vibrazionali ai ricettori dovuti alle macchine utilizzate e alla conformazione dell'edificato presente.

Pertanto saranno utilizzati i seguenti accorgimenti:

- Cuscinetti, piastre e ammortizzatori alla base di apparecchiature e macchinari che durante il funzionamento producono un notevole moto vibratorio (ad esempio motocompressore).
- Oppurtuna scelta dei macchinari: macchine per pali a rotazione e non a percussione, mezzi per movimento terra gommati e non cingolati.

9.1.7. Paesaggio urbano e Assetto antropico

Per quanto riguarda le mitigazioni per la componente paesaggio in fase di cantiere, l'impatto sarà mitigato mediante l'utilizzo di recinzioni piene in modo da limitare l'impatto visuale limitatamente al periodo di attività del cantiere.

9.2. MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO

9.2.1. Atmosfera

Non sono previste mitigazioni per la fase di esercizio, data l'assenza di impatti sulla componente.

9.2.2. Ambiente idrico

Non sono previste mitigazioni per la fase di esercizio, data l'assenza di impatti sulla componente.

9.2.3. Suolo e sottosuolo

Non sono previste mitigazioni per la fase di esercizio, data l'assenza di impatti sulla componente.

9.2.4. Ambiente naturale

Le aree derivanti dalla copertura della galleria artificiale e dal raccordo con il profilo delle aree limitrofe mediante riporto di terreno saranno destinate prevalentemente a verde pubblico.

Il progetto prevede la copertura della galleria artificiale, il riempimento e riporto di terreno vegetale al fine di permettere la sistemazione delle aree a verde pubblico. Al momento nel progetto vi è la previsione di nuovi spazi pubblici a disposizione della cittadinanza, ma il dettaglio di tale sistemazione non è oggetto del progetto in esame e delle competenze in capo al Proponente.

9.2.5. Rumore

Non sono previste mitigazioni per la fase di esercizio, data l'assenza di impatti acustici legata alla scelta progettuale alla base della soluzione di copertura della trincea esistente con galleria artificiale.

9.2.6. Vibrazioni

Per quanto riguarda la fase di esercizio è stato previsto un sistema di mitigazione delle vibrazioni costituito da materassino sottoballast per l'intera lunghezza della galleria artificiale ovvero:

Pk inizio	Pk fine	Lunghezza (m)
Sbocco galleria Sampierdarena pK 1+539 circa	Imbocco galleria Campasso pk 1+797 circa	250

Le valutazioni condotte garantiscono un buon margine rispetto ai limiti di normativa; il materassino sottoballast dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Rigidezza di simulazione	Ks = 0,06 N / mm3
Irrigidimento dinamico massimo	kd / Kqs = 2,2
Smorzamento dinamico *v*	5 – 10%

9.2.7. Paesaggio urbano e Assetto antropico

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio, le mitigazioni previste consistono in:

1. Riempimento, ove possibile, dei vuoti presenti tra i muri della galleria in progetto e il profilo attuale delle aree limitrofe, al fine di ricoprire completamente il manufatto e poter sfruttare le superfici pianeggianti che ne derivano come spazi pubblici a verde;
2. Rivestimento in pietra di tutti i muri che rimarranno a vista (laddove il riempimento non è possibile per la stretta vicinanza ad edifici).

Con riferimento al primo punto, nelle successive fasi progettuali sarà sviluppato un progetto di dettaglio delle aree derivanti dalla copertura della galleria e dai raccordi con il profilo delle aree limitrofe, al fine di armonizzare le nuove superfici nel contesto urbano esistente, sfruttando l'occasione per un progetto di qualificazione dell'ambito, finalizzato all'aumento degli spazi pubblici e in particolare delle aree verdi.

Si precisa che il dettaglio di tale sistemazione non è oggetto del progetto in esame e delle competenze in capo al Proponente.

10. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

Come anticipato, il progetto in esame prevede una variante rispetto a quanto già approvato nell'ambito del procedimento PAUR (Decreto 6038 del 30/09/2022).

Nell'ambito di tale procedimento il progetto complessivo di "*Riattivazione della linea ferroviaria tra la Galleria Facchini 1 e Parco Campasso – imbocco sud Galleria Sampierdarena"* è stato sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale e in quella sede è stato predisposto un Piano di Monitoraggio Ambientale (Elaborato NG1H-02-D-CV-RO-IM00-00-005-C00), relativamente alle componenti emerse come più critiche rispetto alle valutazioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale.

Nel progetto autorizzato con procedimento PAUR, nell'ambito in esame (TR01) era prevista la riattivazione della linea ferroviaria nella trincea esistente, con la sola posa dei binari e piccoli adeguamenti al sistema di drenaggio delle acque, pertanto non erano previste lavorazioni specifiche che richiedessero un monitoraggio per nessuna componente in fase di **corso d'opera**.

In fase di **post operam** era invece previsto in generale un monitoraggio della componente **rumore**, con misure in prossimità della linea, rilevate su 24 ore in continuo (RUF05 – edificio lungo linea in prossimità della fine tratta).

Con riferimento al progetto in esame, data la natura dell'opera, finalizzata proprio ad annullare gli impatti acustici del traffico ferroviario in fase di esercizio, nel presente studio si è dimostrato come non siano più previsti impatti a carico dei ricettori frontisti la linea ferroviaria e pertanto non sia necessario nessun monitoraggio per la fase **post operam**.

Per la **fase di cantiere**, invece, la variante in esame prevede interventi di maggior complessità rispetto a quanto approvato e potrà quindi comportare impatti di maggiore entità rispetto alle componenti rumore ed atmosfera in fase di realizzazione. Per tale ragione si ritiene che il Piano di Monitoraggio Ambientale già autorizzato nell'ambito del procedimento di PAUR concluso con Decreto 6038 del 30/09/2022 (Elaborato NG1H-02-D-CV-RO-IM00-00-005-C00) debba essere integrato con un ulteriore punto di monitoraggio in fase ante operam e in corso d'opera relativamente alle componenti rumore e atmosfera, con analoghe metodiche e frequenze già dettagliate in tale documento, cui si rimanda per gli approfondimenti.

Il punto di monitoraggio più idoneo viene individuato in corrispondenza del ricettore sensibile presente nelle immediate vicinanze della trincea, presso l'imbocco della Galleria Campasso (Liceo Scientifico Statale Enrico Fermi).

11. RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI

La sintesi non tecnica è un documento previsto esclusivamente per la fase di Valutazione di Impatto Ambientale, pertanto non accompagna il presente Studio Preliminare Ambientale.

12. DIFFICOLTA' INCONTRATE

Dal momento che il progetto in esame si configura come variante al progetto complessivo già autorizzato con D.D. della Regione Liguria n. 6038 del 30 settembre 2022,nell'ambito della procedura PAUR, si disponeva di un quadro sufficientemente dettagliato dello stato attuale delle componenti e degli approfondimenti sulla valutazione degli impatti già effettuata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, pertanto non si sono riscontrate particolari difficoltà nella redazione del presente documento.

13. CONCLUSIONI

L'intervento in esame riguarda la realizzazione della **galleria artificiale Ardoino, compresa tra le esistenti gallerie Sampierdarena e Campasso,** e si colloca nell'ambito del più ampio progetto di "**Riattivazione della linea ferroviaria tra la Galleria Facchini 1 e parco Campasso – imbocco sud Galleria Sampierdarena (più sinteticamente definito tratta Bivio Fegino – ex Bivio S.Limbania)"**, già autorizzato.

L'intervento di riattivazione della tratta ferroviaria di cui fa parte l'intervento in esame si inquadra all'interno di un più ampio programma di opere che hanno l'obiettivo della rimessa in servizio del collegamento ferroviario esistente tra il porto di Genova, Parco Rugna/Bettolo, ed il Bivio Fegino della Succursale dei Giovi. L'intervento ferroviario, nel suo complesso, consente il ripristino della funzionalità della linea esistente, oggi dismessa, sfruttando il tracciato che già si articola tra Bivio Fegino e il porto di Genova attraverso l'abitato di Rivarolo e Sampierdarena, sfruttando le gallerie esistenti Campasso e Sampierdarena.

La pubblica utilità dell'intervento complessivo e la sua compatibilità ambientale sono già state sancite nell'ambito della procedura PAUR/VIA conclusa positivamente con Decreto del Dirigente n. 6038 del 30/09/2022.

Rispetto al progetto già approvato l'intervento in esame prevede per il tratto ferroviario all'aperto da riattivare compreso tra la galleria Campasso e la galleria Sampierdarena, la realizzazione di una galleria artificiale, finalizzata a coprire interamente la trincea esistente, con l'obiettivo principale di minimizzare gli impatti acustici a carico dei ricettori presenti in adiacenza alla trincea esistente, oltre a consentire di poter attuare una riqualificazione urbana del tratto interessato mediante copertura completa della linea ferroviaria e possibilità di utilizzo della soletta per un progetto di spazio a fruizione pubblica per il quartiere (area non carrabile da destinare a verde pubblico).

Il progetto in esame si configura quindi come un'ottimizzazione del progetto già approvato, finalizzato a minimizzare ulteriormente gli impatti in fase di esercizio, su specifica richiesta dell'Amministrazione comunale di Genova.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio** pertanto si segnala come l'intervento in esame rispetto alla soluzione approvata nell'ambito del progetto complessivo non comporti impatti ambientali aggiuntivi rispetto a quanto già valutato, ma anzi sia previsto un netto miglioramento di quanto inizialmente previsto in merito agli impatti sulla componente rumore e paesaggio urbano.

Per quanto riguarda invece la **fase di cantiere**, i potenziali impatti maggiormente significativi sono legati alle attività di demolizione del ponte e di alcune parti di muro, e allo scavo dei pali di fondazione oltre che al funzionamento dei macchinari di cantiere che possono creare potenziali disturbi connessi alle emissioni acustiche e di polveri. Tuttavia, si tratta di interferenze di natura temporanea e mitigabili con apposite barriere antirumore provvisorie per quanto riguarda l'aspetto acustico e con interventi di bagnatura per quanto attiene le polveri.

Sulla base di quanto sintetizzato nei precedenti paragrafi, si osserva che la realizzazione dell'intervento:

- Interessa una trincea ferroviaria esistente, senza occupazione di suolo;
- Non interferisce direttamente con aree tutelate sotto il profilo naturalistico quali Siti Natura 2000 e aree protette;

- Non interferisce direttamente con aree soggette a vincolo paesaggistico, né idrogeologico;
- Non interessa elementi della rete ecologica;
- Non dà luogo a impatti ambientali negativi, certi o ipotetici, di entità grave;
- Non genera rischi per la salute umana;
- Non determina interferenze rilevanti con il traffico locale, in fase di realizzazione, dal momento che verranno prioritariamente utilizzati gli accessi alle aree di cantiere dalle due gallerie ferroviarie (Campasso e Sampierdarena), interessando la viabilità urbana solo eventualmente e per specifiche fasi realizzative (accesso da Via Ardoino).

Da tutto quanto sopra esposto si ritiene che la realizzazione dell'opera in progetto confermi la rispondenza ai principi di sostenibilità e compatibilità ambientale già sancita per il progetto complessivo, migliorando ulteriormente il quadro degli impatti potenziali, in particolare rispetto alla componente rumore e paesaggio urbano, in fase di esercizio.