

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA

INTERVENTI PARCO FUORI MURO

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

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

NG23 00 F 69 RG CA00000 001 C

| Rev. | Descrizione         | Redatto     | Data         | Verificato  | Data         | Approvato | Data         | Autorizzato | Data        |
|------|---------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------|--------------|-------------|-------------|
| A    | Emissione esecutiva | F. Massari  | Maggio 2021  | D. Bensaadi | Maggio 2021  | G. Fadda  | Maggio 2021  | S. Padulosi | Aprile 2022 |
| B    | Emissione esecutiva | F. Massari  | Ottobre 2021 | D. Bensaadi | Ottobre 2021 | G. Fadda  | Ottobre 2021 |             |             |
| C    | Emissione esecutiva | D. Bensaadi | Aprile 2022  | D. Puzzu    | Aprile 2022  | G. Fadda  | Aprile 2022  |             |             |

ITALFERR S.p.A.  
Ing. Padulosi Sara  
Ordine degli Ingegneri di Genova  
n. 25827 sez. A

File: NG2300F69RGCA0000001C.doc

n. Elab.:

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>                            | <b>5</b>  |
| <b>1 PREMESSA.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....</b>                           | <b>7</b>  |
| 1.2.1 Approccio analitico .....  | 8         |
| 1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali .....                     | 9         |
| 1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali .....              | 11        |
| <b>1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>                                | <b>13</b> |
| 1.3.1 Normativa Nazionale .....  | 13        |
| 1.3.2 Normativa Regionale .....  | 13        |
| <b>2 INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>                                    | <b>14</b> |
| <b>2.1 Descrizione del progetto .....</b>                                | <b>14</b> |
| 2.1.1 Gli interventi .....   | 15        |
| 2.1.2 Le opere civili .....  | 18        |
| 2.1.3 Le demolizioni .....   | 21        |
| <b>2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione .....</b>          | <b>21</b> |
| <b>PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI .....</b>                  | <b>24</b> |
| <b>3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE.....</b>                       | <b>25</b> |
| <b>4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....</b>                                | <b>28</b> |
| <b>1.1 Inquadramento epidemiologico sanitario .....</b>                  | <b>32</b> |
| 1.1.1 Premessa .....   | 32        |
| 1.1.2 Mortalità .....  | 34        |
| 1.1.3 Morbosità .....  | 37        |
| 1.1.4 Conclusioni.....   | 39        |
| <b>5 RISORSE NATURALI.....</b>   | <b>40</b> |
| <b>5.1 SUOLO.....</b>  | <b>40</b> |
| 5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....            | 40        |
| 5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....      | 50        |
| 5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....                           | 52        |
| <b>5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....</b>                        | <b>52</b> |
| 5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....            | 52        |
| 5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....      | 64        |
| 5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....                           | 65        |
| <b>5.3 BIODIVERSITÀ .....</b>  | <b>71</b> |
| 5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....            | 71        |
| 5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....      | 75        |
| 5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....                           | 76        |

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>5.4</b> | <b>MATERIE PRIME .....</b>   | <b>76</b>  |
| 5.4.1      | Stima dei fabbisogni .....   | 76         |
| 5.4.2      | Gestione dei materiali di fornitura .....                                  | 77         |
| 5.4.3      | Le aree estrattive.....  | 77         |
| 5.4.4      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 78         |
| <b>6</b>   | <b>EMISSIONE E PRODUZIONE .....</b>  | <b>80</b>  |
| <b>6.1</b> | <b>DATI DI BASE.....</b>   | <b>80</b>  |
| 6.1.1      | Ricettori.....   | 80         |
| 6.1.2      | Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione..... | 80         |
| 6.1.3      | Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari .....                       | 83         |
| 6.1.4      | Viabilità di cantiere .....  | 84         |
| <b>6.2</b> | <b>CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI .....</b>                                   | <b>85</b>  |
| 6.2.1      | Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....                    | 85         |
| 6.2.2      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 92         |
| 6.2.3      | Misure di prevenzione e mitigazione.....                                   | 105        |
| <b>6.3</b> | <b>ARIA E CLIMA .....</b>  | <b>107</b> |
| 6.3.1      | Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....                    | 107        |
| 6.3.2      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 118        |
| 6.3.3      | Misure di prevenzione e mitigazione.....                                   | 144        |
| <b>6.4</b> | <b>RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....</b>                                 | <b>150</b> |
| 6.4.1      | Stima dei materiali prodotti .....   | 150        |
| 6.4.2      | Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti .....     | 150        |
| 6.4.3      | Siti di conferimento del materiale prodotto.....                           | 151        |
| 6.4.4      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 153        |
| <b>6.5</b> | <b>SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE.....</b>                              | <b>154</b> |
| 6.5.1      | Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....                    | 154        |
| 6.5.2      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 154        |
| 6.5.3      | Misure di prevenzione e mitigazione.....                                   | 155        |
| <b>7</b>   | <b>RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO.....</b>                                 | <b>156</b> |
| <b>7.1</b> | <b>PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....</b>                         | <b>156</b> |
| 7.1.1      | Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....                    | 156        |
| 7.1.2      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 158        |
| <b>7.2</b> | <b>TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....</b>                        | <b>160</b> |
| 7.2.1      | Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....                    | 160        |
| 7.2.2      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 162        |
| <b>7.3</b> | <b>PAESAGGIO.....</b>  | <b>162</b> |
| 7.3.1      | Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....                    | 162        |
| 7.3.2      | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....              | 169        |
| 7.3.3      | Misure di prevenzione e mitigazione.....                                   | 176        |
| <b>8</b>   | <b>ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....</b>                               | <b>177</b> |
|            | <b>ALLEGATI.....</b>   | <b>179</b> |

|  |   |                    |                        |                                 |                  |                           |
|--|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                           |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>4 di 183 |

**Allegato 1 – Quadro Normativo**

**Allegato 2 – Mappe diffusionali**

**Allegato 3 – Risultati GRID**

**Allegato 4 – Mappe di rumore ante mitigazione**

|  |   |                    |                        |                                 |                  |                           |
|--|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                           |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>5 di 183 |

## PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

## 1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del progetto in esame che consiste nel mettere sotto ACC un fascio merci di 9 binari (che verranno ridotti a 7) del Parco di Fuori Muro.

Gli interventi di progetto sono sostanzialmente i seguenti:

- realizzazione di un nuovo Apparato Centrale con giurisdizione su 7 binari di circolazione, di cui alcuni a modulo 750 m, e messa a norma delle intervie; il nuovo ACC dovrà essere inserito in ACCM/SCCM;
- rifacimento ed allungamento dei binari dell'attuale parco Fuori Muro, con mantenimento degli allacci esistenti alle banchine portuali;
- adeguamento dell'impianto alla Specifica RFI per Scali Merci Pericolose di tipo raccordato;
- rifacimento ed implementazione della T.E. su tutti i binari con nuove palificazioni;
- rifacimento dell'impianto di illuminazione con installazione di nuove torri faro dotate di proiettori LED;
- realizzazione di nuovo fabbricato ACC e fabbricato per personale Imprese Ferroviarie e Soggetto di Manovra;
- interventi per la protezione delle tombinature esistenti per il sostegno dei nuovi binari di progetto.

Lo stato inerziale del progetto considera:

- Spostamento Linea Sommersibile a cura della Direzione Territoriale Produzione Territoriale Genova di RFI ("Progetto viabilità sponda sinistra del Torrente Polcevera" Sviluppo Genova);
- Adeguamento a sagoma P/C 80/410 della tratta Genova Sampierdarena Smistamento Marittima UM Bacino (futura Genova Marittima Fuori Muro), a cura Direzione Territoriale Produzione Genova di RFI;
- Interventi prioritari di viabilità P.3121 Opera A – prolungamento della sopraelevata portuale, a cura di AdSP.

Il progetto è stato revisionato sulla base delle modifiche al Piano del Ferro e al Piano Schematico, indicate dalla Committenza con input nella nota RFI-DIN-DINO.GE\A0011\P\2021\0000598 del 27/07/2021.

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

## 1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente elaborato denominato "Relazione Generale" si compone delle seguenti parti:

- Parte A, la presente, con un inquadramento generale dell'opera e del sistema di cantierizzazione;
- Parte B, contenente l'identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere, nonché l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.

Ad esso sono inoltre correlati i seguenti elaborati:

- NG2300F69P6CA0000001-2 Planimetria localizzazione interventi di mitigazione.

## 1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per le opere in progetto rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Il predetto documento costituisce quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall'Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Tali procedure dovranno essere redatte recependo tutte le indicazioni contenute nel presente elaborato, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

### **1.2.1 Approccio analitico**

La metodologia generale applicata all'interno del presente documento per l'analisi degli aspetti ambientali di progetto (AAPG) e per lo svolgimento del processo di valutazione fa riferimento agli indirizzi dettati dal sistema di gestione ambientale adottato da Italferr S.p.A. in applicazione alla norma UNI-EN ISO 14001:2015.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Gli Aspetti Ambientali di Progetto, identificati secondo le modalità riportate nei paragrafi seguenti, vengono descritti al fine di fornire informazioni relative alle caratteristiche e specificità che essi assumono nel progetto analizzato.

Nella descrizione, che avviene in termini qualitativi e, ove possibile, quantitativi, sono inserite tutte le informazioni necessarie ai fini della successiva identificazione degli Aspetti Ambientali di Processo ed in particolare:

1. Adempimenti legislativi;
2. Descrizione dello stato iniziale - ante operam – dell'aspetto ambientale in termini di consistenza, stato di conservazione, tendenza evolutiva, ecc.
3. Analisi delle possibili interferenze allo stato iniziale dell'aspetto ambientale ipotizzabili per effetto della costruzione e dell'esercizio dell'opera (corso d'opera – post operam).

### **1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali**

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2015 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 14 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Pianificazione e tutela territoriale
2. Popolazione e salute umana
3. Suolo
4. Acque superficiali e sotterranee
5. Biodiversità
6. Materie prime
7. Clima acustico
8. Vibrazioni
9. Aria e clima
10. Rifiuti e materiali di risulta
11. Scarichi idrici e sostanze nocive
12. Patrimonio culturale e beni materiali

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

13. Territorio e patrimonio agroalimentare

14. Paesaggio

Tenendo conto degli aspetti ambientali sopra riportati, nella parte B del presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto.

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi di progetto si basa, quindi, sulla correlazione fra gli elementi tipologici di un'opera (tipologie di opera prevalenti) e gli aspetti ambientali tipologici, individuati in base alla scomposizione della "matrice ambiente", riportata nella Tabella 1-1 "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera".

Sempre nella stessa tabella, sono state evidenziate le tipologie di opera relative al Progetto a cui si riferisce il presente studio in modo da individuare gli AA interessati.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

**Tabella 1-1: Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera**

| TIPOLOGIA OPERA  |                                    |                            | Risorse naturali |                                  |              |               | Emissione e produzione |            |              |                                |                                   | Risorse antropiche e paesaggio        |  |           |
|--|------------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|--------------|---------------|------------------------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------|
|  | Pianificazione e tutela ambientale | Popolazione e salute umana | Suolo            | Acque superficiali e sotterranee | Biodiversità | Materie prime | Clima acustico         | Vibrazioni | Aria e clima | Rifiuti e materiali di risulta | Scarichi idrici e sostanze nocive | Patrimonio culturale e beni materiali | Territorio e Patrimonio agroalimentare | Paesaggio |
|  | 1                                  | 2                          | 3                | 4                                | 5            | 6             | 7                      | 8          | 9            | 10                             | 11                                | 12                                    | 13                                     | 14        |
| RI -Rilevati   |                                    | •                          | •                | •                                | •            | •             | •                      | •          | •            | •                              |                                   | •                                     |  | •         |
| TR - Trincee   |                                    | •                          | •                | •                                | •            |               | •                      | •          | •            | •                              |                                   | •                                     |  | •         |
| VI Viadotti  |                                    | •                          |                  | •                                | •            | •             | •                      | •          |              |                                | •                                 | •                                     |  | •         |
| Viabilità /sottovia in interferenza  |                                    | •                          |                  | •                                |              | •             | •                      | •          | •            |                                |                                   |                                       |  | •         |
| FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici                         |                                    | •                          | •                | •                                | •            | •             | •                      |            | •            | •                              |                                   | •                                     |  | •         |
| Armamento  |                                    |                            |                  |                                  |              | •             |                        |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| Trazione Elettrica   |                                    |                            |                  |                                  |              |               |                        |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| Siti deposito / approvvigionamento   | •                                  | •                          |                  | •                                |              | •             | •                      |            | •            |                                |                                   | •                                     | •                                      | •         |
| Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi) | •                                  | •                          | •                | •                                | •            |               | •                      |            | •            | •                              | •                                 | •                                     | •                                      | •         |

### 1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi successivi viene effettuata secondo:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'area di cantiere/lavorazione in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i “temi del rapporto Opera – Ambiente”, intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.

- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell’esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati. Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all’interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull’ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l’entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- A. Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
- B. Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l’effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
- C. Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell’efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l’effetto residuo e, quindi, l’effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
- D. Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
- E. Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

## 1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 1.3.1 Normativa Nazionale

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio, sulla base di quanto riportato nel documento redatto da Italferr in data 20/10/2010 e revisionato in data 19/03/2015 “Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle opere infrastrutturali”, che raccoglie le principali norme ambientali applicabili alle attività di progettazione, monitoraggio ambientale, realizzazione e collaudo delle opere infrastrutturali (cfr. Allegato 1 alla presente relazione).

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa relativa a ciascuna delle matrici ambientali significative sotto descritte, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all'indirizzo <http://presidionormativo.italferr.it/>.

### 1.3.2 Normativa Regionale

#### Regione Liguria

- **DPR n.120 del 13/06/2017** - Disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo;
- **Legge Regionale n. 23 del 3 luglio 2007** - Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi. (B.U.R. Liguria n. 13 dell'11 luglio2007);
- **Deliberazione di Giunta Regionale n. 1567 del 28 novembre 2008** - Indirizzi operativi per lo svolgimento delle funzioni connesse alle procedure semplificate di autorizzazione alle attività di recupero di rifiuti non pericolosi e pericolosi di cui agli artt. 214 e seguenti del D.Lgs. 152/2006;
- **Legge Regionale n. 30 del 31 ottobre 2006** - Disposizioni urgenti in materia ambientale (B.U.R. Liguria n. 16 del 2 novembre 2006).

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 Descrizione del progetto

Il progetto in esame consiste nel mettere sotto ACC un fascio merci di 9 binari (che verranno ridotti a 7) del Parco di Fuori Muro.

Gli interventi di progetto sono sostanzialmente i seguenti:

- realizzazione di un nuovo Apparato Centrale con giurisdizione su 7 binari di circolazione, di cui alcuni a modulo 750 m, e messa a norma delle intervie; il nuovo ACC dovrà essere inserito in ACCM/SCCM;
- rifacimento ed allungamento dei binari dell'attuale parco Fuori Muro, con mantenimento degli allacci esistenti alle banchine portuali;
- adeguamento dell'impianto alla Specifica RFI per Scali Merci Pericolose di tipo raccordato;
- rifacimento ed implementazione della T.E. su tutti i binari con nuove palificazioni;
- rifacimento dell'impianto di illuminazione con installazione di nuove torri faro dotate di proiettori LED;
- realizzazione di nuovo fabbricato ACC e fabbricato per personale Imprese Ferroviarie e Soggetto di Manovra;
- interventi per la protezione delle tombinature esistenti per il sostegno dei nuovi binari di progetto.

Lo stato inerziale del progetto considera:

- Spostamento Linea Sommersibile a cura della Direzione Territoriale Produzione Territoriale Genova di RFI ("Progetto viabilità sponda sinistra del Torrente Polcevera" Sviluppo Genova);
- Adeguamento a sagoma P/C 80/410 della tratta Genova Sampierdarena Smistamento Marittima UM Bacino (futura Genova Marittima Fuori Muro), a cura Direzione Territoriale Produzione Genova di RFI;
- Interventi prioritari di viabilità P.3121 Opera A – prolungamento della sopraelevata portuale, a cura di AdSP.

Il progetto è stato revisionato sulla base delle modifiche al Piano del Ferro e al Piano Schematico, indicate dalla Committenza con input nella nota RFI-DIN-DINO.GE\A0011\PI\2021\0000598 del 27/07/2021.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

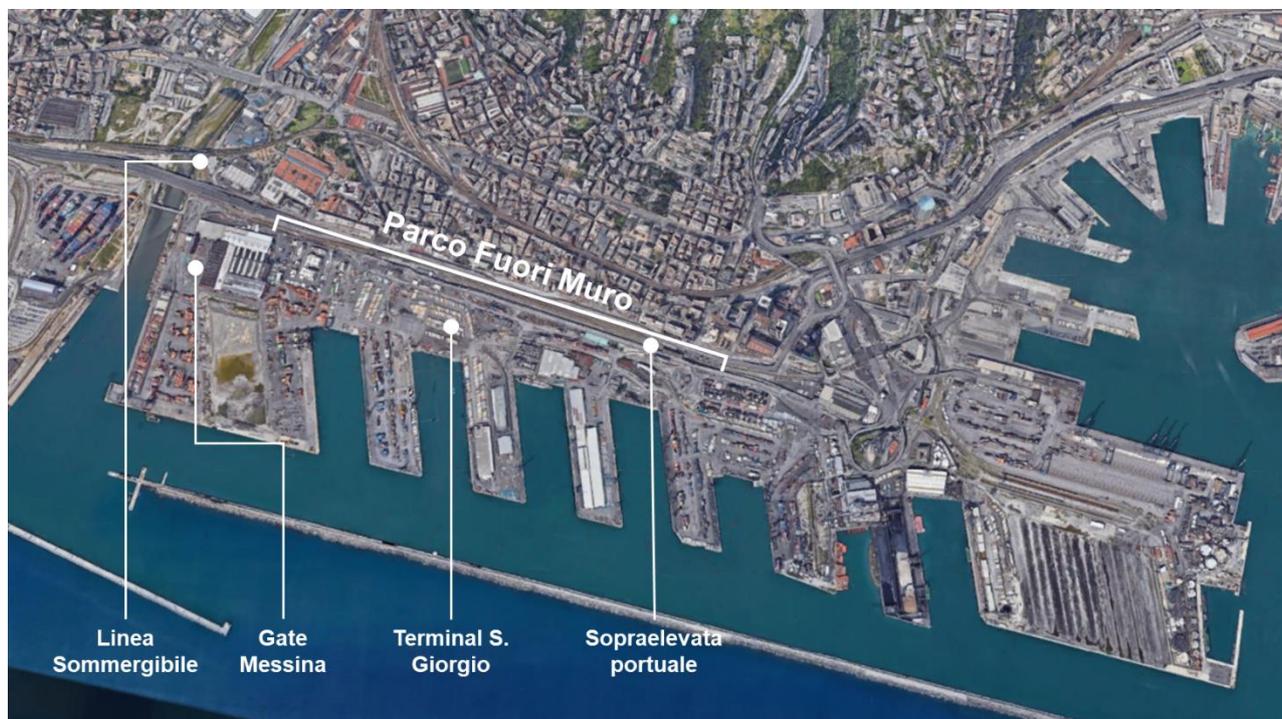


Figura 2-1 Progetto: Contesto localizzativo

### 2.1.1 Gli interventi

Per quanto riguarda gli interventi relativi alla riconfigurazione dei binari del parco Fuori Muro, dal punto di vista del tracciato, questi possono essere distinti nelle seguenti due aree di intervento (cfr. Figura 2-2):

1. Parco Fuori Muro

L'intervento di progetto riguardante il parco di Fuori Muro insiste tra le progressive pk 0+414 e pk 1+755 di progetto ed interessa, oltre all'intero parco, anche entrambe le radici, lato levante e lato ponente, per permettere la realizzazione dei 7 binari di progetto con i moduli richiesti

2. Linea Sommersibile e Terminal Messina

L'intervento di progetto riguardante il Terminal Messina avrà luogo tra le progressive PS 0+000 di progetto (corrispondente alla progressiva 2+2447 della linea Sommersibile, dove si dirama la bretella Ronco) e l'ultima sezione dei binari posti sul versante sud del Terminal

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

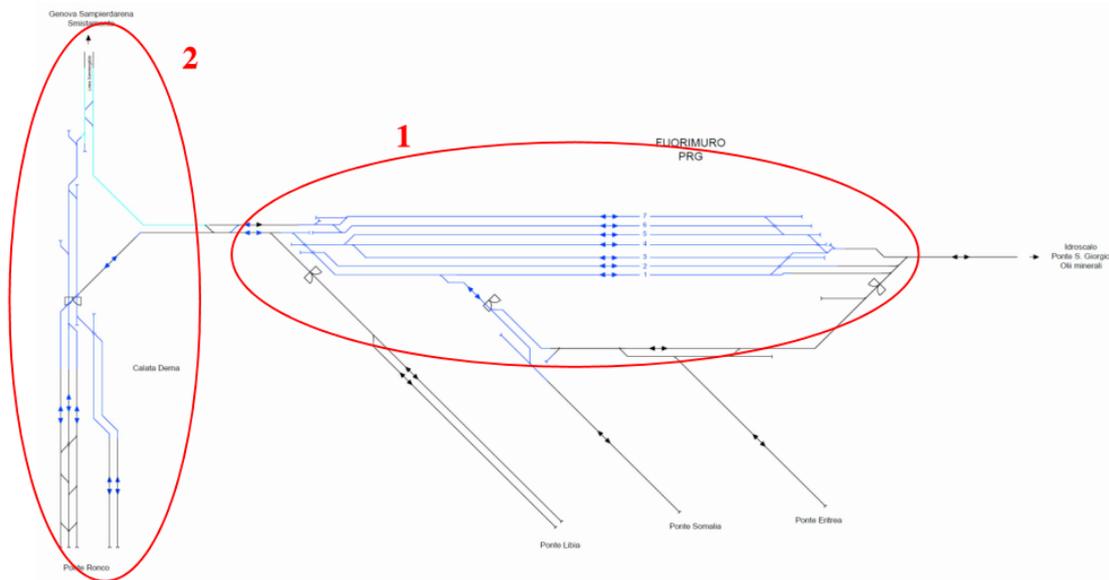


Figura 2-2 Schematico PRG

Per ciascuna di dette due aree il progetto nel dettaglio prevede i seguenti interventi:

1. Parco Fuori Muro
  - Realizzazione di n. 7 binari di scalo caratterizzati da un interasse minimo di 4,60m per non avere soggezioni alle manovre durante la verifica dei treni
  - Mantenimento degli allacci esistenti alle banchine portuali, prevedendo in particolare la possibilità di accedere ai raccordi Somalia 1 e Somalia 2 dal I binario tramite la realizzazione di una galleria artificiale che passerà sotto la sopraelevata portuale
  - Mantenimento dell'ingresso/uscita dall'officina Loc. Monte dai binari I e II dello scalo
  - Modulo dei binari di progetto variabile tra i 699m e 812m
  - Inserimento di tronchini di indipendenza
2. Linea Sommergibile e Terminal Messina
  - Interruzione del binario pari della Sommergibile
  - Inserimento di un "Cappello di Prete" sulla Sommergibile a monte dello sfiocco della bretella
  - Riposizionamento della Bretella Ronco a singolo binario in ingresso e uscita dal Terminal lato nord,
  - prevedendo l'inserimento di n. 3 tronchini
  - Mantenimento di n. 5 binari sotto gru raggruppati in due fasci

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Per quanto concerne le lavorazioni necessarie alla realizzazione dei suddetti interventi, queste comprenderanno:

- Demolizioni e rimozioni (fabbricati, fondazioni pali TE, platee in cls, aree asfaltate, recinzioni etc)
- Rimozione delle sovrastrutture ferroviarie presenti ed interferenti (pietrisco, traverse e binario o delle superfici in conglomerato bituminoso nelle aree in cui sono presenti binari a raso)
- Scavo, con una profondità massima prevista di circa 0,70 metri
- Posa di geotessile TNT
- Realizzazione della nuova sede con materiale supercompattato, per uno spessore massimo di circa 0,30 metri, e successiva posa di sub-ballast costituito da uno strato di conglomerato bituminoso di spessore pari a 12 cm (cfr. Figura 2-3), oppure, nel caso di binari a raso, realizzazione del nuovo pacchetto (cfr. Figura 2-4)

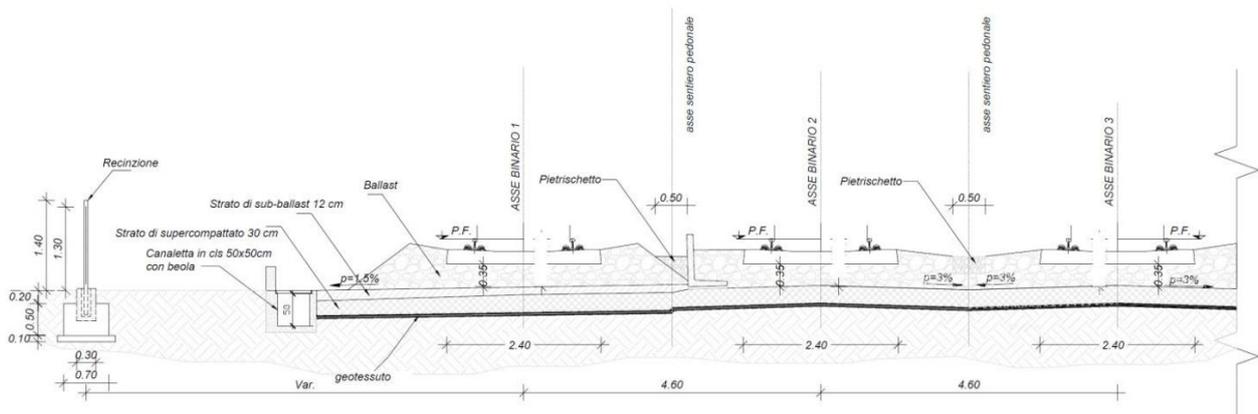


Figura 2-3 Sezione tipo fascio binari di scalo

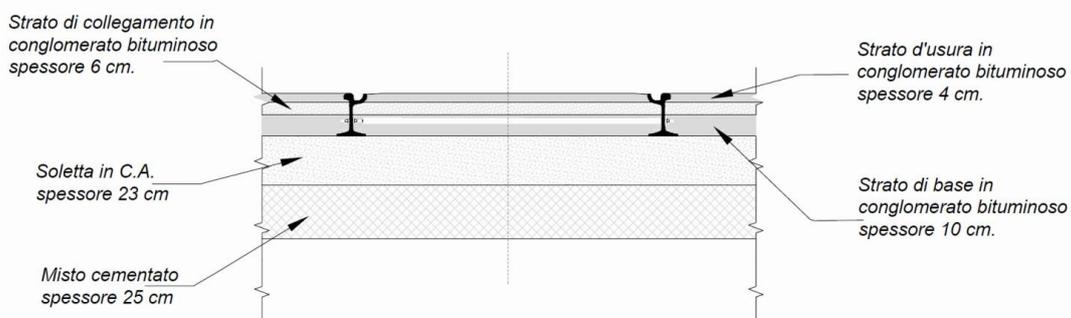


Figura 2-4 Sezione tipo binario a raso con armamento SEI 70 G

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

## 2.1.2 Le opere civili

### 2.1.2.1 Galleria di sottoattraversamento della sopraelevata portuale (GA01)

La galleria in questione ha la funzione di permettere il sottoattraversamento della sopraelevata stradale da parte del nuovo binario di raccordo Monte Somalia 1 e 2, in ragione dell'impossibilità di utilizzare l'attuale viadotto stradale il quale, avendo una campata di ampiezza pari a 14 metri, presenta le relative pile in posizione fisicamente interferente con il tracciato di progetto o ad una distanza inferiore a 3.5m, limite di inedificabilità previsto dalla normativa vigente.

Parimenti, è stata esclusa la possibilità di realizzare un nuovo tratto in viadotto con campate di luce compatibile con il sottoattraversamento ferroviario, in quanto il conseguente spessore degli impalcati comporterebbe un limite per il franco altimetrico della linea ferroviaria non compatibile con la sagoma limite richiesta come input progettuale.

Stanti le suddette motivazioni né stata prevista una galleria artificiale scatolare, detta "farfalla", all'interno della quale verrà posizionato il binario di progetto ed alla cui sommità si realizzerà il tratto di viabilità in raccordo con l'esistente, che consente di ottenere un franco libero interno da p.f. pari a 5,90m, che renderebbe il binario compatibile con sagoma limite richiesta, oltre ad essere idonea anche per una eventuale futura elettrificazione del binario.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

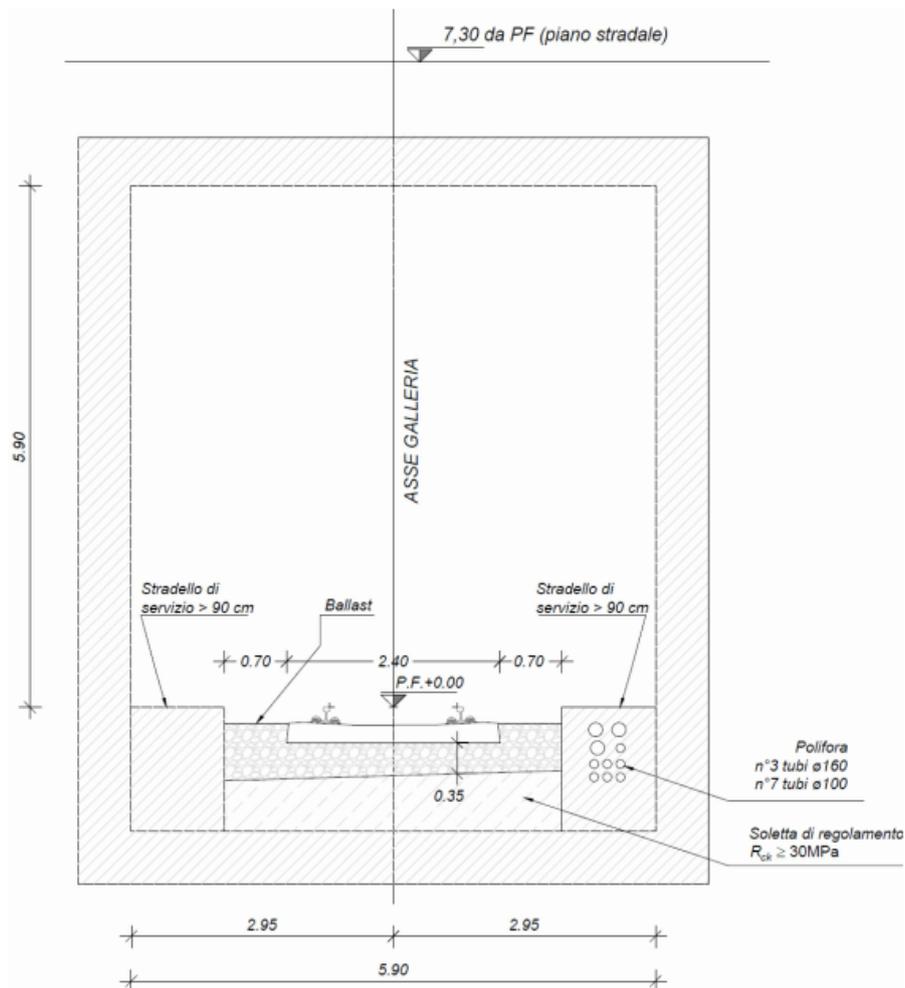


Figura 2-5 Galleria artificiale: Sezione tipo

Sotto il profilo delle caratteristiche dimensionali, la canna ferroviaria planimetricamente si svilupperà per una lunghezza pari a circa 72 m, mentre lungo la viabilità si estenderà per circa 40 m.

Per quanto concerne le caratteristiche strutturali e costruttive, si faccia riferimento a quanto riportato nel progetto dedicato della GA.

#### 2.1.2.2 Fabbricato ACC (FA01)

L'edificio è destinato ad ospitare i locali tecnologici ad uso del nuovo scalo ferroviario.

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali, lo sviluppo in pianta è pari a circa 27m x 12.50m, con un'elevazione pari a due piani, con altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 9,70 m e copertura a padiglione (cfr. Figura 2-6).

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

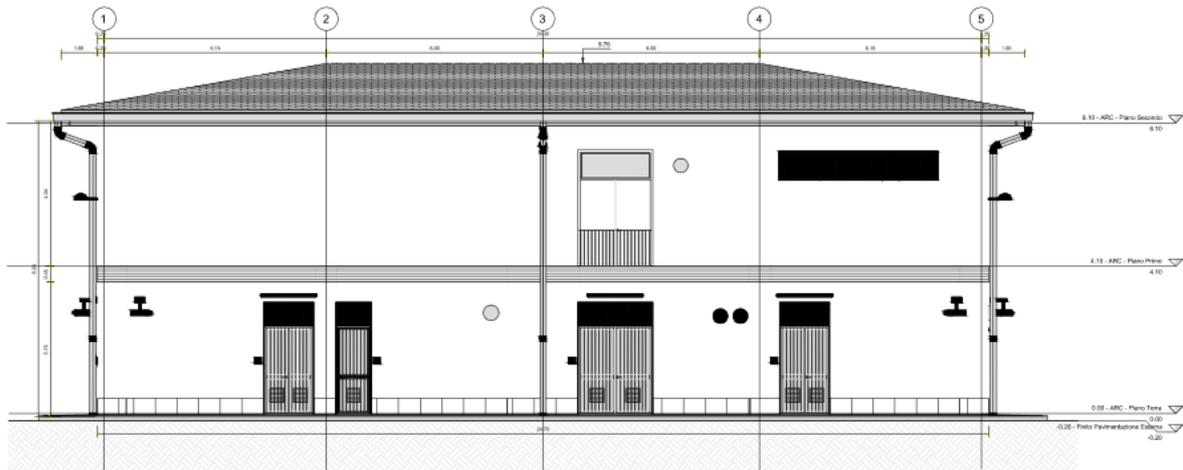


Figura 2-6 Fabbricato ACC: Prospetto

Sotto il profilo strutturale, gli elementi strutturali verticali sono costituiti da pilastri e da quattro pareti portanti; la fondazione è prevista a una platea, caratterizzata da nervature laterali e interne.

### 2.1.2.3 Fabbricato Impresa ferroviaria e Impresa di manovra (FA02)

L'edificio è destinato ad ospitare i servizi ed i locali da adibire al personale delle imprese ferroviarie e portuali per le manovre, secondo le indicazioni fornite da AdsP.

Per quanto riguarda gli aspetti dimensionali, il fabbricato ha una dimensione in pianta di circa 22m x 8,50m e si sviluppa su due piani, con copertura piana (cfr. Figura 2-7).

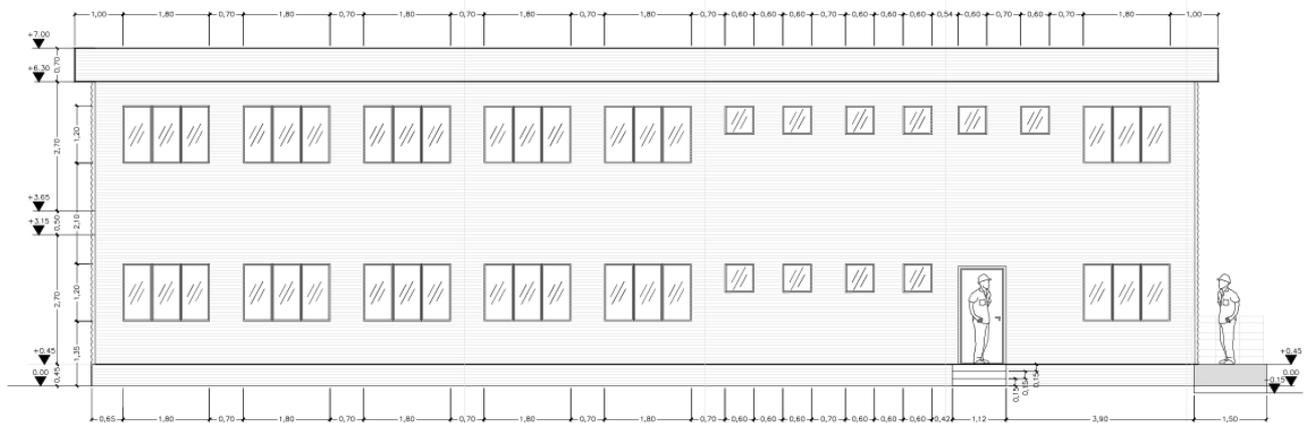


Figura 2-7 Fabbricato Impresa ferroviaria ed Impresa manovra: Prospetto

Dal punto di vista strutturale, è prevista fondazione diretta con platea.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

#### 2.1.2.4 Opere protezione tombinature esistenti

Nelle aree di intervento ferroviario sono stati individuati numerosi sottoattraversamenti tra i quali, per quanto riguarda gli attraversamenti idrici, quelle di maggior importanza dal punto di vista strutturale sono rappresentate dalle tombinature del Rio Barabino e del Canale di sfioro del Rio Barabino.

In entrambi i casi è stata prevista un'opera di protezione delle strutture esistenti dai carichi ferroviari nel tratto al di sotto del piazzale.

#### **2.1.3 Le demolizioni**

Oltre a quella del tratto di viadotto della attuale sopraelevata posto in corrispondenza della galleria artificiale di progetto (GA01), il progetto di sistemazione dello scalo comporta la necessità di demolire due fabbricati, ad oggi parzialmente non utilizzati ed i cui locali verranno ricollocati negli spazi previsti nel fabbricato adibito a Spogliatoi e Uffici di progetto.

## **2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione**

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, la cui localizzazione è stata operata sulla base dei seguenti criteri generali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facilità collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

In particolare, è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- Cantieri operativi
- Area tecnica
- Cantieri di armamento
- Aree di stoccaggio

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

In generale, preventivamente all'installazione dei cantieri si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione degli eventuali materiali di rifiuto presenti;
- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico e livellamento, il terreno vegetale verrà accantonato all'interno di un'apposita area per il ripristino a fine lavori;
- compattazione del terreno di fondo e realizzazione di un sottofondo in misto cementato, ove previsto in relazione alla specifica area di cantiere;
- installazione di una recinzione ed installazione dei sottoservizi necessari;
- preparazione delle platee su cui verranno installati gli impianti di cantiere (per i cantieri base e operativi).

Al termine dei lavori le aree verranno ripristinate allo stato attuale; nei casi in cui le aree siano destinate a viabilità e strutture di servizio, le strutture di cantiere verranno dismesse prima del completamento dei lavori.

Nel caso in specie, le aree di cantiere fisso risultano quelle riportate nella seguente Tabella 2-1.

*Tabella 2-1 Aree di cantiere fisso: Quadro complessivo*

| Codice | Descrizione        | Superficie (mq) |
|--------|--------------------|-----------------|
| CA.01  | Cantiere armamento | 1.070           |
| CO.01  | Cantiere Operativo | 3.800           |
| AS.01  | Area Stoccaggio    | 2.200           |
| AS.01  | Area Stoccaggio    | 1.160           |
| AT.01  | Area tecnica       | 2.150           |

Oltre alle aree indicate, completano il quadro dei cantieri le aree di lavoro che corrispondono in linea di principio con l'ingombro delle lavorazioni sulla linea da realizzare o adeguare e con il fronte di avanzamento dei lavori.

La localizzazione delle aree di cantiere e delle viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie della cantierizzazione.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

### Bilancio dei materiali

Come noto, la realizzazione di un'opera comporta, da un lato, l'approvvigionamento di materie prime e, dall'altro, la produzione di materiali di risulta proveniente dalle attività di scotico, scavo e perforazioni, nonché da quelle di demolizione e dalla rimozione di materiali di armamento quali traverse e pietrisco.

Nella seguente tabella sono riportate le stime delle quantità di materiale, considerante in banco, coinvolte nella realizzazione delle opere in progetto.

*Tabella 2-2 Quantitativi di materiale coinvolti nella realizzazione delle opere in progetto [m<sup>3</sup>]*

| Produzione complessiva [m <sup>3</sup> ] | Utilizzo esterno in qualità di rifiuti |                               |                           |
|--|--|-------------------------------|---------------------------|
|  | Scavo [m <sup>3</sup> ]                | Demolizioni [m <sup>3</sup> ] | Ballast [m <sup>3</sup> ] |
| 56.904                                   | 28.911                                 | 11.993                        | 16.000                    |
|  | 56.904                                 |                               |                           |

Assunto che nel caso dell'opera in progetto è prevista la produzione di materiali provenienti da demolizioni e dalla rimozione di pietrisco, centrando l'attenzione sulle terre, calcestruzzi e terreno vegetale, i volumi coinvolti e le loro modalità di gestione sono riportati nella tabella precedente. I quantitativi riportati nella citata tabella sono tutti considerati in banco.

Per quanto concerne i fabbisogni, considerata la ridotto dimensione dell'opera ed il tipo di lavorazione, si possono ritenere esigui. Per una più dettagliata stima si rimanda all'elaborato specialista "Relazione di cantierizzazione - NG2300F53RGCA0000001".

A fronte di un volume di materiale prodotto ammontante a 56.904 m<sup>3</sup> in banco, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale e delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, è previsto che la totalità di detti quantitativi verrà gestito in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

|  |   |                    |                        |                                 |                  |                            |
|--|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                            |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>24 di 183 |

## PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

### 3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

#### ***Pianificazione territoriale e locale***

Rimandando a quanto riportato nello Studio Preliminare Ambientale (NG2300F22RGIM0001001) in merito allo stato della pianificazione territoriale e locale, nonché ai relativi contenuti, nell'ambito della presente relazione l'attenzione è stata centrata sullo stato approvativo.

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata con riferimento alle indicazioni fornite dai tre livelli di pianificazione Regionale, Provinciale e Comunale

Il *Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico* Regione Liguria (*PTCP*) approvato con DCR n. 6 del 25/02/1999 rappresenta lo strumento attraverso il quale la Regione Liguria governa sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio di propria competenza, è costituito dai seguenti elaborati: Relazione Generale, Schede e Tabelle - Livello Territoriale, Tavole relative all'assetto insediativo, geomorfologico e vegetazionale e le relative norme di attuazione; ed individua le compatibilità paesistico-ambientali degli interventi formulando indicazioni e prescrizioni. In particolare l'area in oggetto ricade all'interno dell'ambito **n.53 d Genova – "Bassa Valle Polcevera"** il cui assetto insediativo prevede *"Attrezzature Impianti a regime normativo di consolidamento"* nelle quali è consentito l'adeguamento dell'impianto tanto sotto il profilo funzionale quanto sotto quello paesistico ambientale. Sono pertanto consentiti quegli interventi sia di modificazione delle strutture esistenti sia di eventuale ampliamento dell'impianto che ne consolidino la presenza e ne migliorino l'inserimento nel contesto ambientale.

Il *Piano Territoriale di Coordinamento provinciale (PTC)* ha per oggetto la definizione dell'assetto del territorio provinciale, in coerenza con le linee strategiche di organizzazione territoriale indicate dalla pianificazione di livello regionale e tenuto conto dei piani e degli strumenti urbanistici dei Comuni, con riferimento ai contenuti strutturali di cui dell'art.20 della L.R. 36/1997.

Per quanto concerne l'intervento progettuale oggetto della presente relazione, esso risulta inserito all'interno dell'**Ambito territoriale 1.3 Genova**. La Legge Urbanistica n. 36/1997 indica fra i contenuti della descrizione fondativa quello di illustrare il grado di stabilità ambientale e la suscettività alle trasformazioni che si riconosce al territorio provinciale. Dalle condizioni della stabilità ambientale del territorio, si riconosce un maggior grado di suscettività alle trasformazioni per i territori costieri, per i principali fondovalle, che da qui si dipartono (Polcevera, Bisagno), e le relative zone collinari, in ragione proprio dell'esigenza di superamento dell'attuale condizione fortemente negativa e di

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

degrado ambientale, infrastrutturale, insediativo, sociale ed economico, al fine di garantire la riorganizzazione e la riqualificazione delle infrastrutture esistenti e degli assetti urbanistici,

Il *Piano Urbanistico Comunale di Genova* adottato con DD n° 2015/118.0.0./18 si ispira ai principi informativi della pianificazione territoriale, definiti dalla Legge urbanistica della Regione Liguria, 4 settembre 1997, n. 36 assume a riferimento il quadro della pianificazione territoriale di livello regionale e provinciale e le relative scelte operate sono elaborate sulla base della conoscenza dei caratteri fisici, morfologici, ambientali, economico-sociali del territorio e sulla base del principio generale della sostenibilità ambientale. In merito all'elaborato cartografico Livello 3 analizzato, si evince come il tracciato di progetto, è inquadrato all'interno del "*nodo infrastrutturale n. 9 Foce Polcevera*", e attraversa delle aree destinate a "*viabilità principale di previsione SIS I*".

Analizzando invece il *Piano Regolatore Portuale* di Genova, adottato con DCR n. 35 del 31/07/2001, rettificata con Deliberazione n. 61 del 13/11/2001 come stabilito dall'art. 6 della Normativa di piano, gli ambiti rappresentano il riferimento fondamentale per la specificazione localizzativa delle scelte del Piano Regolatore Portuale e per la definizione degli interventi ammissibili. Nello specifico l'intervento in progetto andrà ad ubicarsi all'interno di un ambito caratterizzato dalla viabilità portuale comune, dalla mobilità ferroviaria in un'area adibita ad operazioni portuali di movimentazione e stoccaggio merci/contenitori

Per ulteriori approfondimenti e dettagli riguardo lo stato di pianificazione territoriale e locale si rimanda al documento "NG2300F22RGIM0001001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione Generale".

### **3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale**

Per il progetto in esame, le tipologie di vincoli rispetto ai quali l'opera in progetto è stata oggetto di approfondimento sono le seguenti:

- A.** Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi
- B.** Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge"
- C.** Aree naturali protette, così come definite dalla L. 394/91, ed aree della Rete Natura 2000
- D.** Vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923

Dalle analisi e approfondimenti effettuati per la verifica di interferenze tra le tipologie di vincoli e le aree di cantiere previste per il progetto in esame, si evidenzia l'interferenza delle suddette aree esclusivamente con Aree tutelate per legge ex art. 142 co,1 del Dlgs 42/2004 lett. a) *Territori costieri*

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.

La tabella che segue mostra le interferenze tra i beni paesaggistici e le aree di cantiere.

| <b>Area di cantiere</b> | <b>Beni Paesaggistici</b>                  |
|-------------------------|--|
| CA_01                   | Ex art. 142 co,1 del Dlgs 42/2004 lett. a) |
| C0_01                   | Ex art. 142 co,1 del Dlgs 42/2004 lett. a) |
| AS_01                   | Ex art. 142 co,1 del Dlgs 42/2004 lett. a) |
| AS_02                   | Ex art. 142 co,1 del Dlgs 42/2004 lett. a) |
| AT_01                   | Ex art. 142 co,1 del Dlgs 42/2004 lett. a) |

Tabella 3-1 Rapporto tra Beni culturali e paesaggistici e aree di cantiere fisso

Per ulteriori approfondimenti circa il quadro vincolistico e tutela ambientale si rimanda al documento "NG2300F22RGIM0001001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione Generale"

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

#### 4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito provinciale e regionale. Il progetto in questione è relativo al Bacino Portuale di Sampierdarena – Interventi Parco Fuori Muro: la provincia interessata dall'intervento è la provincia di Genova.

Secondo i dati dell'Istat<sup>1</sup>, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente in Liguria è di 1.546.884 abitanti, di cui 806.493 sono donne e 740.391 sono uomini.

| <i>Età</i>        | <i>Uomini</i> | <i>Donne</i> | <i>Totale</i> |
|-------------------|---------------|--------------|---------------|
| <b>0-4 anni</b>   | 25.339        | 23.775       | 49.114        |
| <b>5-14 anni</b>  | 62.617        | 59.381       | 121.998       |
| <b>15-24 anni</b> | 69.430        | 62.920       | 132.349       |
| <b>25-34 anni</b> | 73.736        | 70.297       | 144.033       |
| <b>35-44 anni</b> | 87.388        | 88.286       | 175.674       |
| <b>45-54 anni</b> | 124.389       | 128.644      | 253.032       |
| <b>55-64 anni</b> | 110.527       | 118.335      | 228.861       |
| <b>65-74 anni</b> | 91.754        | 105.629      | 197.382       |
| <b>75+ anni</b>   | 95.213        | 149.229      | 244.441       |
| <b>Totale</b>     | 740.391       | 806.493      | 1.546.884     |

Tabella 4-1 Popolazione residente in Liguria distinta per sesso e per fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

<sup>1</sup> Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2020

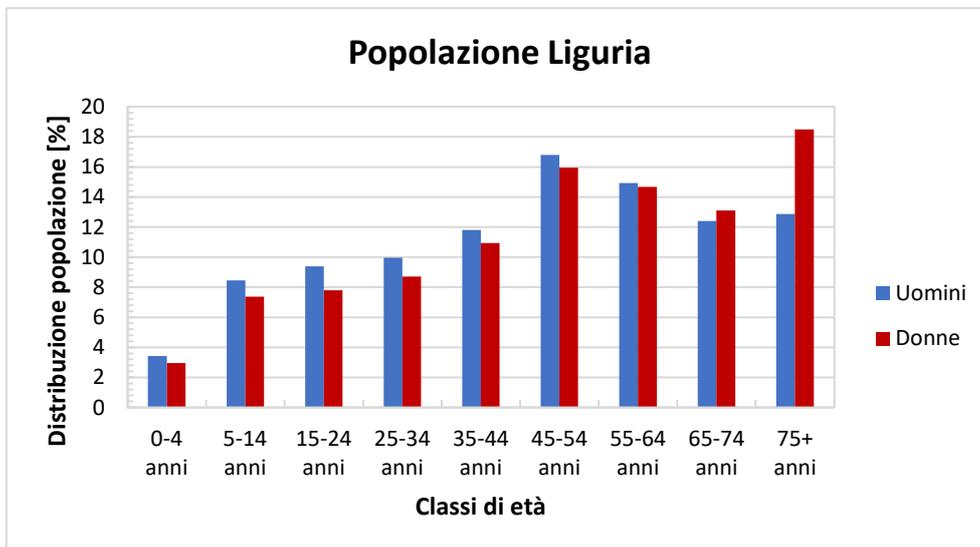


Figura 4-1 Composizione della popolazione residente in Liguria distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat 2019)

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>         BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>         INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

Dalla

| <b>Età</b>        | <b>Uomini</b>  | <b>Donne</b>   | <b>Totale</b>    |
|-------------------|----------------|----------------|------------------|
| <b>0-4 anni</b>   | 25.339         | 23.775         | 49.114           |
| <b>5-14 anni</b>  | 62.617         | 59.381         | 121.998          |
| <b>15-24 anni</b> | 69.430         | 62.920         | 132.349          |
| <b>25-34 anni</b> | 73.736         | 70.297         | 144.033          |
| <b>35-44 anni</b> | 87.388         | 88.286         | 175.674          |
| <b>45-54 anni</b> | 124.389        | 128.644        | 253.032          |
| <b>55-64 anni</b> | 110.527        | 118.335        | 228.861          |
| <b>65-74 anni</b> | 91.754         | 105.629        | 197.382          |
| <b>75+ anni</b>   | 95.213         | 149.229        | 244.441          |
| <b>Totale</b>     | <b>740.391</b> | <b>806.493</b> | <b>1.546.884</b> |

Tabella 4-1 Popolazione residente in Liguria distinta per sesso e per fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

| <b>Età</b>        | <b>Uomini</b>  | <b>Donne</b>   | <b>Totale</b>    |
|-------------------|----------------|----------------|------------------|
| <b>0-4 anni</b>   | 25.339         | 23.775         | 49.114           |
| <b>5-14 anni</b>  | 62.617         | 59.381         | 121.998          |
| <b>15-24 anni</b> | 69.430         | 62.920         | 132.349          |
| <b>25-34 anni</b> | 73.736         | 70.297         | 144.033          |
| <b>35-44 anni</b> | 87.388         | 88.286         | 175.674          |
| <b>45-54 anni</b> | 124.389        | 128.644        | 253.032          |
| <b>55-64 anni</b> | 110.527        | 118.335        | 228.861          |
| <b>65-74 anni</b> | 91.754         | 105.629        | 197.382          |
| <b>75+ anni</b>   | 95.213         | 149.229        | 244.441          |
| <b>Totale</b>     | <b>740.391</b> | <b>806.493</b> | <b>1.546.884</b> |

Tabella 4-1 e dalla Figura 4-1 è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello regionale tra i due sessi nelle varie classi di età.

| <b>Province</b>  | <b>Uomini</b>  | <b>Donne</b>   | <b>Totale</b>    |
|------------------|----------------|----------------|------------------|
| <b>Genova</b>    | 399.263        | 439.242        | 838.505          |
| <b>Imperia</b>   | 103.176        | 110.704        | 213.880          |
| <b>Savona</b>    | 131.957        | 143.167        | 275.124          |
| <b>La Spezia</b> | 105.995        | 113.381        | 219.376          |
| <b>Totale</b>    | <b>740.391</b> | <b>806.494</b> | <b>1.546.885</b> |

Nella

Tabella 4-2 si riportano i dati relativi al 2019 delle province della regione Liguria, in termini di numero di residenti totali e distinti per sesso.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

| Province         | Uomini  | Donne   | Totale    |
|------------------|---------|---------|-----------|
| <b>Genova</b>    | 399.263 | 439.242 | 838.505   |
| <b>Imperia</b>   | 103.176 | 110.704 | 213.880   |
| <b>Savona</b>    | 131.957 | 143.167 | 275.124   |
| <b>La Spezia</b> | 105.995 | 113.381 | 219.376   |
| <b>Totale</b>    | 740.391 | 806.494 | 1.546.885 |

Tabella 4-2 Numero di residenti in Liguria distinti per provincia (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

Dal confronto con i dati registrati dall'Istat per le province della Liguria, la provincia di Genova risulta essere quella con il più alto numero di abitanti, seguita da Savona e La Spezia.

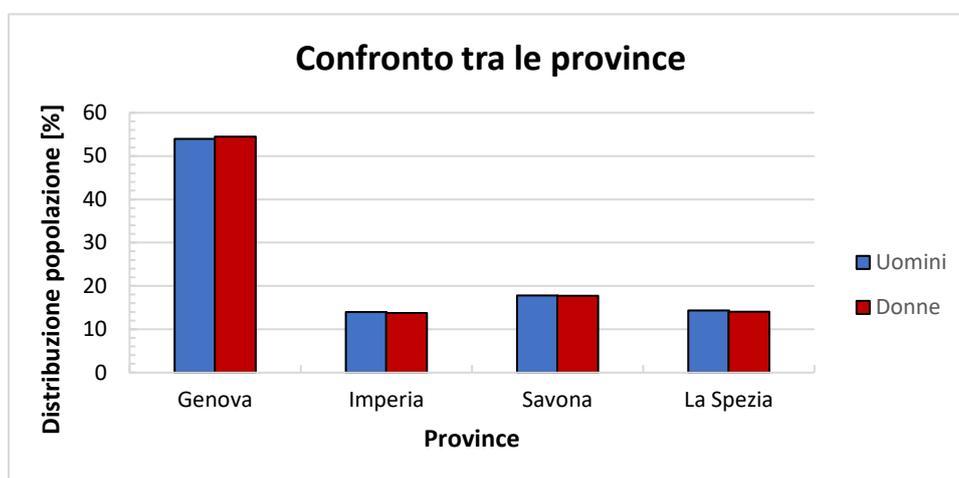


Figura 4-2 Confronto della popolazione residente nelle due province della regione Liguria (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

Dalla Figura 4-1 emerge che la popolazione risulta omogeneamente distribuita tra gli uomini e le donne nelle rispettive province.

Nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della provincia di Genova per sesso e per fasce di età.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

| Età           | Provincia di Genova |                |                |
|---------------|---------------------|----------------|----------------|
|               | Uomini              | Donne          | Totale         |
| 0-4 anni      | 13.671              | 12.880         | 26.550         |
| 5-14 anni     | 33.934              | 32.385         | 66.319         |
| 15-24 anni    | 37.832              | 34.120         | 71.951         |
| 25-34 anni    | 39.813              | 38.031         | 77.844         |
| 35-44 anni    | 46.727              | 47.741         | 94.468         |
| 45-54 anni    | 66.742              | 69.495         | 136.237        |
| 55-64 anni    | 59.345              | 64.681         | 124.025        |
| 65-74 anni    | 49.915              | 57.707         | 107.622        |
| 75+ anni      | 51.287              | 82.204         | 133.491        |
| <b>Totale</b> | <b>399.263</b>      | <b>439.242</b> | <b>838.505</b> |

Tabella 4-3 Popolazione residente nella Provincia di Genova distinta per sesso e per fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

Analizzando la popolazione residente nella provincia, all'annata 2019, si osserva la presenza di circa 838.505 residenti, ripartiti in 439.242 donne e 399.263 uomini. La ripartizione in fasce di età è riportata in Figura 4-3.

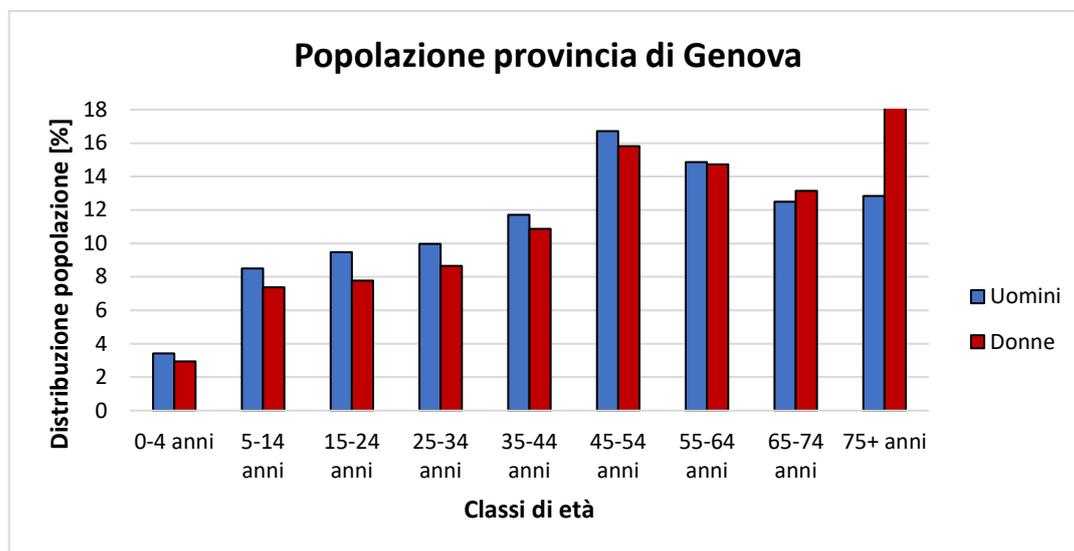


Figura 4-3 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Genova distinta per sesso e per fascia d'età (fonte: HFA 2020 – anno 2019)

## 1.1 Inquadramento epidemiologico sanitario

### 1.1.1 Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti da Istat nell'anno 2018.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

In particolare, vengono presentate informazioni sulla mortalità e sull'ospedalizzazione nell'anno 2018 sia per quanto concerne la mortalità che i ricoveri.

Per ciascuna patologia, sia causa di morte o di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e ricoverati:

- **il tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;
- **il dato standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k$$

dove:

$T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$  è il tasso specifico per l'età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;

$\text{casi}_i$  rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;

$\text{pop}_i$  rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;

$w_i$  rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;

$m$  è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;

$k$  una costante moltiplicativa che è stata posta pari a 100.000 nella mortalità e pari a 1.000 nelle ospedalizzazioni;

La Tabella 4-4 sintetizza le varie cause di mortalità e di ospedalizzazioni tipicamente associate all'inquinamento atmosferico ed acustico.

|                                | Cause di mortalità  | Cause di ospedalizzazione   |
|--------------------------------|---|---|
| <b>Tumori</b>                  | Tumori<br>Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici<br>Tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni | Tumori maligni<br>-<br>Tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni |
| <b>Sistema cardiovascolare</b> | Malattie del sistema circolatorio<br>Malattie ischemiche del cuore  | Malattie del sistema circolatorio<br>Malattie ischemiche del cuore  |

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
|                              | Disturbi circolatori dell'encefalo             | Disturbi circolatori dell'encefalo             |
| <b>Apparato respiratorio</b> | Malattie dell'apparato respiratorio            | Malattie dell'apparato respiratorio            |
|                              | Malattie polmonari croniche ostruttive         | Malattie polmonari croniche ostruttive         |
| <b>Sistema nervoso</b>       | Malattie del sistema nervoso e organi di senso | Malattie del sistema nervoso e organi di senso |
|                              | Disturbi psichici                              | -  |

Tabella 4-4 Cause di morte e di ospedalizzazione

Nei paragrafi successivi sono riportati i dati relativi alla mortalità (cfr. par. 1.1.2) e alla morbosità (cfr. par. 1.1.3) registrati e calcolati dall'Istat.

Si ricorda che oltre ai dati provinciali di Genova sono riportati anche i valori relativi alla regione Liguria e all'intera nazione.

### 1.1.2 Mortalità

In primo luogo, in

|  | Area    | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|--|---------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|  |         | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Tumori</b>  | Genova  | 1.913   | 1.608  | 45,81        | 35,26 | 34,72                | 20,62 |
|  | Liguria | 3.336   | 2.742  | 44,7         | 33,62 | 34,01                | 19,75 |
|  | Italia  | 99.854  | 80.449 | 34,01        | 25,98 | 32,6                 | 19,32 |
| <b>Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici</b> | Genova  | 499     | 236    | 12,22        | 5,25  | 9,26                 | 3,5   |
|  | Liguria | 885     | 383    | 11,93        | 4,71  | 9,09                 | 3,08  |
|  | Italia  | 26.291  | 11.068 | 8,96         | 3,58  | 8,55                 | 2,8   |
| <b>Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni</b>                   | Genova  | 403     | 205    | 9,93         | 4,57  | 7,55                 | 3,07  |
|  | Liguria | 729     | 332    | 9,9          | 4,11  | 7,56                 | 2,71  |
|  | Italia  | 23.579  | 10.256 | 8,96         | 3,58  | 8,55                 | 2,8   |

Tabella 4-5, si riportano i dati di mortalità causate da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori, dei tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

|               | Area   | Decessi |       | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|---------------|--------|---------|-------|--------------|-------|----------------------|-------|
|               |        | Uomini  | Donne | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Tumori</b> | Genova | 1.913   | 1.608 | 45,81        | 35,26 | 34,72                | 20,62 |

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

|   |         |        |        |       |       |       |       |
|---|---------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
|   | Liguria | 3.336  | 2.742  | 44,7  | 33,62 | 34,01 | 19,75 |
|   | Italia  | 99.854 | 80.449 | 34,01 | 25,98 | 32,6  | 19,32 |
| Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici | Genova  | 499    | 236    | 12,22 | 5,25  | 9,26  | 3,5   |
|   | Liguria | 885    | 383    | 11,93 | 4,71  | 9,09  | 3,08  |
|   | Italia  | 26.291 | 11.068 | 8,96  | 3,58  | 8,55  | 2,8   |
| Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni                   | Genova  | 403    | 205    | 9,93  | 4,57  | 7,55  | 3,07  |
|   | Liguria | 729    | 332    | 9,9   | 4,11  | 7,56  | 2,71  |
|   | Italia  | 23.579 | 10.256 | 8,96  | 3,58  | 8,55  | 2,8   |

Tabella 4-5 Decessi avvenuti causa tumori (fonte: HFA 2020- anno 2018)

I tassi standardizzati per la provincia di Genova risultano pressoché in linea con quelli regionali e nazionali. Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati nella tabella seguente.

|                                    | Area    | Decessi |         | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|------------------------------------|---------|---------|---------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                                    |         | Uomini  | Donne   | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| Malattie del sistema circolatorio  | Genova  | 1.731   | 2.416   | 42,52        | 54,45 | 31,5                 | 23,28 |
|                                    | Liguria | 3.176   | 4.400   | 42,27        | 54,28 | 31,45                | 23,51 |
|                                    | Italia  | 96.017  | 124.439 | 32,57        | 40,21 | 32,03                | 24,22 |
| Malattie ischemiche del cuore      | Genova  | 594     | 610     | 14,64        | 12,26 | 10,9                 | 5,31  |
|                                    | Liguria | 1.071   | 1.091   | 13,81        | 11,76 | 10,31                | 5,16  |
|                                    | Italia  | 32.765  | 29.669  | 11,09        | 9,58  | 10,84                | 5,82  |
| Disturbi circolatori dell'encefalo | Genova  | 426     | 685     | 10,42        | 15,36 | 7,71                 | 6,71  |
|                                    | Liguria | 826     | 1.286   | 10,96        | 15,86 | 8,09                 | 6,96  |
|                                    | Italia  | 22.062  | 33.372  | 7,51         | 10,79 | 7,39                 | 6,52  |

Tabella 4-6 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio, per malattie ischemiche del cuore e per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2020- anno 2018)

Per le malattie ischemiche del cuore, i dati sono riferiti all'anno 2017.

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore e disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. I tassi provinciali considerati, per ciascuna tipologia di malattia, risultano essere in linea con quelli regionali e nazionali.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie dell'apparato respiratorio in generale e le malattie polmonari croniche ostruttive, si riportano i dati dei tassi di mortalità in Tabella 4-7.

|   | Area    | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|---|---------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|   |         | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie apparato respiratorio</b>         | Genova  | 482     | 469    | 11,9         | 10,54 | 8,69                 | 4,74  |
|   | Liguria | 943     | 861    | 12,47        | 10,58 | 9,14                 | 4,74  |
|   | Italia  | 27.010  | 24.746 | 9,2          | 8     | 9,09                 | 4,91  |
| <b>Malattie polmonari croniche ostruttive</b> | Genova  | 229     | 190    | 5,69         | 4,18  | 4,16                 | 1,98  |
|   | Liguria | 437     | 334    | 5,79         | 3,99  | 4,24                 | 1,86  |
|   | Italia  | 13.532  | 10.520 | 4,61         | 3,4   | 4,55                 | 2,1   |

*Tabella 4-7 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio e per malattie polmonari croniche ostruttive (fonte: HFA 2020 - anno 2018)*

Il tasso standardizzato riferito alla provincia in esame per questa tipologia di malattia risulta pressoché in linea con i dati regionali e leggermente inferiore all'andamento nazionale.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si può osservare la Tabella 4-8, in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2018 avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici.

|   | Area    | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|---|---------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|   |         | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie del sistema nervoso e organi di sensi</b> | Genova  | 269     | 422    | 6,61         | 9,52  | 4,84                 | 4,31  |
|   | Liguria | 498     | 733    | 6,68         | 9     | 4,94                 | 4,17  |
|   | Italia  | 12.997  | 16.625 | 4,43         | 5,38  | 4,28                 | 3,48  |
| <b>Disturbi psichici</b>                              | Genova  | 141     | 319    | 3,67         | 7,22  | 2,65                 | 2,93  |
|   | Liguria | 255     | 536    | 3,47         | 6,63  | 2,55                 | 2,76  |
|   | Italia  | 8.171   | 16.460 | 2,78         | 5,33  | 2,77                 | 3,09  |

*Tabella 4-8 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso e per disturbi psichici (fonte: HFA 2020 - anno 2018)*

Dall'analisi della tabella precedente si evince che per le malattie del sistema nervoso e degli organi di senso e per i disturbi psichici, i valori risultano essere in linea con i livelli regionali e nazionali.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

### 1.1.3 Morbosità

In questo paragrafo sono riportati in forma tabellare i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di ricoveri, dal tasso di ricoveri e dal tasso di ricoveri standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dall'anno 2019.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori maligni e connessi all'apparato respiratorio;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema nervoso e disturbi psichici.

In primo luogo, in Tabella 4-9, si riportano i dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

|  | Area    | Dimissioni |         | Tasso grezzo |        | Tasso standardizzato |       |
|--|---------|------------|---------|--------------|--------|----------------------|-------|
|  |         | Uomini     | Donne   | Uomini       | Donne  | Uomini               | Donne |
| <b>Tumori maligni</b>                            | Genova  | 6.045      | 5.072   | 151,33       | 115,45 | 119,94               | 83,21 |
|  | Liguria | 11.022     | 9.060   | 148,81       | 112,31 | 118,26               | 81,33 |
|  | Italia  | 339.260    | 276.878 | 116,2        | 89,98  | 109,17               | 75,96 |
| <b>Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni</b> | Genova  | 564        | 305     | 14,13        | 6,94   | 11                   | 4,97  |
|  | Liguria | 1.066      | 566     | 14,4         | 7,02   | 11,29                | 5,05  |
|  | Italia  | 31.381     | 15.984  | 10,75        | 5,2    | 10,07                | 4,36  |

Tabella 4-9 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

I dati riguardanti le ospedalizzazioni risultano essere pressoché coerenti con i dati regionali e leggermente superiori a quelli nazionali.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 4-10 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche del cuore e i disturbi circolatori dell'encefalo.

|  | Area    | Dimissioni |        | Tasso grezzo |        | Tasso standardizzato |       |
|--|---------|------------|--------|--------------|--------|----------------------|-------|
|  |         | Uomini     | Donne  | Uomini       | Donne  | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie del sistema circolatorio</b> | Genova  | 9.153      | 6.834  | 229,12       | 155,59 | 181,83               | 94,66 |
|  | Liguria | 17.852     | 12.899 | 241,03       | 159,93 | 191,88               | 97,52 |

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

|   |         |         |         |        |        |        |        |
|---|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|   | Italia  | 642.415 | 447.555 | 220,06 | 145,47 | 206,92 | 110,04 |
| <b>Malattie ischemiche del cuore</b>      | Genova  | 2.395   | 989     | 59,96  | 22,52  | 47,71  | 13,93  |
|   | Liguria | 4.756   | 2.037   | 64,22  | 25,26  | 51,32  | 15,85  |
|   | Italia  | 179.615 | 72.270  | 61,53  | 23,49  | 57,16  | 18,37  |
| <b>Disturbi circolatori dell'encefalo</b> | Genova  | 1.726   | 1.843   | 43,23  | 41,96  | 33,17  | 24,43  |
|   | Liguria | 3.308   | 3.374   | 44,67  | 41,82  | 34,45  | 24,67  |
|   | Italia  | 105.650 | 100.959 | 36,19  | 32,82  | 33,93  | 23,86  |

Tabella 4-10 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio, per malattie ischemiche del cuore e per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

In generale per tutte e tre le tipologie di malattia emergono tassi in linea con i valori regionali e nazionali o leggermente inferiori.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 4-11, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio in generale dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

|   | Area    | Decessi |         | Tasso grezzo |        | Tasso standardizzato |       |
|---|---------|---------|---------|--------------|--------|----------------------|-------|
|   |         | Uomini  | Donne   | Uomini       | Donne  | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie apparato respiratorio</b>         | Genova  | 5.416   | 4.841   | 135,65       | 110,19 | 121,98               | 87,65 |
|   | Liguria | 10.585  | 9.447   | 142,95       | 117,12 | 127,2                | 90,21 |
|   | Italia  | 347.800 | 286.381 | 119,13       | 93,07  | 118,38               | 79,48 |
| <b>Malattie polmonari croniche ostruttive</b> | Genova  | 328     | 268     | 8,22         | 6,1    | 7,12                 | 5     |
|   | Liguria | 605     | 593     | 8,16         | 7,35   | 6,88                 | 5,54  |
|   | Italia  | 20.527  | 17.623  | 7,03         | 5,73   | 6,94                 | 4,83  |

Tabella 4-11 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio in generale e per malattie polmonari croniche ostruttive (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

Anche in questo caso, i tassi standardizzati risultano coerenti rispetto a quelli regionali e nazionali per entrambe le cause.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati nella tabella seguente.

|   | Area    | Dimissioni |       | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|---|---------|------------|-------|--------------|-------|----------------------|-------|
|   |         | Uomini     | Donne | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie del sistema nervoso e organi di sensi</b> | Genova  | 2.679      | 2.679 | 67,1         | 60,99 | 63,45                | 55,13 |
|   | Liguria | 4.828      | 4.735 | 65,2         | 58,71 | 61,91                | 53,8  |

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

|  |        |         |         |       |       |       |       |
|--|--------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
|  | Italia | 180.405 | 174.607 | 61,73 | 56,71 | 60,52 | 52,73 |
|--|--------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|

Tabella 4-12 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

I dati riguardanti le ospedalizzazioni risultano essere leggermente superiori ai dati regionali e nazionali.

#### 1.1.4 Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla provincia di Genova con i valori dell'ambito regionale del Liguria e dell'ambito nazionale italiano. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia in esame risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori e dalle malattie ischemiche del cuore.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni e dalle malattie dell'apparato respiratorio.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale non esistono sostanziali differenze rispetto ai livelli regionali e nazionali tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

## 5 RISORSE NATURALI

### 5.1 SUOLO

#### 5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

##### 5.1.1.1 Inquadramento normativo

Si faccia riferimento a quanto riportato nella relazione di gestione dei materiali di risulta.

##### 5.1.1.2 Inquadramento geologico-stratigrafico

L'area oggetto di intervento si colloca all'interno dell'area portuale di Genova Sampierdarena, in corrispondenza del Parco Ferroviario Fuori Muro e la Linea Sommersibile (Figura 5-1).



Figura 5-1 Inquadramento geografico dell'area di intervento, Genova Sampierdarena

Questa fascia costiera è il risultato delle successive espansioni verso occidente del porto di Genova; a partire dal '900, infatti, attraverso imponenti riempimenti a mare, sono state realizzate le banchine nel bacino di Sampierdarena fino a raggiungere, negli anni '60 e seguenti, le aree oltre la foce del Torrente Polcevera dove si è realizzato l'aeroporto, il porto petroli e l'ampliamento del porto nella zona di Voltri.

Il quadro geologico generale entro il quale ricade l'area di intervento si inserisce in un settore, quello delle Alpi Liguri, particolarmente complesso sotto il profilo strutturale, in quanto caratterizzato dall'adiacenza tra la catena alpina e quella appenninica la cui superficie di contatto è generalmente

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

individuata nella linea tettonica Sestri – Voltaggio. L'assetto geologico – strutturale che deriva dalla storia evolutiva di quest'area è infatti caratterizzato dall'impilamento di unità tettoniche, che appartengono a due distinti domini: quello di crosta oceanica e di mantello di grado metamorfico basso e molto basso (Dominio oceanico Ligure-Piemontese) e quello sedimentario (Dominio Ligure) con grado metamorfico nullo o molto basso (Figura 5-2).

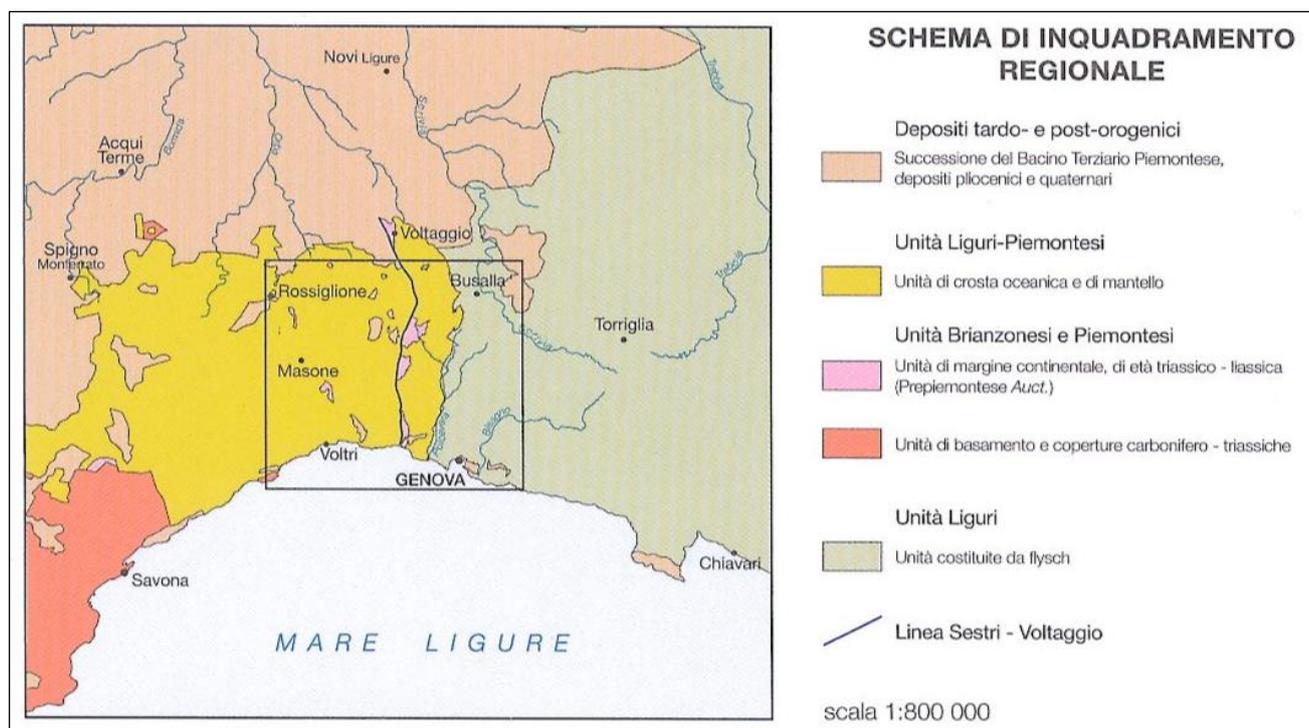


Figura 5-2 Schema di inquadramento regionale (Fonte: GARG, Carta Geologica d'Italia, Foglio 213-230 Genova, scala 1:50000). Il punto rosso indica l'area oggetto d'intervento

Questo complesso impilamento di unità tettoniche risulta ricoperto, in discordanza, dai depositi del Bacino Terziario Piemontese, una successione sedimentaria tardo eocenica-oligocenica (25 Ma) che deriva dall'ingressione marina di un antico mare poco profondo.

Come si desume dalla cartografia geologica di riferimento del Foglio 'Genova' (213-230 alla scala 1:50.000), in corrispondenza dell'area in esame, al di sotto degli imponenti riporti antropici che ricoprono quasi integralmente l'area, l'ossatura rocciosa risulta costituita dai litotipi mesozoici dell'Unità Antola (sigla 'FAN'), rappresentati da sequenze torbiditiche sedimentarie, e dal loro complesso di base costituito dalle argilliti di Montoggio (sigla 'MGG'), che sub-affiora in corrispondenza del settore nord occidentale dell'area di progetto.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

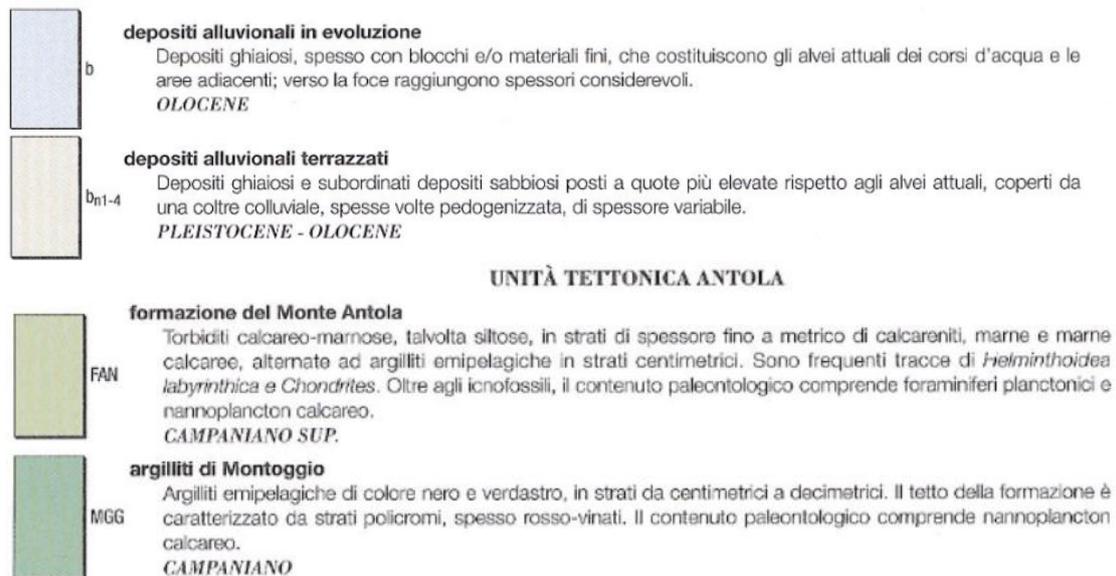
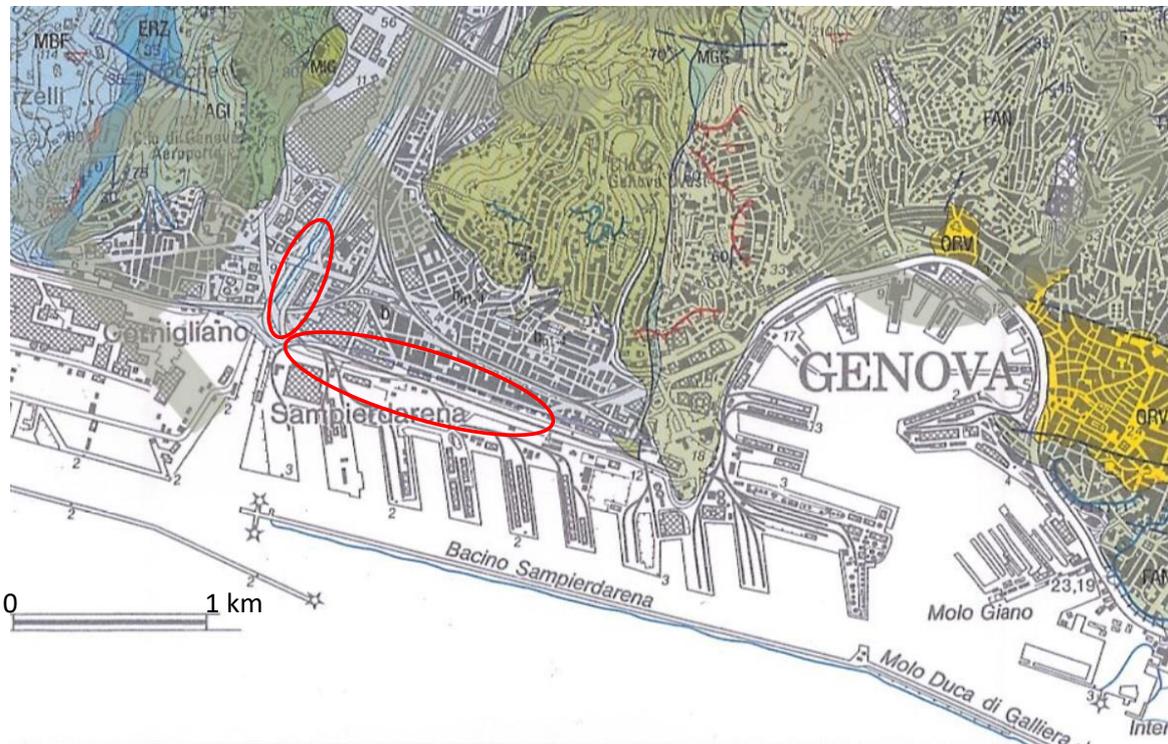
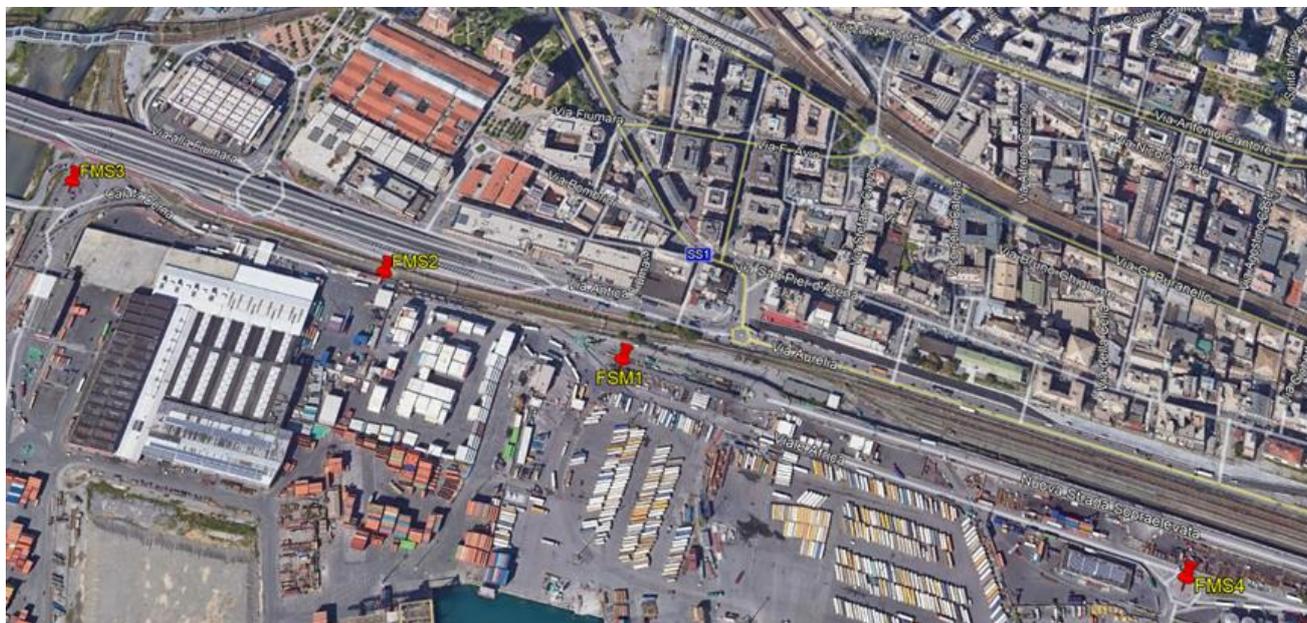


Figura 5-3 Stralcio della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 213-230 "Genova" (da Capponi & Crispini, 2008a). In rosso l'area di studio

Nell'ambito del presente livello progettuale, nel marzo 2021 sono stati eseguiti 4 sondaggi a carotaggio continuo la cui ubicazione è riportata in Figura 5-4.

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |



*Figura 5-4 Ubicazione dei punti d'indagine*

I risultati delle indagini sono riportati nell'Elaborato *NG2300F69SGGE0001001 Report delle indagini geognostiche e prove in situ*.

Sulla base di tali indagini è stato ricostruito il modello geologico-geotecnico di riferimento dell'area in esame, distinguendo le seguenti unità litostratigrafiche:

#### Depositi antropici

Unità Materiali di Riporto (RI): terreno di riporto, di spessore variabile da 6.10 a 9.50 m, granulometricamente assimilabile, nella porzione sommitale a ghiaie eterometriche con ciottoli, ad una ghiaia e sabbia, localmente limi ed argille, di colore da marrone a grigio, generalmente mediamente addensato

#### Depositi quaternari

- Unità Depositi alluvionali (DA): livello di spessore pari a 2.7 m di ghiaia eterometrica da subangolosa ad arrondata sabbiosa limosa, probabilmente ascrivibile ai depositi alluvionali del torrente Polcevera e/o ai depositi eluvio-colluviale di versante.
- Unità Depositi Marini Ghiaiosi (DMG): livelli di spessore variabile da 3.8 a 9.3 m caratterizzati ghiaie con sabbia limosa, presenza di clasti medio fini subarrotondati. Riconoscibile la presenza di gusci di bivalvi.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

- Unità Depositi Marini Sabbiosi (DMS): livelli di spessore variabile da 9.2 a 12.9 m caratterizzati da sabbia limosa ghiaiosa o debolmente ghiaiosa (clasti medio fini arrotondati). Livelli centimetrici - decimetrici di ghiaia eterometrica arrotondata sabbiosa limosa. Riconoscibile la presenza di gusci di bivalvi.
- Unità Depositi Marini Limosi (DML): livelli di spessore variabile da 2.2 a 8.1 m, occupano la porzione stratigrafica inferiore. Sono caratterizzati dalla presenza di limo argilloso debolmente sabbioso. Presenti abbondanti bioclasti (gusci di bivalvi) e in taluni casi si rinviene la presenza di frustoli carboniosi.

Tale modello è esemplificato dalla sezione in Figura 5-5

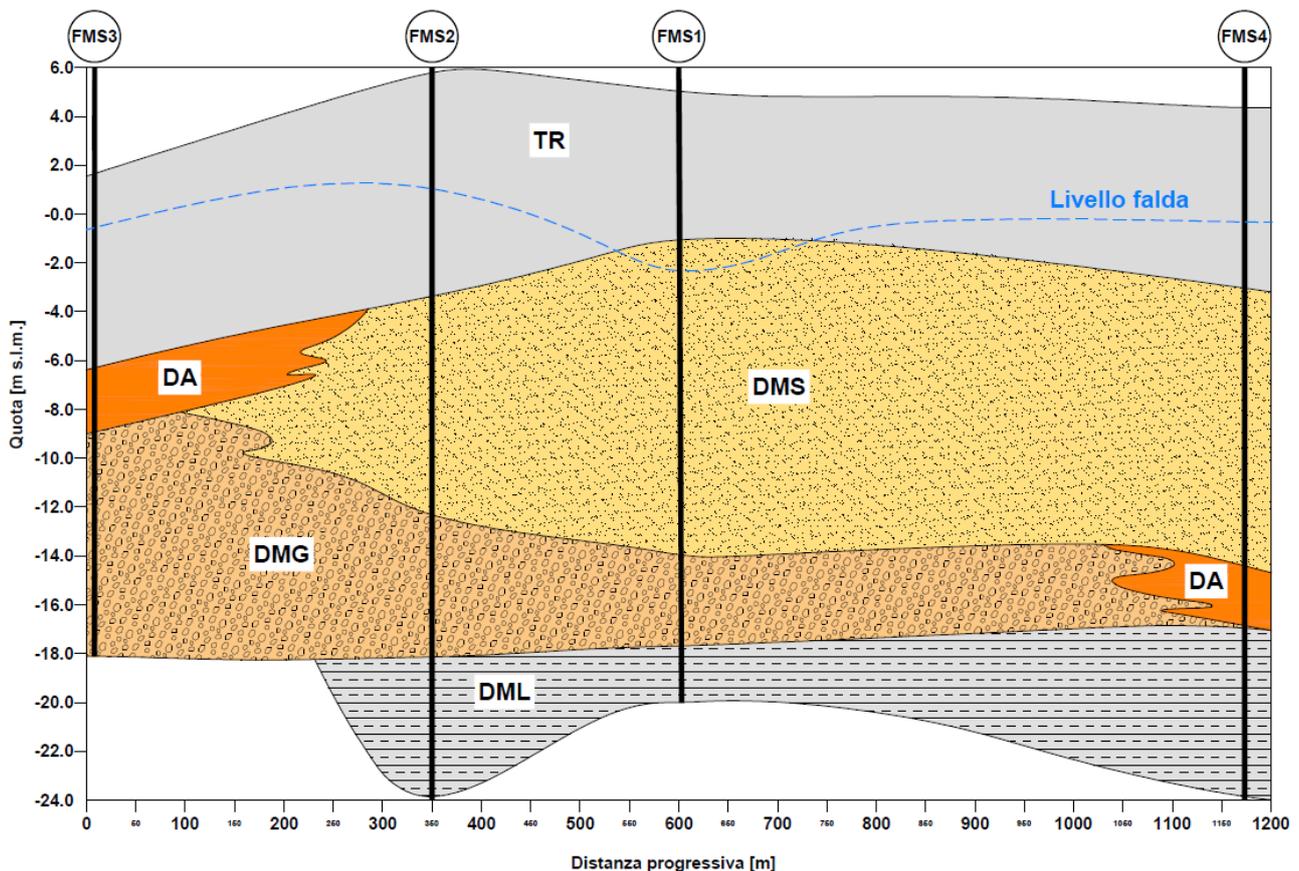
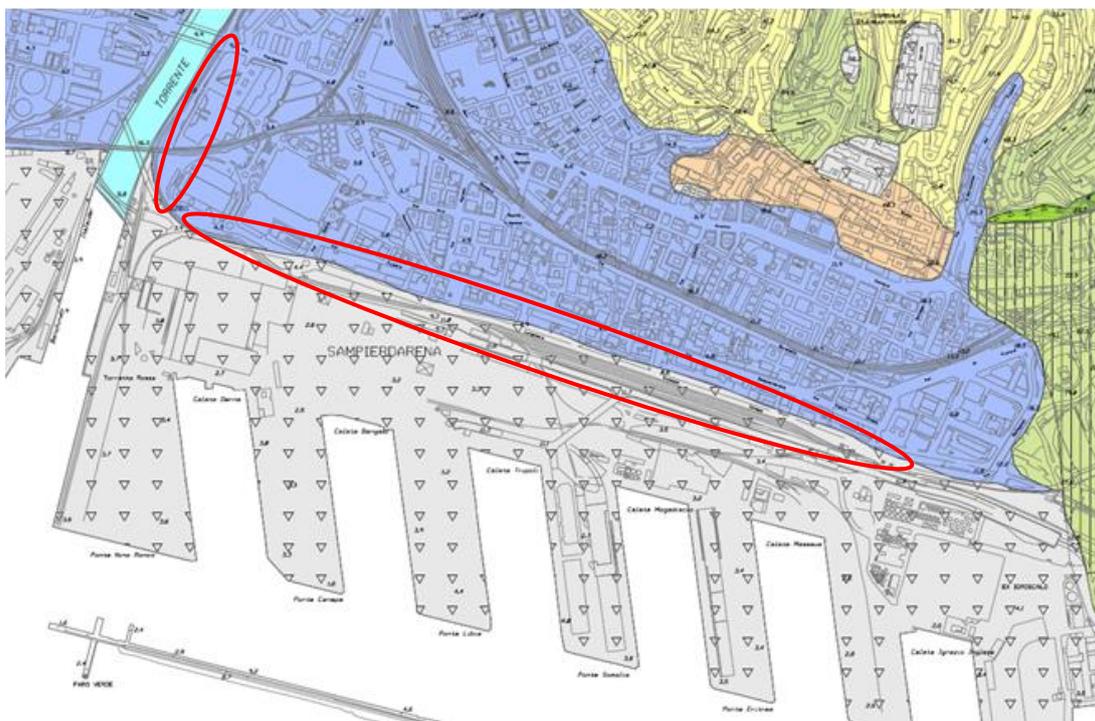


Figura 5-5 Profilo geologico di riferimento con ubicazione dei sondaggi geognostici realizzati. Legenda: TR= Materiali di riporto; DA = Depositi alluvionali; DMG= Depositi marini ghiaiosi; DMS = Depositi marini sabbiosi; DML = Depositi marini limosi.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

### 5.1.1.3 Inquadramento geomorfologico

L'assetto geomorfologico del territorio interessato dal presente progetto risulta inserito all'interno di una fascia costiera / pedemontana sub-pianeggiante che è stata fortemente urbanizzata e modificata nel tempo per la progressiva espansione del porto e della città di Genova. Il rilevante grado di antropizzazione presente in gran parte dell'area di studio dove l'urbanizzazione si mostra piuttosto continua e compatta, non consente pertanto un'analisi geomorfologia significativa, ma solo l'identificazione dei tratti più salienti osservabili a piccola scala, desunti anche dalle conoscenze storiche di sviluppo e trasformazione del comparto in oggetto, i cui lineamenti morfologici primari sono stati quasi completamente modificati ed alterati nel corso dei secoli anche con imponenti sbancamenti che hanno interessato la dorsale rocciosa che fino agli inizi del '900 divideva la città di Genova da Sampierdarena. Lo stralcio della Carta Geomorfologica reperibile sul Geoportale del Comune di Genova<sup>2</sup> (Figura 5-6) mette infatti chiaramente in evidenza che lo specifico settore indagato è caratterizzato dalla presenza di riporti e riempimenti artificiali, al confine con i depositi di spiaggia antichi.



<sup>2</sup> <https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/openlayers/1000002869>

|   |   |                                |                           |                               |  |                         |
|---|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|-------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                                |                           |                               |  |                         |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br><b>NG23</b> | <b>LOTTO</b><br><b>00</b> | <b>CODIFICA</b><br><b>F69</b> | <b>DOCUMENTO</b><br><b>RGCA0000001</b> | <b>REV.</b><br><b>C</b> |

### LEGENDA

|   |   |
|---|---|
| <p>1) ALLUVIONI E SPIAGGE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Alluvioni attuali</li> <li> Alluvioni e/o depositi di spiaggia antichi</li> <li> Alluvioni lacustri</li> <li> Spiagge attuali</li> </ul> <p>2) VERSANTI IN MATERIALI SCIOLTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Coltri eluvio-colluviali e/o miste di spessore da 0,50 a 3 metri</li> <li> Coltri eluvio-colluviali e/o miste di spessore da 3 a 5 metri</li> <li> Coltri eluvio-colluviali e/o miste di spessore maggiore di 5 metri</li> <li> Ammassi detritici</li> <li> Depositi periglaciali</li> </ul> <p>3) VERSANTI IN ROCCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Roccia affiorante e/o subaffiorante in buone condizioni di conservazione con disposizione favorevole delle proprie strutture rispetto al pendio</li> <li> Roccia affiorante e/o subaffiorante in buone condizioni di conservazione con disposizione sfavorevole delle proprie strutture rispetto al pendio</li> <li> Roccia affiorante e/o subaffiorante, in scadenti condizioni di conservazione, alterata e particolarmente fratturata e/o con ricorrente variabilità glaciaturale</li> </ul> | <p>4) FORME ANTROPICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Cave in attivita' o dismesse</li> <li> Riporti, riempimenti artificiali, discariche</li> <li> Superfici spianate di origine antropica</li> <li> Ciglio di cava attiva e in abbandono</li> <li> Scarpata di origine antropica</li> </ul> <p>5) FORME E PROCESSI DOVUTI ALL'AZIONE DELLA GRAVITA'</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Frane attive</li> <li> Frane quiescenti</li> <li> Frane stabilizzate e/o paleofrane</li> <li> Aree soggette a franostia' diffusa di tipo superficiale</li> <li> Deformazioni gravitattive profonde di versante</li> <li> Frane di dimensioni non cartografabili</li> <li> Cigli di distacco attivi</li> <li> Cigli di distacco quiescenti</li> <li> Cigli di arretramento morfologico ( trattino nella parte in erosione)</li> <li> Rotture di pendio ( trattino nella parte piu' acclive)</li> </ul> |
|---|---|

Figura 5-6 Stralcio cartografico non in scala estratto dalla Carta geomorfologica del P.d.B. dell'Ambito 14 con ubicazione dell'area in esame. Sotto: legenda relativa alla carta geomorfologica. Fonte: Geoportale del Comune di Genova

#### 5.1.1.4 Inquadramento idrogeologico

Per quanto attiene infine l'idrogeologica (Figura 5-7), l'area in oggetto risulta posta al confine tra litologie a permeabilità variabile (riporti e colmate) e litologie permeabili per porosità (spiagge), all'interno di un contesto urbanizzato continuo impermeabile con substrato relativo ed in cui non è segnalata la presenza di pozzi, derivazioni idriche e sorgenti.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

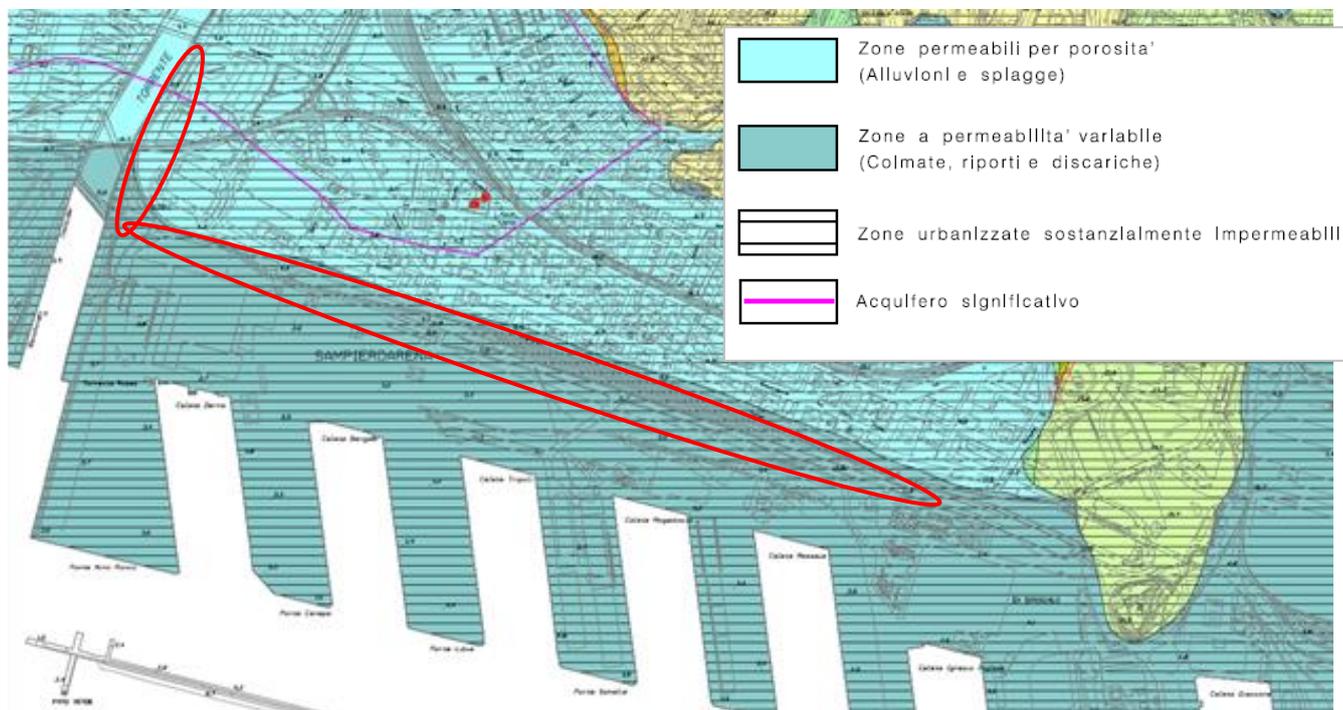


Figura 5-7: Stralcio cartografico non in scala estratto dalla Carta idrogeologica del PUC di Genova, foglio 37 con ubicazione dell' area in esame (riquadro rosso)

Per quel che riguarda la piana alluvionale del Torrente Polcevera, essa si estende per una lunghezza di circa 7.5 km, occupando una superficie di 5 Km<sup>2</sup> (Piano di Tutela delle Acque, 2016). I materiali che compongono il materasso alluvionale sono per lo più sabbie (39%), ghiaie (27%), limi e argille (27%) e un riporto di origine artificiale (7%). La falda ha una escursione media annuale compresa tra i 2 e i 4 m, è di tipo non confinato, per la mancanza di continuità degli strati argillosi. L'alimentazione della falda acquifera avviene essenzialmente tramite infiltrazione efficace oltre che per i considerevoli apporti del T. Polcevera e dei suoi affluenti.

Infine, si precisa che il PUC classifica l'intera area interessata dall'intervento come "Zone urbanizzate completamente impermeabili".

A scala di dettaglio le misure piezometriche effettuate nei sondaggi hanno permesso di ricostruire l'andamento locale della falda, riportato nella Tabella 5-1.

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

| Sondaggio | Profondità sondaggio [m] | Profondità falda da p.c. [m] |
|-----------|--------------------------|------------------------------|
| FMS1      | 25                       | 7.40                         |
| FMS2      | 30                       | 4.60                         |
| FMS3      | 20                       | 2.40                         |
| FMS4      | 30                       | 5.00                         |

Tabella 5-1 Tabella riassuntiva delle misure relative al livello della falda

All'interno dei fori dei sondaggi FMS1, in corrispondenza di un livello limo argilloso ghiaioso debolmente sabbioso e FMS2, in corrispondenza di un livello limo argillo, state eseguite 2 prove di permeabilità tipo Lefranc.

Tali prove hanno fornito, rispettivamente, i seguenti valori del coefficiente di permeabilità k:

- $1.620 \cdot 10^{-5}$  m/s;
- $8.56 \cdot 10^{-8}$  m/s.

Di seguito si riporta uno stralcio su foto aerea dell'ubicazione dei piezometri:



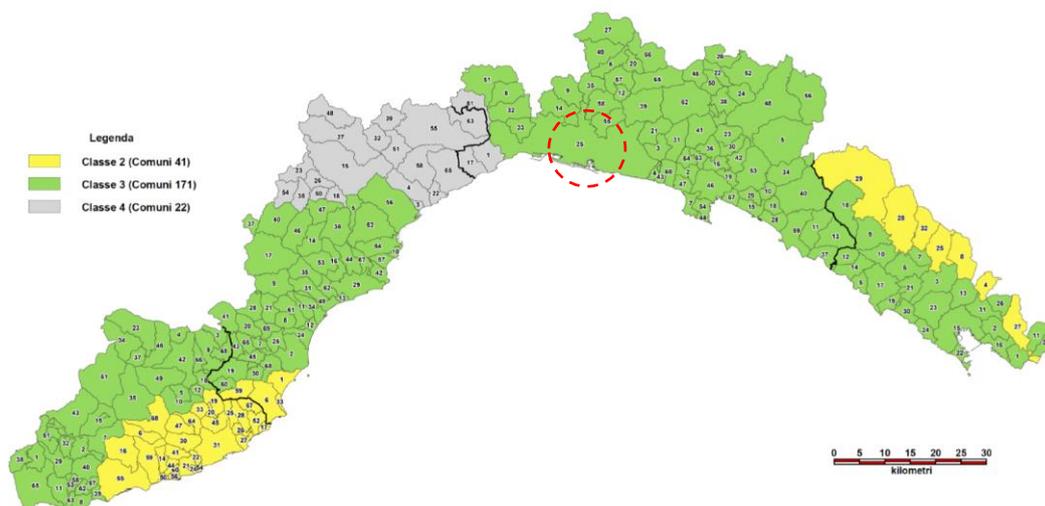
#### 5.1.1.5 Sismicità

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche da parte dello Stato, inseriti prima nell'allegato 1 dell'OPCM 3274/03 e in seguito aggiornati con l'OPCM 3519/06,

|   |   |                                |                           |                               |  |                         |
|---|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|-------------------------|
| <br><b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b> | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                                |                           |                               |  |                         |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br><b>NG23</b> | <b>LOTTO</b><br><b>00</b> | <b>CODIFICA</b><br><b>F69</b> | <b>DOCUMENTO</b><br><b>RGCA0000001</b> | <b>REV.</b><br><b>C</b> |

la Regione Liguria ha individuato le zone sismiche e ha stilato un elenco regionale dei comuni in zona sismica (DGR n.530/2003). Con l'ufficializzazione della mappa di pericolosità sismica pubblicata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e allegata alla stessa OPCM 3519/06 è stata approvata con DGR n.1308 del 24 ottobre 2008 (pubblicata sul Burl n.47 del 19 novembre 2008) la nuova classificazione sismica della Regione Liguria, successivamente modificata con DGR n.1362 del 19 novembre 2010, con DGR n.216 del 17 marzo 2017 e con DGR n.962 del 23 novembre 2018.

Il Comune di Genova risulta classificato in zona 3, corrispondente ad una pericolosità sismica bassa (PGA 0.05g-0.15g) come riportato in Figura 5-8.



| Zona sismica | Pericolosità sismica | Accelerazione al suolo (*) |
|--------------|----------------------|----------------------------|
| 1            | Alta                 | > 0.25 g                   |
| 2            | Media                | 0.15 ÷ 0.25 g              |
| 3            | Bassa                | 0.05 ÷ 0.15 g              |
| 4            | Molto bassa          | < 0.05 g                   |

Figura 5-8 In altro: Classificazione sismica della Regione Liguria (da [www.regione.liguria.it](http://www.regione.liguria.it); scala grafica). In rosso l'area di studio. In basso: tabella riassuntiva delle caratteristiche delle zone sismiche (cfr. allegato 1 dell'OPCM 3274/2003)

#### 5.1.1.6 Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

## **5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

### **5.1.2.1 Perdita di suolo**

Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

Entrando nel merito del caso in specie, si evidenzia che, come riportato nella "Relazione generale di cantierizzazione" (NG2300F53RGCA0000001), essendo il progetto localizzato all'interno di un'area fortemente urbanizzata, non vi è la presenza di terreno vegetale adatto al riutilizzo in situ e pertanto verrà smaltito in regime di rifiuto.

Tale modalità operativa si configura come scelta progettuale adeguata al contesto in cui si sviluppa l'opera e consente di valutare la cui significatività dell'impatto come assente (Livello di significatività A).

### **5.1.2.2 Consumo di risorse non rinnovabili**

L'effetto in esame è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri e di opere in terra.

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni.

Entrando nel merito del caso in esame ed in particolare del fabbisogno di terre ed inerti, data la ridotta dimensione dell'opera in progetto, i fabbisogni risultano essere esigui.

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, la tabella seguente ne riporta una sintesi evidenziando le modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

*Tabella 5-2 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo (m<sup>3</sup>)*

| Produzione complessiva [m <sup>3</sup> ] | Utilizzo esterno in qualità di rifiuti |                               |                           |
|--|--|-------------------------------|---------------------------|
|  | Scavo [m <sup>3</sup> ]                | Demolizioni [m <sup>3</sup> ] | Ballast [m <sup>3</sup> ] |
| 56.904                                   | 28.911                                 | 11.993                        | 16.000                    |
|  | 56.904                                 |                               |                           |

Come si evince dalla precedente tabella e come precedentemente detto, la totalità dei materiali prodotti dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'opera in progetto verranno smaltite in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

In conclusione, considerato le modeste quantità, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile (Livello di significatività B).

#### 5.1.2.3 Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto in esame consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni previste, quali in particolare quelle relative all'esecuzione di scavi di terreno (Ac.02), e le forme e processi gravitativi o legati alla dinamica dei corsi d'acqua, letti in riferimento al loro stato (attivo / quiescente / stabilizzato) e localizzati lungo / in prossimità del tracciato di progetto.

In tal senso, l'effetto è stato indagato, da un lato, considerando le caratteristiche geomorfologiche del contesto territoriale interessato dall'opera in progetto, per come descritte nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico con riferimento ai livelli di pericolosità e per come emerse a seguito degli approfondimenti conoscitivi condotti in sede progettuale, e, dall'altro, analizzando l'opera sotto il profilo della tipologia infrastrutturale e del suo andamento plano-altimetrico.

Come premesso, le informazioni e le considerazioni nel seguito riportate sono tratte dalla "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica (NG2300F69RGGE0001001)" e dagli elaborati cartografici ad essa allegati ed in particolare dalla "Carta geologica-geomorfologica e profilo geologico" (NG2300F69G7GE001001).

Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, risulta completamente urbanizzata con presenza di infrastrutture viarie e ferroviarie a servizio della mobilità portuale.

Considerato che la totalità dell'opera in progetto non interessa aree a pericolosità geomorfologica gli effetti possono essere stimati assenti (Livello di significatività A).

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

### **5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Gli impatti sul presente fattore ambientale non costituiscono impatti “certi” e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Per tale motivo non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti su tale componente ambientale.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell’opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 5.2.3.

## **5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

### **5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale**

#### **5.2.1.1 Inquadramento normativo**

A titolo esemplificativo e non esaustivo, si riporta di seguito l’elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico - Rischio idraulico [PSAI-RI] - agg. 2017,
- Primo Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale PGRA DAM - approvato dal Comitato Istituzionale Integrato in data 3 marzo 2016; con l’emanazione del DPCM in data 27/10/2016 si è concluso il I ciclo di Gestione

#### **5.2.1.2 Reticolo idrografico**

Gli interventi in progetto ricadono del Distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale, in cui vige il Piano di Gestione rischio Alluvioni del Distretto. La regione Liguria ha suddiviso, con decreto del Consiglio regionale n.94/1990, ha delimitato i bacini di competenza regionale (Figura 5-9), che rappresentano le unità territoriali.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |



*Figura 5-9 Bacini regionali - in rosso l'area d'interesse*

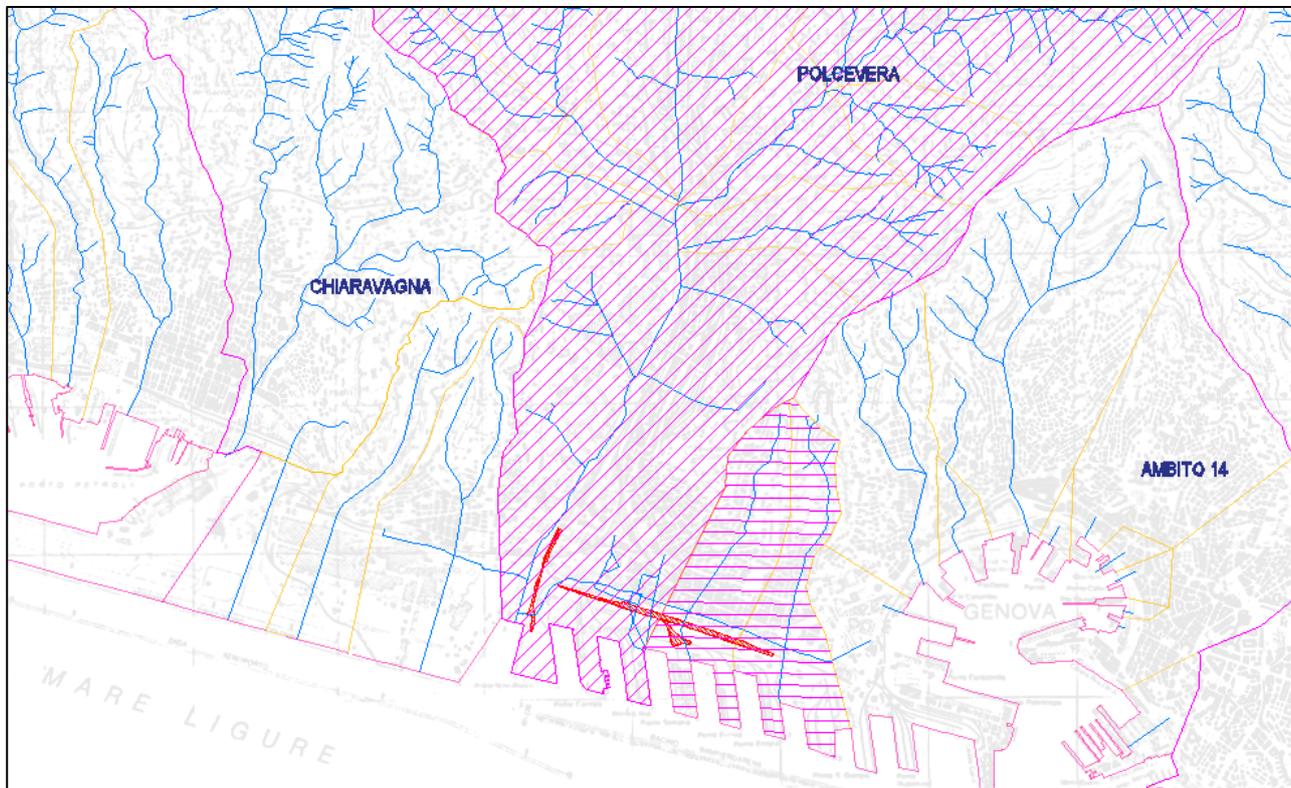
Le aree interessate dalle opere si collocano nel bacino della provincia di Genova, in particolare all'interno del bacino idrografico dell'ambito 13 (Polcevera) e dell'ambito 14.



*Figura 5-10 Bacini della provincia di Genova - in rosso l'area d'interesse*

Dall'analisi degli elaborati dei Piani di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico a cura dell'Autorità di bacino regionale, sono stati identificati i bacini e sottobacini afferenti all'area di interesse (Figura 5-11).

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |



LEGENDA

-  Area intervento
-  Reticolo Idrografico
-  Bacini idrografici principali
-  Sottobacini idrografici
-  Sottobacino idrografico di interesse (Ambito 13)
-  Sottobacino idrografico di interesse (Ambito 14)

*Figura 5-11 Bacini afferenti nell'area di progetto*

Il bacino Polcevera sottende un'area di circa 140 kmq e raggiunge la quota massima di 1.113 m nei pressi del monte Taccone. Il bacino risulta composto principalmente dai sottobacini: del torrente Verde, Riccò, Secca, Burba, Trasta, Fegino, Geminiano e il Torbella.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

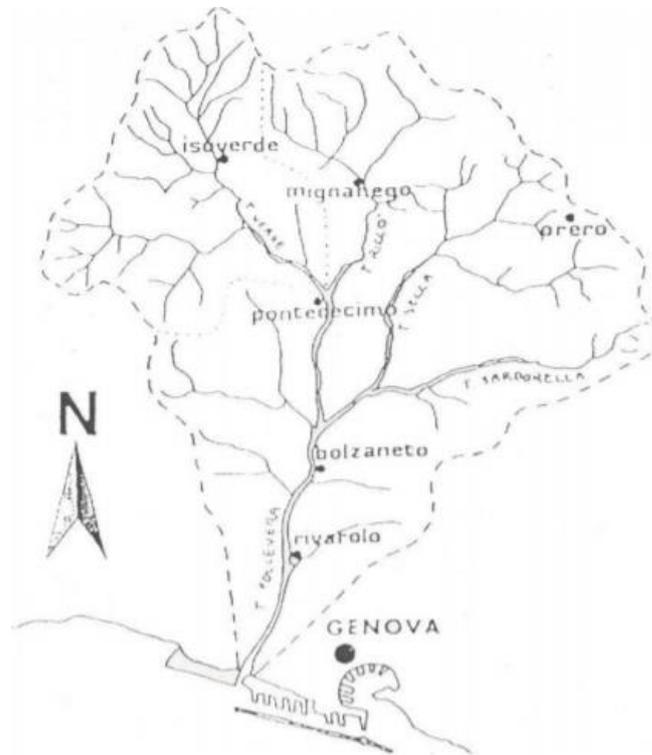


Figura 5-12 Bacino Polcevera - Fonte: Relazione generale Piano di Bacino Stralcio del Torrente Polcevera - Modificato con DDG n.435 del 28/01/2021 - in rosso area di intervento

Il Torrente Polcevera nasce nel quartiere genovese di Pontedecimo, in seguito alla confluenza del torrente Verde con il torrente Riccò. L'asta principale presenta un percorso di circa 17 km e sfocia nel Mare Ligure con andamento preferenziale N-S.

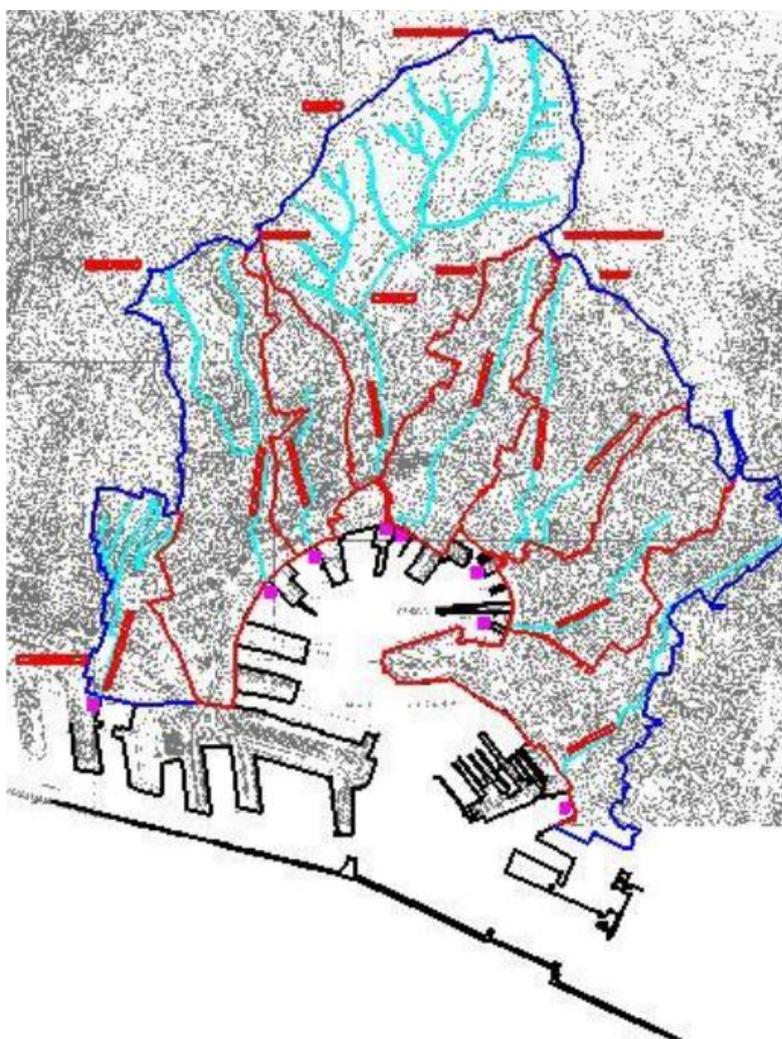
Il torrente risente di forte antropizzazione. Il suo alveo è caratterizzato da una sezione regolare, canalizzata fra due muri spondali paralleli. Sono presenti diversi attraversamenti, rappresentati sia da infrastrutture stradali, ferroviarie che passarelle. Il fondo del canale presenta abbondanza di sedimenti alluvionali. Nel tratto terminale del torrente è stata realizzata una vasca di decantazione destinata sia all'accumulo del trasporto solido che del materiale antropico come scorie d'alto forno. Nello studio idraulico dell'Ing. Noce nell'ambito del "Progetto di riqualificazione urbana dell'area di Fiumara a Genova Sampierdarena" sono state evidenziate alcune criticità legate alla morfologia della zona: pianeggiante e con quote costanti rispetto al livello di piena (rif. Relazione Generale del Piano di Bacino Modificato con DDG n. 435 del 28/01/2021).

L'area è in fase di rinnovamento urbanistico con modifiche dell'assetto del corso d'acqua. Lo scenario disegnato dal piano vigente non tiene conto degli interventi migliorativi.

La porzione di territorio interessata dai rivi del centro storico di Genova, ricadente nell'Ambito 14, è delimitata dal bacino del torrente Bisagno a Est, dal bacino del fosso Promontorio Sampierdarena a

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

Ovest e dallo specchio acqueo portuale a Sud. L'area complessiva è circa 8.5 km<sup>2</sup> e appartiene amministrativamente al Comune di Genova. Essa comprende i bacini di 8 corsi d'acqua, elencati di seguito da Est verso Ovest: rio Torbido (1.17 km<sup>2</sup>), rio Sant'Anna (0.72 km<sup>2</sup>), rio Carbonara (1.10 km<sup>2</sup>), rio Sant'Ugo (0.80 km<sup>2</sup>), rio Lagaccio (2.36 km<sup>2</sup>), rio San Teodoro (0.54 km<sup>2</sup>), rio San Lazzaro (1.33 km<sup>2</sup>) rio San Bartolomeo (0.49 km<sup>2</sup>). Per la quasi totalità del loro percorso i rivi sono tombinati, le canalizzazioni sono state realizzate in tempi successivi e con modalità costruttive eterogenee, non sono tombinati il tratto montano del rio Lagaccio e alcuni brevi tratti iniziali degli altri rivi.



*Figura 5-13 Rivi del centro storico di Genova*

Nei rivi, oltre alle acque bianche, hanno recapito anche i collettori della rete fognaria nera e mista delle aree urbanizzate che attraversano; ciò ha modificato la funzione originale e il regime idraulico degli alvei trasformandoli in veri e propri collettori fognari principali. Partendo dalla foce del rio San Bartolomeo e proseguendo in senso orario, lo spartiacque si sviluppa secondo una direttrice S-N fino a Monte Moro, piega in direzione NE fino a Forte Sperone e scende in direzione SE-S passando

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

per Forte Castellaccio, Righi fino alla foce del rio Torbido. La superficie complessiva del bacino risulta completamente urbanizzata con l'esclusione della parte superiore del bacino del rio Lagaccio e del bacino del rio San Lazzaro.

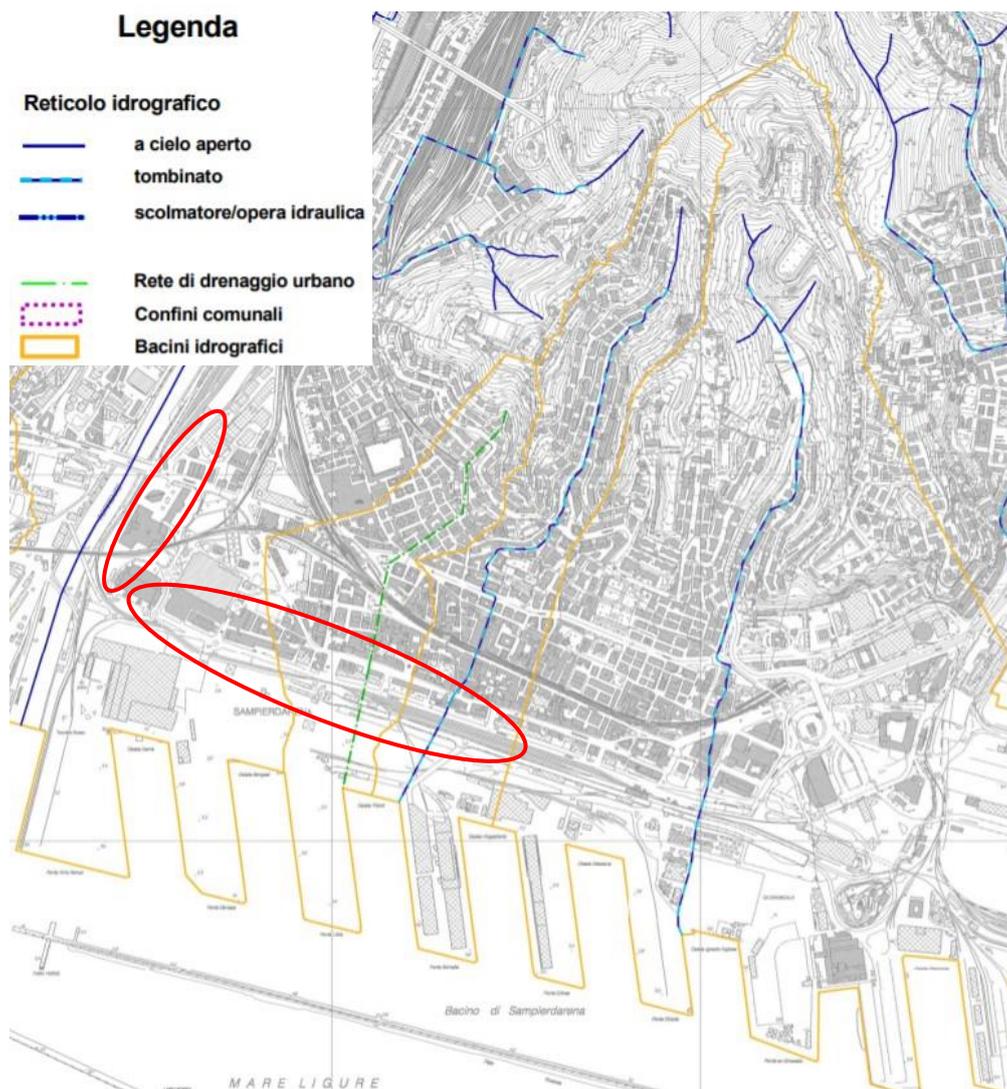


Figura 5-14: Reticolo idrografico dell'area in esame, stralcio del foglio Sestri Ponente. Fonte Autorità di Bacino Regionale

### 5.2.1.3 Pericolosità idraulica

Il Piano di Bacino Stralcio, per gli ambiti interessati dalle opere in progetto, indentifica le fasce di inondabilità corrispondenti ad aree perifluviali inondabili al verificarsi di eventi di piena con portate al colmo di piena corrispondente a diversi tempi di ritorno (50, 200 e 500 anni) o storicamente inondate (Figura 5-15).

|  |   |                                |                           |                               |  |                         |
|--|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|-------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                                |                           |                               |  |                         |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br><b>NG23</b> | <b>LOTTO</b><br><b>00</b> | <b>CODIFICA</b><br><b>F69</b> | <b>DOCUMENTO</b><br><b>RGCA0000001</b> | <b>REV.</b><br><b>C</b> |

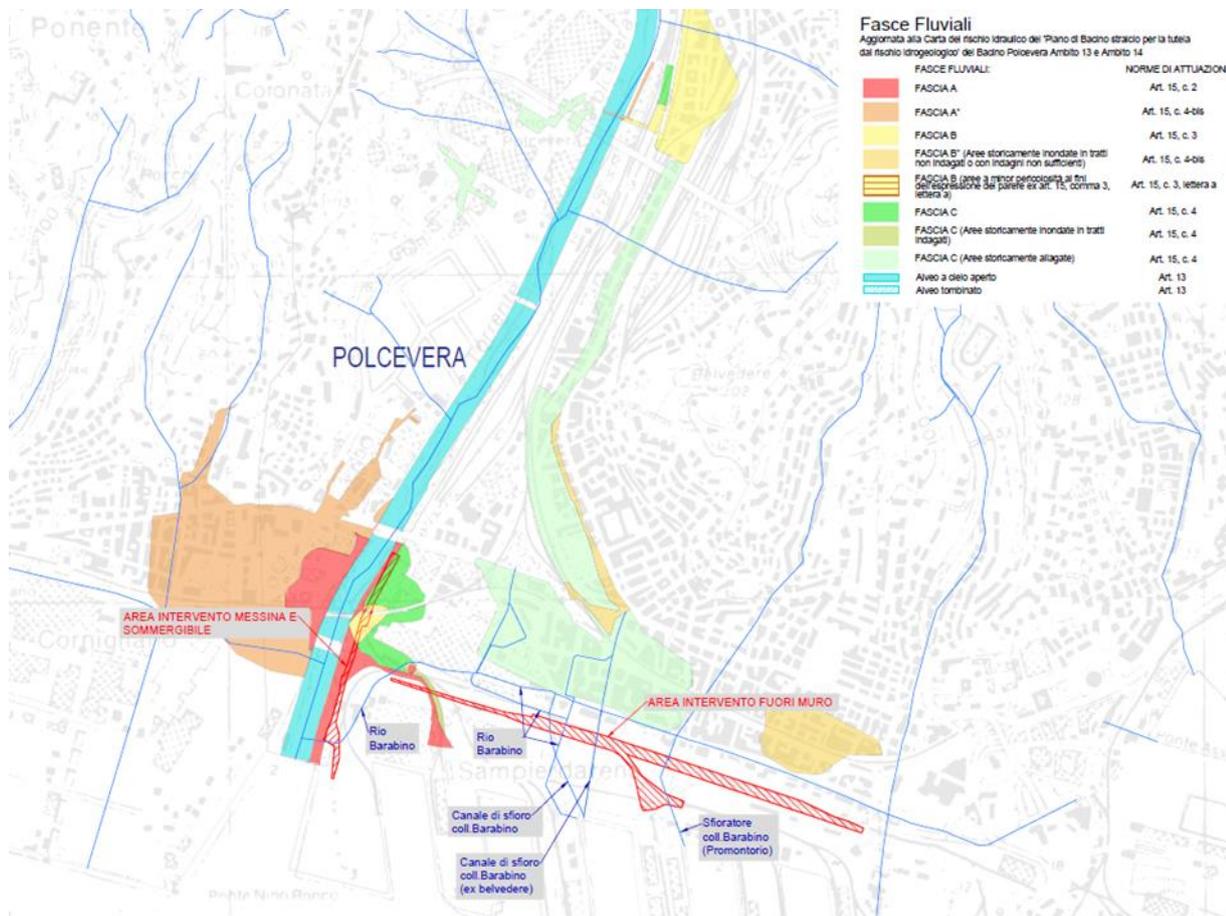


Figura 5-15 Carta delle fasce di inondabilità (fonte Autorità di Bacino Regionale)  
 Analizzando la "Carta delle fasce di inondabilità" del Piano di Bacino Stralcio emerge:

- La sovrapposizione dell'area di intervento fuori muro con aree comprese nella fascia A (Art. 15, c. 2) e fascia C - Aree storicamente inondate in tratti indagati (Art. 15, c. 4);
- La sovrapposizione dell'area di intervento Messina Sommergibili con aree comprese nella fascia A (Art. 15, c. 2), fascia B (Art. 15, c. 3) e fascia C (Art. 15, c. 4).

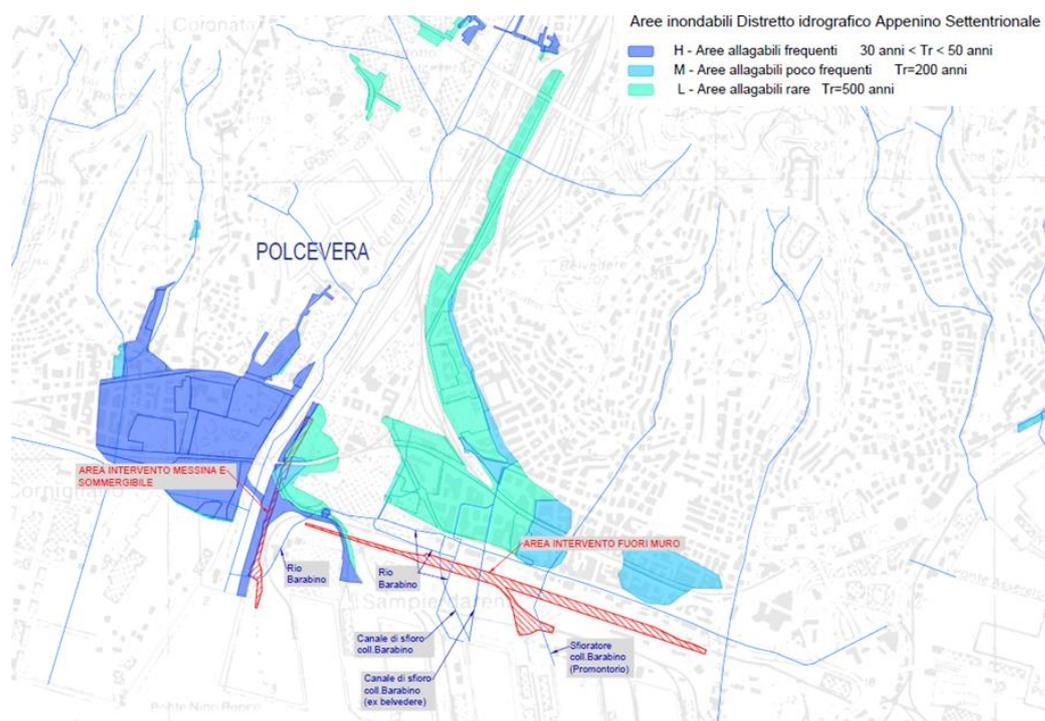
In relazione al quadro normativo di riferimento per tutti gli aspetti generali e di inquadramento, si fa riferimento al PGRA del Distretto nell'ambito del quale si inserisce l'attività svolta per i bacini liguri. Il d. lgs. 49/2010, recepimento italiano della direttiva 2007/60/CE, individua, infatti, le Autorità di Bacino distrettuali, come definite dalla parte terza del D.Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", quali Autorità competenti a redigere il piano di gestione del rischio di alluvioni e le Regioni come Autorità competenti per gli aspetti di protezione civile di cui sono già titolari ai sensi della normativa di settore. Va ricordato a questo proposito che il D.Lgs. 152/2006 ha contestualmente previsto la soppressione delle Autorità di Bacino ex lege 183/1989, demandando le loro funzioni ad 8 Autorità di bacino distrettuali, istituite come nuovi enti dallo stesso D.Lgs., previa emanazione di apposito decreto attuativo del Presidente del Consiglio dei Ministri che disciplinasse il trasferimento di funzioni e regolamentasse il periodo transitorio. Il DPCM attuativo di cui sopra,

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

peraltro, non risulta a tutt'oggi emanato e pertanto non sono state costituite le Autorità di Bacino distrettuali, mentre le Autorità di Bacino ex l. 183/89 continuano ad essere operanti ai sensi dell'art. 170, comma 2-bis dello stesso d.lgs. 152/2006. In tale contesto, pertanto, al fine di garantire lo svolgimento degli adempimenti imposti dalla direttiva comunitaria nelle more dell'operatività delle Autorità distrettuali, il D.Lgs. 219/2010 ha introdotto un regime transitorio all'art. 4, c. 1, lett. b, stabilendo tra l'altro che ai fini della predisposizione degli strumenti di pianificazione di cui al D.Lgs. 49/2010, le autorità di bacino di rilievo nazionale svolgono funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza. È stato d'altra parte stabilito a livello nazionale che i piani di gestione delle alluvioni vengano predisposti alla scala delle cosiddette Unit of Management (UoM), che sono rappresentate dalle Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali già esistenti in Italia ai sensi della previgente L. 183/89. Si dà atto, inoltre, che le Autorità di Bacino nazionali, a cui sono stati assegnati compiti di coordinamento per il territorio dei Distretti ad oggi non ancora costituiti, hanno dato ciascuna propri indirizzi, sia tecnici sia procedurali, al fine della omogeneizzazione dei dati e del quadro conoscitivo all'interno del distretto, sulla base dei quali sono state dapprima le mappe di pericolosità e rischio di alluvione.

Gli elaborati dei PGRA per i territori della Regione Liguria sono stati approvati con DGR n. 1380 del 14 dicembre 2015.

Dalla consultazione di tali elaborati si conferma la situazione mostrata negli elaborati di PAI.



|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

*Figura 5-16 Stralcio carta di pericolosità delle alluvioni PGRA del Distretto Idrografico Appenino Settentrionale*

Dalla sovrapposizione tra gli interventi in progetto e le aree rappresentate nel Piano di Gestione risulta che entrambe le zone di intervento intercettano aree allagabili frequentemente (tempo di ritorno compreso tra 30 e 50 anni) e rare (tempo di ritorno 500 anni). L'area di intervento Messina e Sommergibile interessa anche aree allagabili poco frequentemente (tempo di ritorno 200 anni).

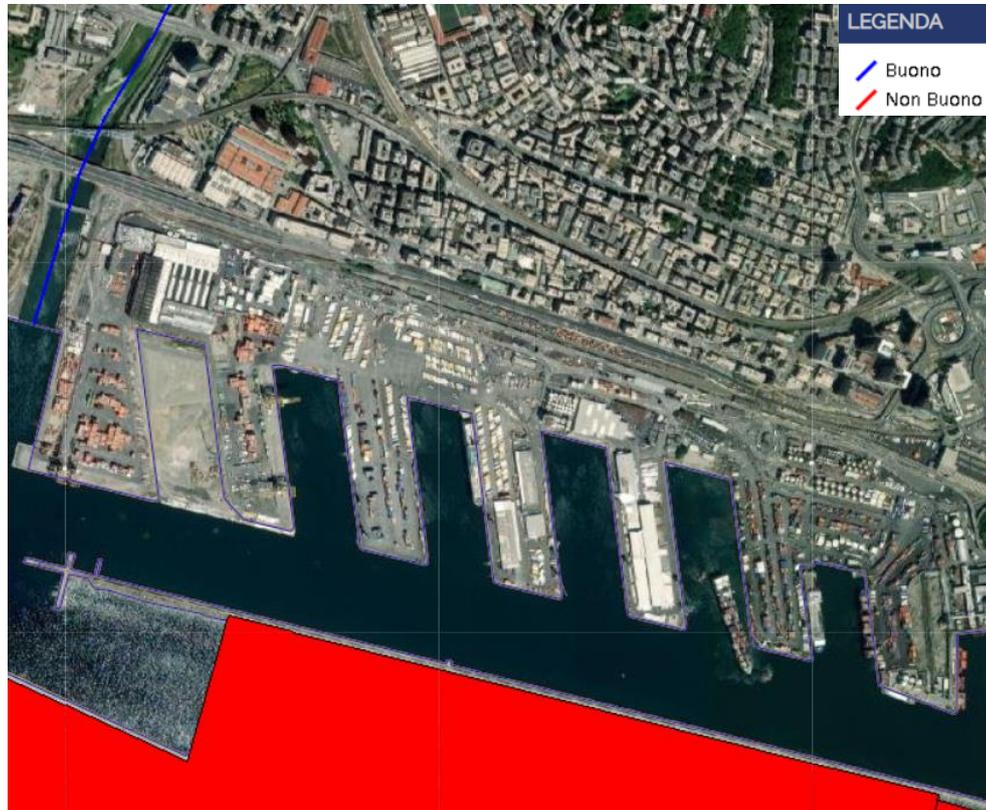
#### 5.2.1.4 Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee

Come detto in precedenza, l'area di progetto risulta fortemente antropizzata. L'unico corso d'acqua a scorrere a cielo aperto in prossimità di tale area è il torrente Polcevera, oltre al quale sono presenti due corsi d'acqua interamente tombinati al disotto dell'area urbanizzata.

Il Geoportale della Regione Liguria non riporta informazioni sulla qualità di detti corsi d'acqua nella cartografia relativa al Piano di Tutela delle Acque del 2018 e relativo al monitoraggio effettuato nel triennio 2014-2016, tuttavia, sono disponibili informazioni sullo stato chimico ed ecologico delle acque del torrente Polcevera.

La Figura 5-17 fa riferimento allo stato chimico dei corpi idrici superficiali. Come si vede al torrente Polcevera è assegnato uno stato chimico "buono", mentre alla porzione di mare antistante l'area di progetto è assegnato uno stato chimico "non buono".

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |



*Figura 5-17 Stralcio della carta del Piano di Tutela delle Acque 2018 per lo stato chimico delle acque superficiali. In blu i corpi idrici a cui è assegnato uno stato chimico "buono" e in rosso quelli a cui è assegnato uno stato chimico "non buono". Fonte: Geoportale della Regione Liguria.*

Per quanto riguarda lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali, rappresentato in Figura 5-18, il torrente Polcevera risulta caratterizzato da uno stato ecologico "scarso", mentre alla porzione di mare antistante l'area di progetto è stato assegnato uno stato ecologico "buono".

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

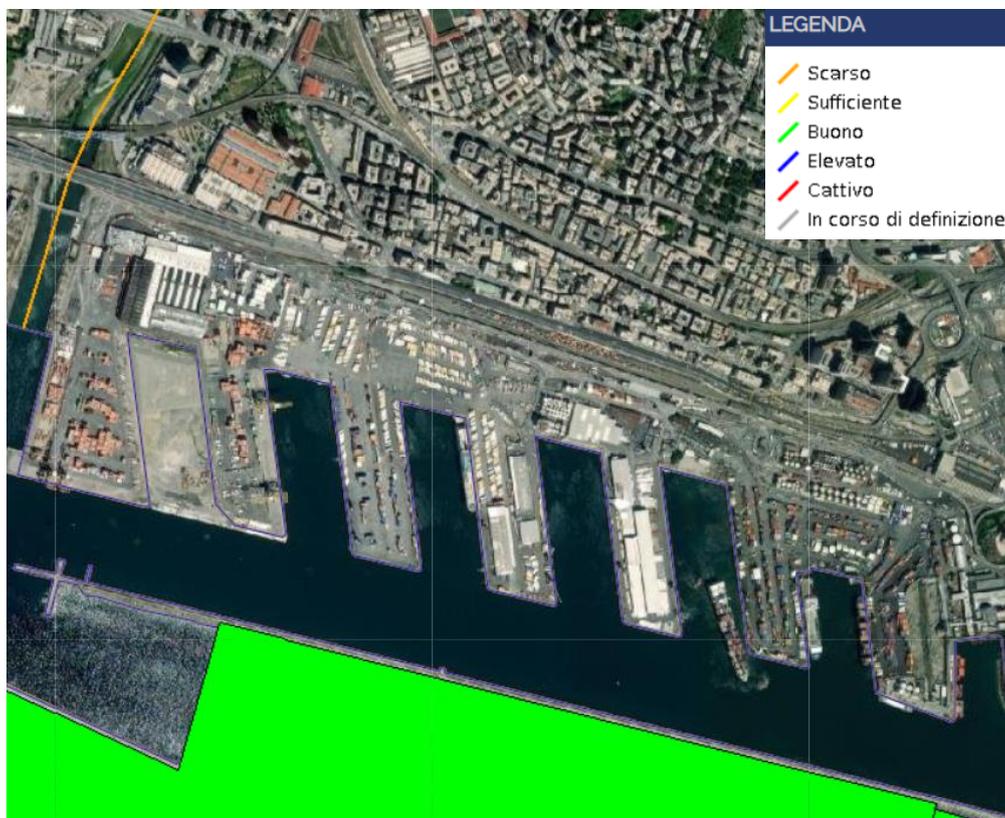


Figura 5-18 Stralcio della carta del Piano di Tutela delle Acque 2018 per lo stato ecologico delle acque superficiali e relativa legenda. Fonte: Geoportale della Regione Liguria.

In riferimento alle acque sotterranee, il Geoportale della Regione Liguria distingue tra acquiferi porosi ed acquiferi carsici. Questi ultimi sono assenti nella zona di progetto, infatti, l'unico acquifero identificato dalla cartografia disponibile è un acquifero poroso associato probabilmente ai depositi alluvionali del Polcevera. Tale acquifero, come si vede in Figura 5-19, viene classificato con uno stato chimico "scarso".

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |



Figura 5-19 Stralcio della carta del Piano di Tutela delle Acque 2018 per lo stato chimico delle acque sotterranee e relativa legenda. Fonte: Geoportale della Regione Liguria

#### 5.2.1.5 Andamento della falda

Per l'individuazione della falda si è fatto riferimento alla "Carta idrogeologica" del PUC del Comune di Genova. La falda ha una escursione media annuale compresa tra i 2 e i 4 m, è di tipo non confinato, per la mancanza di continuità degli strati argillosi. L'alimentazione della falda acquifera avviene essenzialmente tramite infiltrazione efficace oltre che per i considerevoli apporti del T. Polcevera e dei suoi affluenti.

Per quel che riguarda la profondità della falda, essa presenta profondità variabili i cui valori sono riportati in Tabella 5-3.

Tabella 5-3. Tabella riassuntiva delle misure relative al livello della falda

| Sondaggio | Profondità [m] | Profondità falda [m] |
|-----------|----------------|----------------------|
| FMS1      | 25             | 7.40                 |
| FMS2      | 30             | 4.60                 |
| FMS3      | 20             | 2.40                 |

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

| <i>Sondaggio</i> | <i>Profondità [m]</i> | <i>Profondità falda [m]</i> |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| FMS4             | 30                    | 5.00                        |

## **5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

### **5.2.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque**

In termini generali, la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché dei suoli, è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di Azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano Fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In breve, un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti connesse all'esecuzione di specifiche lavorazioni, quali per l'appunto quelle additivanti usate nella realizzazione delle fondazioni indirette al fine principale di sostenere il foro dei pali di fondazione. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto possono essere rappresentati da altre cause che sono, invece, correlate alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere. Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- Produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
  - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti
  - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organici meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Per quanto riguarda il primo dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza; conducibilità idraulica; acclività della superficie topografica; etc.).

Relativamente alla seconda tipologia di fattori, oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

In riferimento al caso in specie, assunto che gli interventi si concentreranno perlopiù sulla banchina, di natura completamente antropica, e che i corsi d'acqua nell'area sono interamente tombinati, l'effetto in questione è stato ragionevolmente stimato "trascurabile".

### **5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscono direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Costruzione di fondazioni e interventi di consolidamento dei terreni di fondazioni - La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di consolidamento dei terreni può essere originata da:

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

- danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
- perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;
- contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

In generale tali rischi possono essere evitati tramite un'accurata organizzazione dell'area di cantiere, comprendente: un rilievo accurato dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro, la realizzazione di fossi di guardia intorno all'area di lavoro e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

Operazioni di casseratura a getto - Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Per l'appalto in esame è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Alterazione del ruscellamento in fase di costruzione - Durante la fase di costruzione riveste particolare importanza garantire il deflusso della rete idrica, anche secondaria nelle aree interessate dai lavori; a tale scopo saranno realizzati gli opportuni sistemi per il convogliamento e il rallentamento dei flussi superficiali delle acque.

Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo - Si prevede l'impiego di diversi tipi di materiali per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo. Le strutture in sottoterraneo a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. I materiali impermeabilizzanti impiegati per tali operazioni devono essere conservati in contenitori ben chiusi e stoccati in aree sicure opportunamente individuate nell'ambito dell'area di cantiere e non sul sito di costruzione, e comunque lontano dai corsi d'acqua. Al sito di costruzione i materiali devono essere trasportati solo in occasione del loro utilizzo, prevedendo le dovute precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali. I contenitori vuoti devono essere stoccati nelle aree apposite predisposte nell'area di cantiere prima del loro conferimento agli impianti di smaltimento. L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti (additivi a penetrazione osmotica o altro). Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

Per le modalità di gestione dei contenitori si rimanda alle indicazioni che seguono con riferimento alle emulsioni bituminose.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni generali contenute nella Delibera 27 luglio 1984 smaltimento rifiuti "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del DPR 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti".

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento – Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

È necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

## 5.3 BIODIVERSITÀ

### 5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 5.3.1.1 Aspetti vegetazionali

L'ambito oggetto del presente studio dei caratteri della biodiversità 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 prevalentemente lungo la costa e il fondovalle.

La marcata antropizzazione dell'area negli anni ha sottratto estese aree alla vegetazione naturale. Le serie dinamiche vegetazionali che dovrebbero condurre allo stato climatico della zona sono spesso interrotte o ai primi stadi evolutivi e restano sovente bloccate da fattori edafici e da altre cause esterne quali incendi e fitopatie. L'omogeneità paesistica risulta piuttosto alta con pochi elementi che presentano un limite netto fra loro, specialmente fra elementi naturali ed urbani; inoltre, tali elementi, hanno un alto grado di frammentazione come, ad esempio, le aree ritagliate ed isolate da strade e linee ferroviarie che attraversano il bacino longitudinalmente, tagliando in strisce sia l'ambiente naturale che le aree urbanizzate.

Nelle aree abbandonate si instaurano fenomeni evolutivi verso forme di vegetazione spontanea che si presentano in stadi di dinamismo diversi ma spesso in condizione di degrado. Sono ambienti caratterizzati da una notevole proliferazione di specie infestanti specialmente rampicanti

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>         BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>         INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>         Relazione Generale</b>   | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

quali rovi, vitalba; e vite americana la presenza di specie infestanti è molto diffusa specialmente lungo i bordi stradali.

Tuttavia, risulta possibile definire la vegetazione potenziale dell'area di studio in base alle indicazioni ecologiche che emergono dai limiti altitudinali della zona e dalla valutazione delle diverse categorie fitosociologiche. La vegetazione climax per l'area dovrebbe essere costituita da formazioni vegetazionali di transizione tra la retroduna mediterranea e il bosco retrodunale, legato alla serie floristiche della *Quercetea ilicis*.

In riferimento alla vegetazione reale le formazioni di angiosperme termofile non presentano una grande diffusione, se non del tutto assenti. Il sottobosco non è presente e risente di diverse forme di disturbo come il taglio, l'incendio, il diradamento.

Seppure il bosco di querce rappresenti la formazione climatica di gran parte del territorio, questi sono stati soppiantati da frequenti popolamenti arborei caratterizzati da specie esotiche naturalizzate come *Robinia pseudoacacia* ed *Ailanthus altissima*., che occupano maggiormente le aree residuali. Le notevoli capacità invasive delle suddette rendono possibile l'espandersi anche nelle formazioni boschive adiacenti e sia dunque diffusa anche nei boschi misti di angiosperme.

L'area di studio in particolare risente della presenza dell'uomo e registra la presenza delle attività portuali con l'annesso sistema infrastrutturale presente ormai da lungo tempo, come si evince anche dalla Figura 4-7 che segue, e che spiega la totale l'assenza di aree verdi nella zona oggetto di intervento ad eccezione di alcuni elementi puntuali di arredo urbano, posti al di fuori dell'area portuale (figura 4-8) che troviamo occasionalmente lungo i viali stradali, mentre in prossimità di aree residuali tra le varie infrastrutture risulta più frequente trovare formazioni arbustive spontanee e invasive.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |



Figura 5-20 Foto aerea dell'area di intervento (in rosso) datata 1943

### 5.3.1.2 Le aree naturali protette e della Rete Natura 2000

Dalla consultazione del sito "Geoportale Nazionale" (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>) si è verificata l'eventuale presenza di aree naturali protette.

Come si evince dalla Figura 5-21 non vi sono aree naturali protette nell'area di interesse del progetto. L'area più prossima al sito di intervento risulta essere posta a più di 4000 metri, ovvero la "Zona Speciale di Conservazione Conservazione Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin" identificata con il codice IT1331501.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

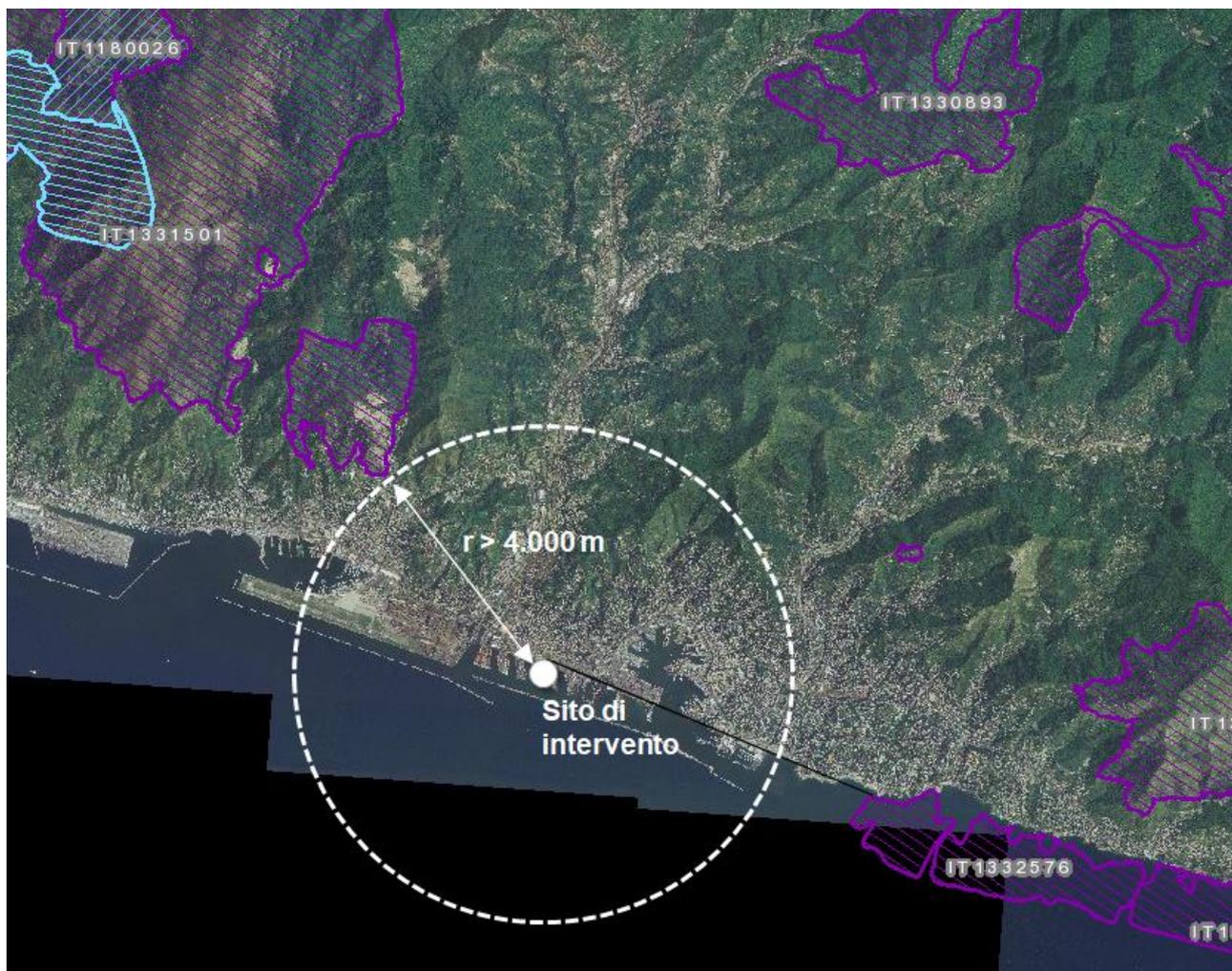


Figura 5-21 ZSC IT1331501 Zona Speciale di Conservazione Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin rispetto al sito di intervento

Gli habitat, elencati nella tabella seguente, rappresentano quelli con la maggiore superficie nel contesto locale e quelli di più elevato interesse naturalistico che, seppur di limitata estensione, sono maggiormente coinvolti o a rischio di alterazione per effetto degli interventi di trasformazione previsti dal PUC.

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

Tabella 5-4 Habitat del SIC Praglia - Pracaban - M. Leco - P. Martin (l'asterisco indica gli habitat prioritari). Superficie occupata nel territorio del Comune di Genova e percentuale ricadente in ciascuno degli ambiti del PUC. Gli habitat sono ordinati per estensione decrescente

| Habitat compresi in Allegato I<br>Direttiva 92/43/CEE  | Superficie in<br>ettari | % in AC-NI | % in AR-PA | % in AR-PR |
|--|-------------------------|------------|------------|------------|
| *6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo ( <i>Festuco - Brometalia</i> ) (*notevole fioritura di orchidee) | 733,18                  | 100,00     | -          | -          |
| 9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici   | 512,20                  | 1,16       | 98,81      | 0,03       |
| 9260 - Foreste di <i>Castanea sativa</i>   | 336,73                  | 96,01      | -          | 3,99       |
| 4030 - Lande secche (tutti i sottotipi)  | 169,39                  | 97,63      | 0,74       | 1,64       |
| 8220 - Pareti rocciose con vegetazione casmofitica: sottotipi silicicoli   | 138,45                  | 100,00     | -          | -          |
| *91E0 - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )           | 47,18                   | 97,46      | -          | 2,54       |
| 9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i>  | 47,05                   | 98,09      | 1,87       | 0,04       |
| 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )   | 6,54                    | 100,00     | -          | -          |
| 6410 - Praterie a <i>Molinia</i> su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi ( <i>Molinion caeruleae</i> )   | 3,37                    | 100,00     | -          | -          |
| <b>Habitat non compresi in Allegato I<br/>Direttiva 92/43/CEE</b>  |                         |            |            |            |
| Rimboschimenti di Conifere ( <i>Pinus nigra</i> )  | 63,73                   | 99,87      | 0,05       | 0,08       |
| Habitat arbustivi ed erbaceo-arbustivi diversi   | 53,77                   | 91,39      | -          | 8,61       |

Le formazioni erbacee o erbaceo-arbustive tra breve descritte rappresentano un complesso di habitat nella realtà difficilmente separabile in quanto in contatto dinamico, spesso alternati e compenetrati tra loro, con la prevalenza ora dell'uno ora dell'altro aspetto. Solo per un motivo di comodità descrittiva, pertanto, si procede alla loro suddivisione schematica, più semplice da realizzare in un quadro speditivo, che tenga conto delle possibili perturbazioni derivanti dalle previsioni del PUC.

### 5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, e, segnatamente, alla rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Prima di entrare nel merito dell'analisi dell'effetto in esame, si precisa che l'opera in progetto, intesa sia come aree per la sua cantierizzazione che in termini di opera di linea e relative opere connesse, non interessa direttamente aree naturali protette ai sensi della L394/91, aree della Rete Natura 2000, nonché habitat di interesse conservazionistico individuati dalla Direttiva 92/43/CEE.

Nello specifico, per quanto attiene alla sottrazione di habitat e biocenosi conseguente all'approntamento delle aree di cantiere fisso, data la localizzazione dell'area di intervento, ovvero all'interno dell'area portuale ed essendo l'area fortemente antropizzata con la totale assenza di aree vegetative, non si riscontrano problematiche legate alla sottrazione di habitat e biocenosi.

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la totale assenza di composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, si può ritenere trascurabile l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

### **5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Lo studio delle mitigazioni dell'impatto dei cantieri sulle componenti naturalistiche viene rivolto sia a contenere il fenomeno dell'alterazione della qualità visiva indotto dall'impianto dei cantieri sia il danno o l'alterazione alle componenti naturalistiche.

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

Per quanto riguarda il disturbo generato dalle polveri e dal rumore si rimanda alle misure di mitigazione descritte nei rispettivi paragrafi.

## **5.4 MATERIE PRIME**

### **5.4.1 Stima dei fabbisogni**

Considerando le lavorazioni necessarie per realizzare le opere di progetto e la ridotta entità delle lavorazioni, i fabbisogni necessari per le dette attività risultano essere esigui come più dettagliatamente riportato all'interno dell'elaborato "Relazione di Cantierizzazione - NG2300F53RGCA0000001".

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

#### **5.4.2 Gestione dei materiali di fornitura**

Premesso che il periodo di deposito in cantiere del materiale di fornitura sarà limitato nel tempo, ovvero che lo stesso sarà impiegato nell'immediato, è comunque previsto l'impiego di un telo di protezione del terreno.

#### **5.4.3 Le aree estrattive**

Gli impianti nel dettaglio descritti nel documento "Gestione dei materiali di risulta" (NG2300F69RGCA0000002) sono stati selezionati in ragione dell'adeguatezza dei materiali estratti alle caratteristiche richieste dal progetto, della distanza intercorrente con l'area di intervento, nonché del termine di validità dei titoli autorizzativi, commisurato alla data di possibile cantierizzazione dell'opera in progetto.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore qualificare, in fase di esecuzione, gli impianti di approvvigionamento, verificandone disponibilità ed attività, integrando eventualmente l'elenco di cui sotto.

La seguente Tabella 5-5 riporta l'elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>         BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>         INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>         Relazione Generale</b>   | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Tabella 5-5: Siti di approvvigionamento inerti

| CODICE | SOCIETÀ              | LOCALITÀ                                | COMUNE                 | PROV. | LITOLOGIA          | DECRETO  | SCADENZA   | DISTANZA (KM) |
|--------|----------------------|---|------------------------|-------|--------------------|--|------------|---------------|
| C1     | Unicalce SpA         | via Chiaravagna 114R, loc. Monte Gazzo  | Genova                 | GE    | Calcare dolomitico | Decreto dirigenziale n. AM-5617 del 26/08/2019 - Regione Liguria                               | 26/08/2024 | 7             |
| C2     | Cave Marchisio Srl   | via S. Carlo di Cese, loc. Carpenara    | Genova                 | GE    | Gabbro             | Provvedimento dirigenziale n. 4523 prot. n. 0099267/2014 data 03/11/2014 - Provincia di Genova | 03/11/2029 | 14            |
| C3     | Frantoi Srl          | via Gelasio Adamoli 401, loc. Molassana | Genova                 | GE    | Calcare marnoso    | Decreto dirigenziale n. 2019-118.0.0.-75 del 03/07/2019 - Comune di Genova                     | n. d.*     | 19            |
| C4     | F.Ili Pastorino Srl  | via Riccardo Poggi, loc. Beata          | Albisola superiore     | SV    | Basalto - Diabase  | Decreto n. 900 data 13/04/2011 - Regione Liguria   | 12/04/2026 | 44            |
| C5     | Cava Acquafredda Srl | via Acquafredda 3                       | Castiglione Chiavarese | GE    | Basalto - Diabase  | Decreto n. 182 data 10/02/2015 - Regione Liguria   | 10/02/2025 | 65            |

#### 5.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Come si evince dai quantitativi riportati al precedente paragrafo 5.4.1, a fronte di un fabbisogno esiguo e in ragione delle previste modalità gestionali delle terre di scavo, ovvero la totale gestione in regime di rifiuto, che trova fondamento nelle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nel corso delle attività di progettazione definitiva, al fine di definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere di progetto.

Tali indagini, svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e, pertanto, costitutive un quadro completo ed esaustivo delle caratteristiche dei materiali oggetto di scavo e - quindi - della loro possibile gestione, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) della Tabella 1 Allegato V Titolo 5 Parte quarta del DLgs 152/2006 e smi e, pertanto, la conformità ai requisiti fissati dall'articolo 185 c1 let. c) DLgs 152/2006 e smi,

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Per quanto, invece, concerne l'offerta di siti estrattivi, la ricognizione condotta e documentata nel citato elaborato "Gestione dei materiali di risulta" (NG2300F69RGCA0000002) ha condotto alla preliminare individuazione di una serie di possibili siti di approvvigionamento dotati di titolo autorizzativo la cui scadenza è prevista intorno all'anno 2025 e che sono posti entro un raggio massimo di distanza dall'area di interventi di 70 chilometri, nonché – come ovvio – coerenti sotto il profilo delle tipologie di materiali estratti.

Considerata l'entità dei quantitativi necessari alla realizzazione dell'opera in progetto, nonché della verificata esistenza di offerta pianificata/autorizzata di siti estrattivi, l'effetto concernente l'uso di materie prime può essere ritenuto trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

## 6 EMISSIONE E PRODUZIONE

### 6.1 DATI DI BASE

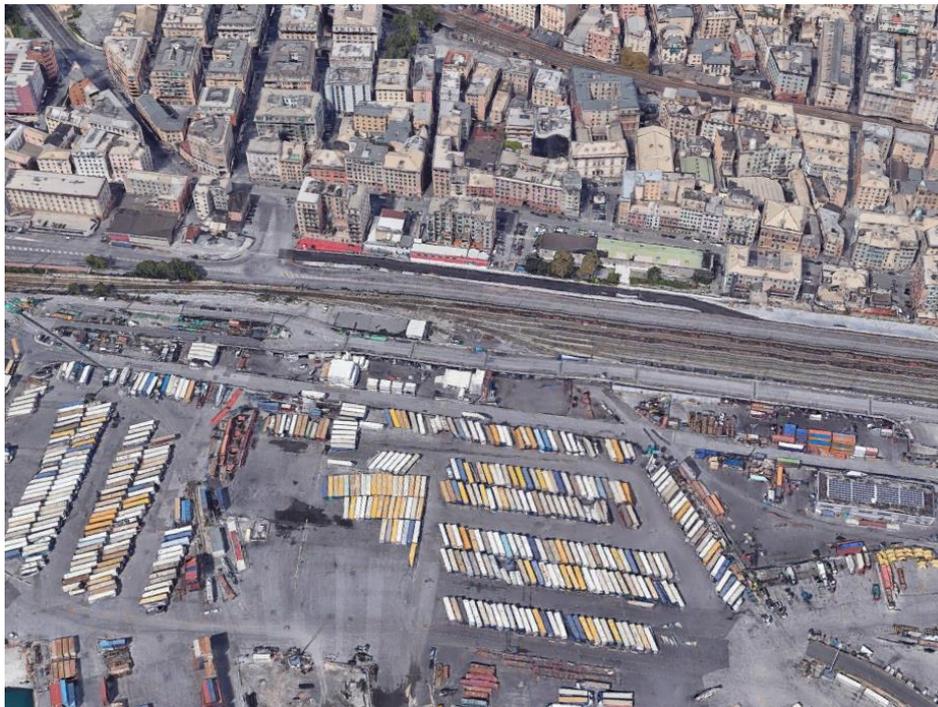
#### 6.1.1 Ricettori

Il progetto in esame consiste nel mettere sotto ACC un fascio merci di 9 binari (che verranno ridotti a 7) del Parco di Fuori Muro. Il territorio attraversato risulta urbanizzato nella parte a nord del tracciato con la presenza di diversi ricettori contermini le aree di lavorazione.

Per il presente studio è possibile individuare e definire un contesto ambientale nel quale sono localizzati le principali aree di cantiere fisse e/o mobili:

1. Le aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile nei pressi della nuova galleria artificiale;

Di seguito uno stralcio planimetrico del contesto ambientale.



*Figura 6-1 Stralcio planimetrico dell'opera oggetto di studio nel primo contesto ambientale*

#### 6.1.2 Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

Sulla scorta delle valutazioni avanzate nel precedente paragrafo è possibile identificare le aree di cantiere fisso e/o mobile, che potrebbero interferire in termini di emissioni acustiche, vibrazionali e atmosferiche con i ricettori contermini.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

L'analisi del contesto ambientale ha portato alla definizione di tre scenari di simulazione, comuni ai fattori ambientali che verranno analizzati successivamente.

Gli scenari di massimo impatto così identificati vengono di seguito approfonditi.

#### 6.1.2.1 Scenario di simulazione

Lo scenario di simulazione è situato in corrispondenza di Via Africa ed in esso sono previste le attività connesse alla realizzazione della nuova Galleria Artificiale (GA.01).

Inoltre, risultano localizzate le seguenti aree di cantiere e stoccaggio materiali:

| CODICE | TIPOLOGIA       | WBS   | SUP.MQ | COMUNE |
|--------|-----------------|-------|--------|--------|
| AT.01  | Area Tecnica    | GA.01 | 2.150  | Genova |
| AS.01  | Area Stoccaggio |       | 2.200  | Genova |

Come si evince dalle successive immagini, l'area in questione è localizzata all'interno di un ambito prevalentemente urbano.

Con riferimento a dette aree di cantiere ed interventi, nel seguito si riportano stralci planimetrici ai fini della presente analisi.

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

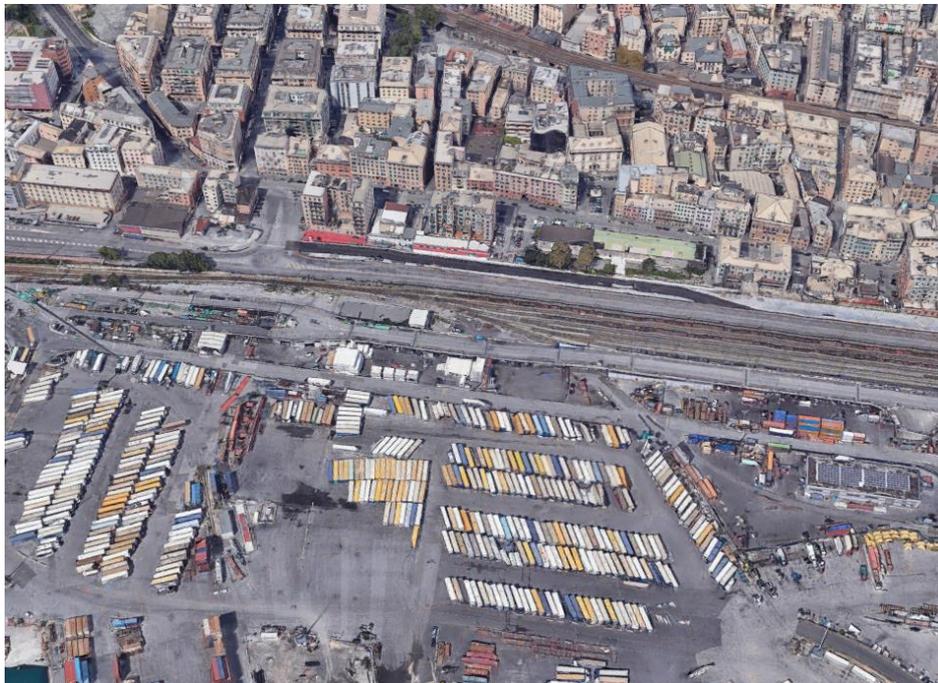


Figura 6-2 Localizzazione dell'area di simulazione

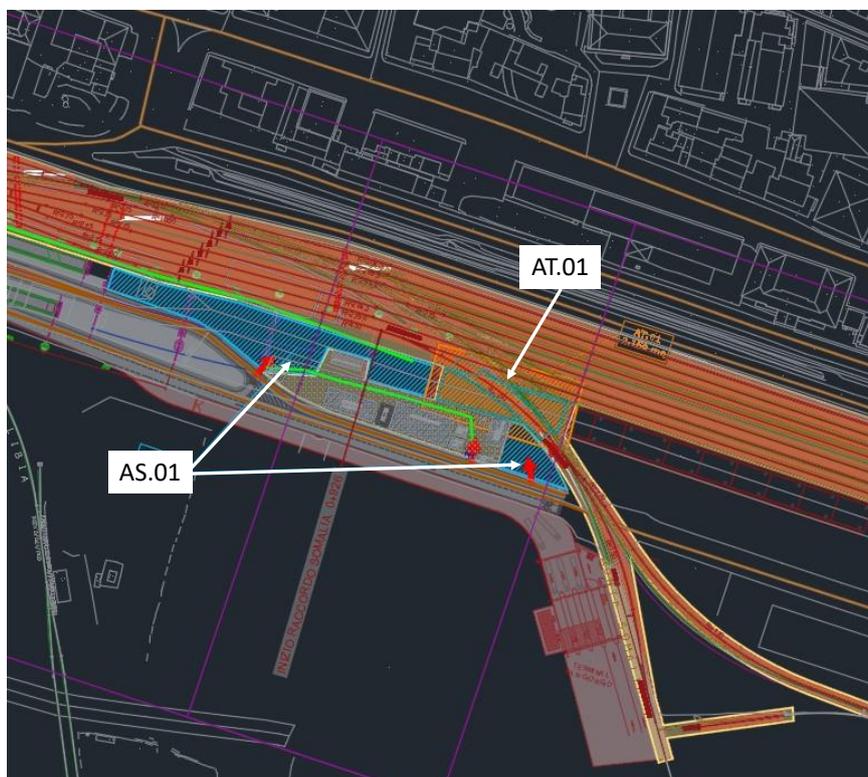


Figura 6-3 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

### 6.1.3 Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari

Per le analisi acustiche e atmosferiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione delle due componenti, di ciascuna tipologia di cantiere considerate, comprendenti il tipo e il numero di mezzi operativi utilizzati all'interno dell'area di cantiere oggetto di simulazione.

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative e pertanto a favore di sicurezza.

Si riportano di seguito il numero e la tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno delle aree di lavorazione.

*Tabella 6-1 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno di un'Area di stoccaggio*

| AREA DI STOCCAGGIO |           |                            |            |                   |
|--------------------|-----------|----------------------------|------------|-------------------|
| Mezzi di cantiere  | % impiego | Tempo operatività cantiere | Lp [dB(A)] | Lp pesato [dB(A)] |
| Pala meccanica     | 1         | 0,5                        | 102,6      | 99,6              |
| Escavatore         | 1         | 0,5                        | 106        | 103,0             |
| Gruppo elettrogeno | 1         | 1                          | 99,4       | 99,4              |

*Tabella 6-2 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno di un'Area tecnica*

| AREA TECNICA (AT01) |           |                            |            |                   |
|---------------------|-----------|----------------------------|------------|-------------------|
| Mezzi di cantiere   | % impiego | Tempo operatività cantiere | Lp [dB(A)] | Lp pesato [dB(A)] |
| Macchina micropali  | 1         | 0,7                        | 105        | 103,5             |
| Macchina micropali  | 1         | 0,7                        | 105        | 103,5             |
| Autobetoniera       | 1         | 0,9                        | 100        | 99,5              |
| Palificatrice       | 1         | 0,7                        | 105        | 103,5             |
| Escavatore          | 1         | 0,5                        | 106        | 103,0             |
| Gru leggera         | 1         | 0,5                        | 100        | 97                |
| Martello demolitore | 1         | 0,5                        | 110        | 107               |

Si precisa che nel presente paragrafo sono state indicate il numero e la tipologia dei macchinari. Tuttavia, nei paragrafi specifici "Clima Acustico e Vibrazioni" e "Aria e Clima" verranno riportate le caratteristiche tecniche relative alle emissioni acustiche, vibrazionali e atmosferiche.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

#### **6.1.4 Viabilità di cantiere**

In riferimento agli scenari di simulazione precedentemente individuati si è ritenuto opportuno considerare ai fini delle simulazioni modellistiche i traffici di cantieri.

Il traffico di cantiere circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è stato stimato in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato, rispetto alla WBS analizzata, e in funzione del tipo di automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali che per le simulazioni effettuate è stato ipotizzato l'impiego di autocarri con carico massimo di 15 mc.

Per i traffici di cantiere si rimanda all'elaborato "Relazione di Cantierizzazione - NG2300F53RGCA0000001".

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

## 6.2 CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI

### 6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 6.2.1.1 Inquadramento normativo

##### *Clima acustico*

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Tabella 6-3: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

| Classe     | Aree   |
|------------|--|
| <b>I</b>   | <b>Aree particolarmente protette:</b><br>rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc  |
| <b>II</b>  | <b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b><br>rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.   |
| <b>III</b> | <b>Aree di tipo misto:</b><br>rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.                                 |
| <b>IV</b>  | <b>Aree di intensa attività umana:</b><br>rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| <b>V</b>   | <b>Aree prevalentemente industriali:</b><br>rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.   |
| <b>VI</b>  | <b>Aree esclusivamente industriali:</b><br>rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.  |

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

*Tabella 6-4: Valori limite di emissione - Leq in dBA*

| Classi di destinazione d'uso del territorio | tempi di riferimento |                        |
|---|----------------------|------------------------|
|   | diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette             | 45                   | 35                     |
| II aree prevalentemente residenziali        | 50                   | 40                     |
| III aree di tipo misto                      | 55                   | 45                     |
| IV aree di intensa attività umana           | 60                   | 50                     |
| V aree prevalentemente industriali          | 65                   | 55                     |
| VI aree esclusivamente industriali          | 65                   | 65                     |

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Tabella 6-5: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

| Classi di destinazione d'uso del territorio | tempi di riferimento |                        |
|---|----------------------|------------------------|
|   | diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette             | 50                   | 40                     |
| II aree prevalentemente residenziali        | 55                   | 45                     |
| III aree di tipo misto                      | 60                   | 50                     |
| IV aree di intensa attività umana           | 65                   | 55                     |
| V aree prevalentemente industriali          | 70                   | 60                     |
| VI aree esclusivamente industriali          | 70                   | 70                     |

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

Tabella 6-6: Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

|   |   | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A)) |                                    |
|---|---|--|------------------------------------|
|   |   | Periodo diurno (6÷22)                        | Periodo notturno (22÷6)            |
| Velocità di progetto non superiore a 200 km/h | scuole, ospedali, case di cura e case di riposo                                 | 50   | 40<br>(non si applica alle scuole) |
|   | Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.) | 70   | 60                                 |
|   | Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.) | 65   | 55                                 |
| Velocità di progetto superiore a 200 km/h     | scuole, ospedali, case di cura e case di riposo                                 | 50   | 40<br>(non si applica alle scuole) |
|   | Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.)            | 65   | 55                                 |

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Con riferimento agli aspetti acustici che verranno trattati nei successivi paragrafi, il contesto ambientale e territoriale è descritto dal Piano di Zonizzazione Acustica dei comuni interessati dalle attività di lavorazione che si svolgeranno all'interno dei cantieri fissi e/o mobili.

Lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica nei territori comunali nei quale ricade l'opera in progetto, ossia quello di Genova, è riportato nella seguente Tabella 6-7.

*Tabella 6-7 Stato della pianificazione acustica nei Comuni interessati dall'opera in progetto*

|        |  |
|--------|--|
| Comune | Stato approvativo                              |
| Genova | Approvato con Delibera del G.C. n.137 del 2018 |

Con riferimento al quadro pianificatorio in materia di classificazione sopra riportato, nella Tabella 6-8 sono indicate le classi acustiche in cui ricadono ciascuna delle aree di cantiere.

Dalla successiva tabella (cfr. Tabella 6-8) emerge che:

- Nessuna area di cantiere fisso ricade in Classe I "Aree particolarmente protette", in Classe II "Aree prevalentemente residenziali" ed in Classe III "Aree di tipo misto"
- La totalità delle aree tecniche (AT) ricade nella Classe VI "Aree esclusivamente industriali"
- La totalità delle aree di stoccaggio (AS) ricade nella Classe VI "Aree esclusivamente industriali"
- Il Cantiere Operativo (CO) ricade nella Classe VI "Aree esclusivamente industriali"

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

Tabella 6-8 Localizzazione aree di cantiere rispetto alle classi dei Piani di classificazione acustica comunale

| Tipologie  | Aree di cantiere                  | Classi zonizzazione acustica              |    |     |                  |   |    |
|--|-----------------------------------|---|----|-----|------------------|---|----|
|  |                                   | I   | II | III | IV               | V | VI |
| Cantieri Operativi (CO)  | CO.01                             |   |    |     |                  |   | •  |
| Aree Tecnica (AT)  | AT.01                             |   |    |     |                  |   | •  |
| Aree Stoccaggio (AS)   | AS.01; AS.02                      |   |    |     |                  |   | •  |
| Legenda  |                                   |   |    |     |                  |   |    |
| Classi di destinazione d'uso del territorio (DPCM 14.11.1997 – Tab. A) |                                   | Valori limite assoluti immissione [dB(A)] |    |     |                  |   |    |
|  |                                   | Diurno (06-22)                            |    |     | Notturmo (22-06) |   |    |
| I  | Aree particolarmente protette     | 50  |    |     | 40               |   |    |
| II   | Aree prevalentemente residenziali | 55  |    |     | 45               |   |    |
| III  | Aree di tipo misto                | 60  |    |     | 50               |   |    |
| IV   | Aree di intensa attività umana    | 65  |    |     | 55               |   |    |
| V  | Aree prevalentemente industriali  | 70  |    |     | 60               |   |    |
| VI   | Aree esclusivamente industriali   | 70  |    |     | 70               |   |    |

### Vibrazioni

#### Norma UNI 9614 – Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo

Le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614 che definiscono:

- i tipi di locali o edifici,
- i periodi di riferimento,
- i valori che costituiscono il disturbo,
- il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne.
- Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:
  - di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB
  - di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti : asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle: Tabella 6-9 e Tabella 6-10; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza  $a(w)$  e del suo corrispondente livello  $L(w)$ . Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

*Tabella 6-9 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z*

|                     | a (m/s <sup>2</sup> ) | La,w (dB) |
|---------------------|-----------------------|-----------|
| aree critiche       | 5.0 10 <sup>-3</sup>  | 74        |
| abitazioni (notte)  | 7.0 10 <sup>-3</sup>  | 77        |
| abitazioni (giorno) | 10.0 10 <sup>-3</sup> | 80        |
| uffici              | 20.0 10 <sup>-3</sup> | 86        |
| fabbriche           | 40.0 10 <sup>-3</sup> | 92        |

*Tabella 6-10 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y*

|                     | a (m/s <sup>2</sup> ) | La,w (dB) |
|---------------------|-----------------------|-----------|
| aree critiche       | 3.6 10 <sup>-3</sup>  | 71        |
| abitazioni (notte)  | 5.0 10 <sup>-3</sup>  | 74        |
| abitazioni (giorno) | 7.2 10 <sup>-3</sup>  | 77        |

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

|           |                       |    |
|-----------|-----------------------|----|
| uffici    | 14.4 10 <sup>-3</sup> | 83 |
| fabbriche | 28.8 10 <sup>-3</sup> | 89 |

### Norma UNI 9916 – Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici

Fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall' uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all' interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma stessa, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i valori di riferimento sono riportati nella Tabella 6-11.

*Tabella 6-11 - Valori di riferimento delle velocità*

|                 | <b>Civile abitazione</b> |                  |            |               |
|-----------------|--------------------------|------------------|------------|---------------|
|                 | <b>Fondazione</b>        | <b>Pavimento</b> |            |               |
| frequenza       | < 10 Hz                  | 10-50 Hz         | 50 -100 Hz | diverse freq. |
| velocità (mm/s) | 5                        | 5-15             | 15-20      | 15            |

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Norma UNI 11048 – Vibrazioni meccaniche ed urti – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo

La norma, sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

## **6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

### **6.2.2.1 Descrizione degli impatti potenziali**

#### *Caratteristiche fisiche del rumore*

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione  $p$ , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ dB}$$

dove  $p_0$  indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre  $P$  rappresenta il valore RMS della pressione.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A,  $Leq$ , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \left( \frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$  = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;

$p_0$  = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il  $Leq$  costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

Il Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (Lmax), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (Lmin), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

#### *Cenni sulla propagazione*

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale o ferroviaria.

#### *Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora*

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi, come è nell'esperienza di tutti, colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto "numero di Fresnel" che prende in considerazione parametri come la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo.

Infine, si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell'energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

#### *Metodologia per la valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione SoundPlan*

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.2 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard.

#### 6.2.2.2 Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari ed attrezzature utilizzate in cantiere.

L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e, dunque, delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo.

Muovendo da tali considerazioni e sulla scorta del quadro conoscitivo riportato precedentemente, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo del potenziale impatto acustico, anche in ragione dei seguenti criteri:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica, se presente, nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta su tutti quegli scenari ritenuti significativi in termini di emissioni rumorose. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori. Nello specifico, l'analisi è stata articolata in due fasi successive: la prima dedicata alla selezione di quelle situazioni che, in ragione dei criteri sopracitati, possono essere considerate rilevanti ai fini dell'individuazione di effetti significativi; la seconda fase atta all'approfondimento delle situazioni potenzialmente più rilevanti individuate nella fase precedente.

Per quanto riguarda la prima fase di individuazione e analisi delle aree si rimanda al par. 6.1.

Lo studio si compone di uno scenario di simulazione situato in prossimità di un nucleo abitativo del comune di Genova che dal punto di vista territoriale e di opere da realizzare rappresenta la situazione tra le più complesse e critiche.

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

### *Scenario di simulazione*

Per i dati di input del modello di simulazione sono state scelti quelli che tra le diverse lavorazioni ed attività sono maggiormente gravose dal punto di vista acustico; in tal senso sono state assunte le seguenti attività:

- Movimentazione terre all'interno dell'area di stoccaggio – AS.01;
- Attività di supporto alla realizzazione della nuova Galleria Artificiale (GA.01) -- AT.01;

Per le analisi acustiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate, comprendenti:

- La natura della sorgente di rumore;
- La potenza sonora attribuita alla sorgente;
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- La percentuale di impiego;

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo, né tantomeno lo è la potenza sonora dei macchinari (che dipende dal modello, dallo stato di manutenzione, dalle condizioni d'uso, ecc.) si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività soprariportate, sono state effettuate le seguenti ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

La determinazione dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

Mezzi operativi all'interno dell'area di stoccaggio: AS.01

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

| AREA DI STOCCAGGIO |           |                            |            |                   |
|--------------------|-----------|----------------------------|------------|-------------------|
| Mezzi di cantiere  | % impiego | Tempo operatività cantiere | Lp [dB(A)] | Lp pesato [dB(A)] |
| Pala meccanica     | 1         | 0,5                        | 102,6      | 99,6              |
| Escavatore         | 1         | 0,5                        | 106        | 103,0             |
| Gruppo elettrogeno | 1         | 1                          | 99,4       | 99,4              |

#### Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.01

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

| AREA TECNICA (AT.01) |           |                            |            |                   |
|----------------------|-----------|----------------------------|------------|-------------------|
| Mezzi di cantiere    | % impiego | Tempo operatività cantiere | Lp [dB(A)] | Lp pesato [dB(A)] |
| Macchina micropali   | 1         | 0,7                        | 105        | 103,5             |
| Macchina micropali   | 1         | 0,7                        | 105        | 103,5             |
| Autobetoniera        | 1         | 0.9                        | 100        | 99,5              |
| Palificatrice        | 1         | 0,7                        | 105        | 103,5             |
| Escavatore           | 1         | 0,5                        | 106        | 103,0             |
| Gru leggera          | 1         | 0.5                        | 100        | 97                |
| Martello demolitore  | 1         | 0.5                        | 110        | 107               |

Per tutte le attività è prevista la contemporaneità delle diverse attività lavorative, come previsto da cronoprogramma.

Inoltre, per il presente scenario si considera quale ulteriore fonte emissiva sonora, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali. Pertanto, l'analisi modellistica considera i transiti dei mezzi lungo la viabilità esistente e le piste di cantiere individuate, secondo le ipotesi avanzate nel paragrafo 6.1.4.

La stima dei traffici circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è avvenuta in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato.

Di seguito si riporta la ricostruzione in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan. La modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) attraverso il software è stata costruita tramite punti quota, linee di elevazione, infrastrutture esistenti e gli edifici prossimi alle aree di lavorazione.

|  |   |                    |                        |                                 |                  |                                |
|--|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                                |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>100 di<br>183 |

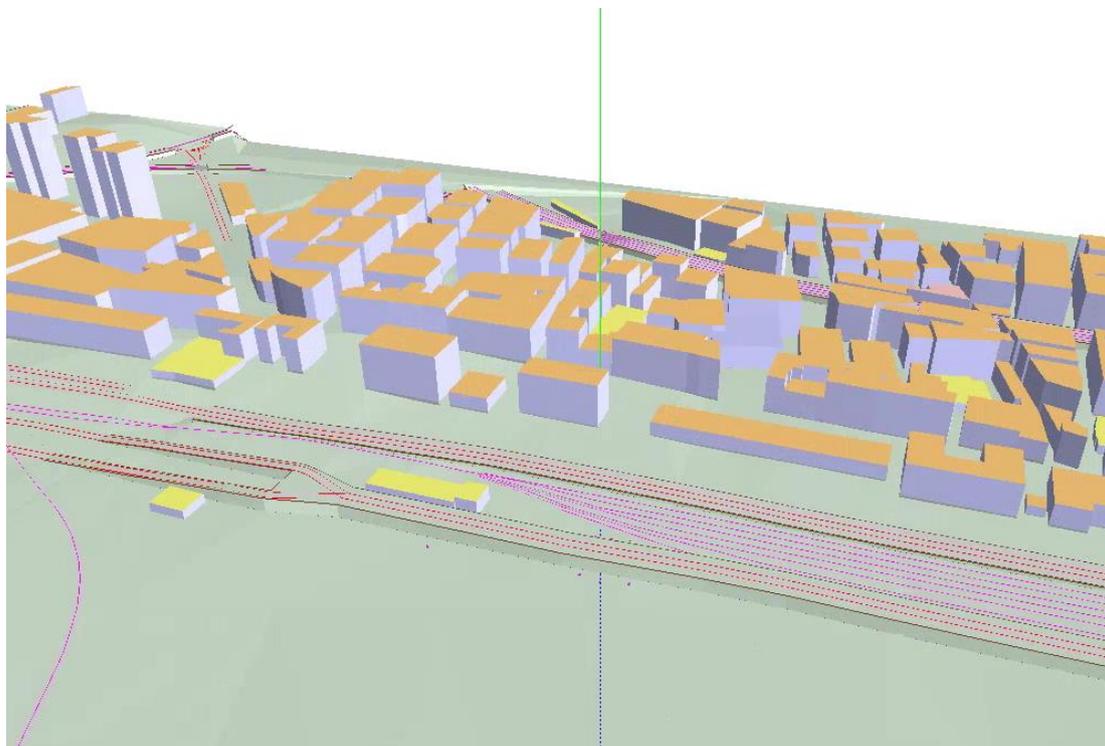


Figura 6-4 Modellazione tridimensionale in SoundPlan – (in rosa i mezzi di cantiere)

### 6.2.2.3 Risultati delle simulazioni acustiche

Nel paragrafo precedente sono stati descritti gli input per la modellazione degli scenari di simulazione ed in questo paragrafo si analizzeranno i risultati di tali simulazioni, valutando la necessità di effettuare eventuali misure di mitigazioni per il contenimento dei livelli acustici per ogni singola tipologia di scenario.

#### *Scenario di simulazione*

Dalle simulazioni effettuate secondo i dati precedentemente descritti si sono ricavate le mappe isofoniche, calcolate a 4 metri di altezza dal piano campagna. Di seguito si riportano gli stralci delle suddette mappe.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

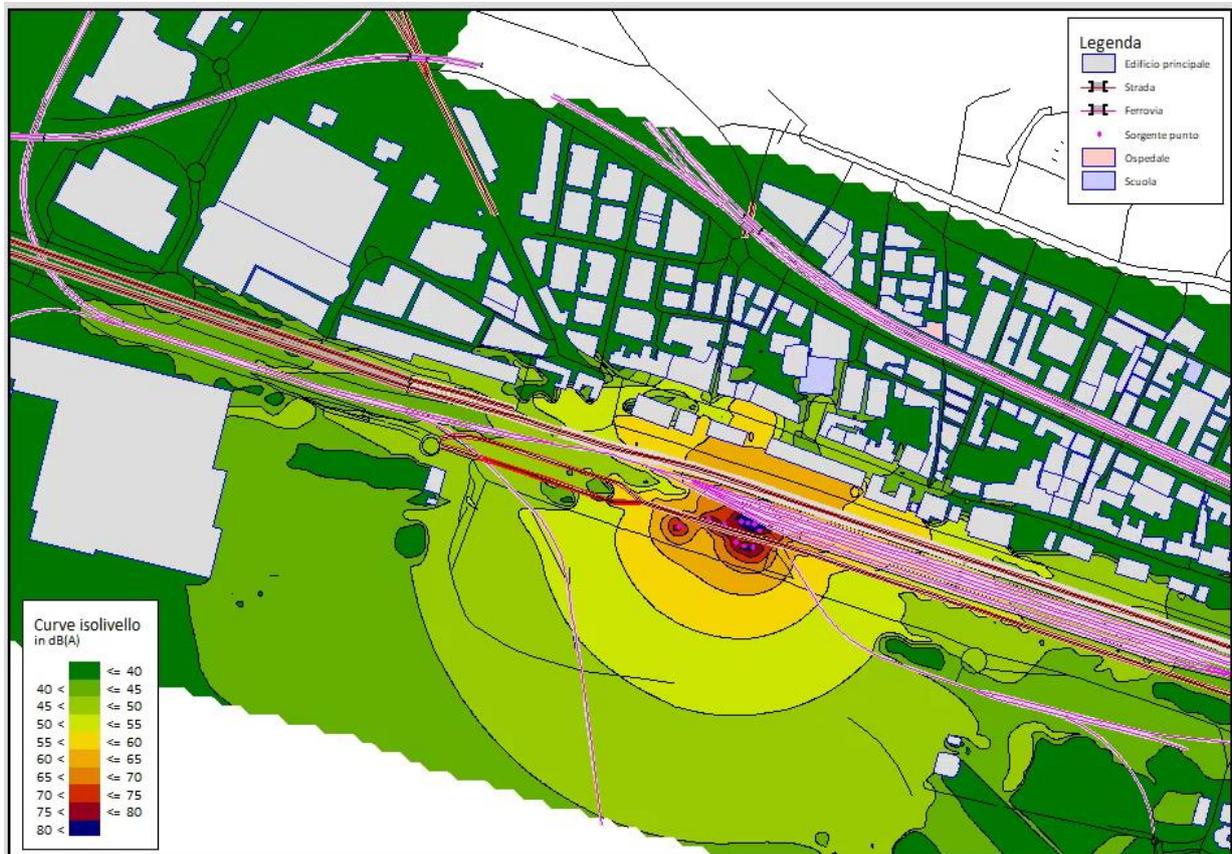


Figura 6-5 Output del modello di simulazione in planimetria

Si precisa che secondo la zonizzazione operata dal Piano di classificazione acustica del Comune di Genova, l'area in esame ricade in Classe V e Classe VI, la totalità dei ricettori risultano soggetti a livelli acustici pienamente inferiori ai valori limite di immissione, anche l'edificio dell' "Istituto Comprensivo Sanpierdarena", il quale secondo la classificazione acustica risulta essere in Classe IV, rientra nei limiti di immissione previsti.

Pertanto, dall'analisi delle simulazioni effettuate si è osservato che nel corso di dette lavorazioni non si verificano superamenti dei limiti normativi e per tali ragioni non si ritiene opportuno posizionare barriere acustiche.

#### 6.2.2.4 Conclusioni

Per valutare il rumore prodotto durante la realizzazione degli interventi in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

|  |  |                     |                         |                                  |                   |                                  |
|--|--|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p><b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b></p> |                     |                         |                                  |                   |                                  |
| <p><b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b></p>  | <p>PROGETTO<br/>NG23</p>   | <p>LOTTO<br/>00</p> | <p>CODIFICA<br/>F69</p> | <p>DOCUMENTO<br/>RGCA0000001</p> | <p>REV.<br/>C</p> | <p>FOGLIO<br/>102 di<br/>183</p> |

L'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è in generale complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

Le macchine utilizzate nel cantiere possono essere distinte in tre categorie: semoventi, fisse o carrellabili, portatili o condotte a mano.

Le macchine semoventi possono essere suddivise in mezzi di trasporto (camion, carrelli elevatori, betoniere, ecc.), macchine di movimentazione terra (escavatori, pale meccaniche, perforatrici, ecc.) e macchine per finiture (rulli, vibrofinitrici, ecc.).

Per quanto riguarda le macchine fisse o carrellabili, esse sono numerose e di diversa tipologia (compressori, gruppi elettrogeni, betoniere, seghe circolari da banco, gru, ecc.).

Ancor più numerose sono le macchine portatili o condotte a mano (martelli demolitori, smerigliatrici, cannelli ossiacetilenici, motoseghe, ecc.).

Nelle attività di cantiere il rumore è dovuto non solo alle macchine, ma anche a svariate lavorazioni manuali che vengono eseguite con diversi attrezzi (badili, mazze, mazzette, scalpelli, picconi, ecc.).

Dall'analisi di numerosi cantieri si è osservato che nel corso di dette lavorazioni l'andamento dei livelli sonori nel tempo è privo di componenti impulsive e lo spettro in frequenza rilevato ortogonalmente alle macchine è generalmente privo di componenti tonali a partire da 5 m di distanza dalla sorgente e si presenta completamente piatto a partire da una distanza massima di 30 m dalle macchine.

Con più macchine in lavorazione contemporaneamente le caratteristiche dell'emissione della singola macchina vengono a confondersi e, all'aumentare della distanza, il rumore appare come un rombo indistinto.

Le attività in corso nel cantiere cambiano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e conseguentemente cambiano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati contemporaneamente, generalmente in maniera non standardizzabile.

Nel caso in oggetto, l'analisi svolta ha riguardato la definizione e la valutazione dei potenziali effetti acustici indotti dalle aree di cantiere e di lavorazione previste per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, a seguito di un'analisi di contesto che ha preso in considerazione la localizzazione delle aree di cantiere in relazione alla presenza e densità di ricettori abitativi/sensibili, nonché la

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

classificazione secondo il Piano di Zonizzazione Acustica, sono stati identificati quattro diversi scenari potenzialmente significativi.

Nello specifico, i criteri assunti alla base dello scenario di riferimento, nel seguito riportati:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Sulla base di tali criteri sono stati identificati i seguenti scenari di riferimento, ossia quelli ritenuti più significativi sotto il profilo acustico, e le relative attività di lavorazione:

- Scenario simulazione:
  - Movimentazione terre all'interno dell'area di stoccaggio – AS.01;
  - Attività di supporto alla realizzazione della nuova Galleria Artificiale (GA.01) -- AT.01;

Per lo scenario individuato, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate, operando in maniera quanto più realistica nel ricostruire i diversi scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche  
Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più rappresentative.
- Contemporaneità delle lavorazioni  
Lo studio modellistico condotto ha considerato, oltre alle attività di lavorazione lungo linea, anche l'attività delle aree di cantiere fisso e il traffico dei mezzi utilizzati per la movimentazione dei materiali.
- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati  
Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative.
- Percentuali di impiego e di attività effettiva

|   |   |                    |                        |                                 |                  |                                |
|---|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                                |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>          | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>104 di<br>183 |

Anche la scelta delle percentuali di impiego, mai inferiore al 50 %, e di attività effettiva, sempre pari al 100 %, è stata improntata a fini cautelativi.

- Localizzazione delle sorgenti emmissive

Il loro posizionamento risulta sempre prossima ai ricettori abitativi.

- Traffici di cantiere

L'entità dei traffici di cantiere è stata improntata ai fini cautelativi.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che, per lo scenario considerato, non è prevista l'adozione di barriere antirumore.

Giova ricordare che, stanti le succitate ipotesi cautelative assunte nella costruzione dello studio modellistico, i risultati ottenuti sono rappresentativi delle condizioni maggiormente gravose che potranno ragionevolmente determinarsi.

In secondo luogo, occorre considerare che, nello studio condotto, le sorgenti sonore sono state modellate come fisse e posizionate contemporaneamente davanti a ciascun ricettore. Appare evidente come tale scelta metodologica si configuri come ulteriore ipotesi cautelativa, dal momento che – nel corso della normale operatività di cantiere – i mezzi operanti nelle aree di lavoro si muoveranno allontanandosi via via dal fronte più vicino alle abitazioni.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "trascurabile" (cfr. par. 1.2.3 – livello di significatività B).

#### *Vibrazioni*

Considerato che la verifica delle interazioni tra le attività di cantierizzazione e il contesto, in riferimento alle implicazioni prodotte dalle vibrazioni si esplica analizzando il livello vibrazionale atteso sui ricettori e considerata la distanza delle aree di lavorazione dai ricettori residenziali, che in questo caso è maggiore di 100 metri, si ritiene che la problematica relativa all'aspetto vibrazionale sia trascurabile.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

### **6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

#### **6.2.3.1 Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere**

In relazione alle considerazioni cautelative effettuate non vi è la necessità di installare barriere antirumore. Infatti, a seguito della modellazione e simulazione acustica dello scenario di riferimento, i livelli di pressione sono risultati entro i limiti previsti.

#### **6.2.3.2 Procedure operative**

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere 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 operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;

|  |   |                    |                        |                                 |                  |                                |
|--|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                                |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>106 di<br>183 |

- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- 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...).

### *Deroga*

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dagli accorgimenti riportati nel successivo paragrafo, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

**Come detto, però, non si ritiene necessaria l'installazione di barriere di cantiere, pertanto non si prevede sarà necessario richiedere autorizzazioni in deroga.**

## 6.3 ARIA E CLIMA

### 6.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 6.3.1.1 Inquadramento normativo

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| D.Lgs. n.250 del 24.12.2012 | <i>Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;</i>  |
| D.Lgs. n.155 del 13.08.2010 | <i>Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;</i>            |
| D.Lgs n.152 del 03.04.2006  | <i>Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;</i> |
| D.Lgs n.133 del 11.05.2005  | <i>Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.</i>  |

A livello regionale:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| L.R. 6 giugno 2017, n. 12    | <i>Norme in materia di qualità dell'aria e di autorizzazioni ambientali (Bollettino ufficiale n.7 del 7 giugno 2016).</i>  |
| DGR n 44 del 24 gennaio 2014 | <i>Zonizzazione del territorio regionale.</i>  |
| DCR n.4 del 21 febbraio 2006 | <i>Piano Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra (Bollettino ufficiale regionale n. 13 del 29/03/06 - Supplemento ordinario).</i> |

#### 6.3.1.2 Stato qualità dell'aria

Come noto, la zonizzazione costituisce lo strumento attraverso il quale il territorio regionale è suddiviso in aree omogenee, individuate tenendo conto delle caratteristiche predominanti nel determinare la qualità dell'aria ambiente (caratteristiche emissive, climatiche, orografiche,

|  |   |                    |                        |                                 |                  |                                |
|--|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                                |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>108 di<br>183 |

geografiche ecc.) ed in tal senso rappresenta il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Per quanto attiene al caso in specie, Regione Liguria, con DGR 44/ del 24.01.2014, ha adottato la zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri di cui all'appendice 1 del DLgs155/2010; successivamente, detta classificazione delle zone è stata riesaminata ed aggiornata, con DGR 536 del 10.06.2016, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti.

A tal riguardo, per maggior chiarezza, si sottolinea che l'oggetto della DGR 356/2016 è identificato nel «Riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati di cui all'art. 4 d.lgs. n.155/2010 attuativo della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa» e non nella zonizzazione precedentemente adottata. In tal senso, nel preambolo della deliberazione del 2016, chiaramente è riportato che la Giunta ha ritenuto che «la zonizzazione di cui alla d.G.R. n. 44/2014 non necessita di essere modificata e che la classificazione delle zone di cui alla d.G.R. n. 44/2014 necessita invece di essere aggiornata sulla base delle valutazioni della qualità dell'aria ambiente più recenti, effettuate da Regione col supporto di ARPAL, e la medesima costituisca riferimento per la definizione del regime di valutazione della qualità dell'aria ambiente». Ciò premesso, entrando nel merito, relativamente agli inquinanti PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO e C6H6, le zone di cui alla zonizzazione adottata con la citata DGR 44/2014, sono le seguenti:

- Genova Agglomerato (IT0711);
- Savonese Bormida (IT0712);
- Spezzino (IT0713);
- Costa con alta pressione antropica (IT0714);
- Entroterra genovese con alta pressione antropica (IT0715);
- Entroterra e costa con bassa pressione antropica (IT0716).

L'area di localizzazione dell'intervento in esame ricade all'interno dell'Agglomerato di Genova (cfr. Figura 6-6).

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

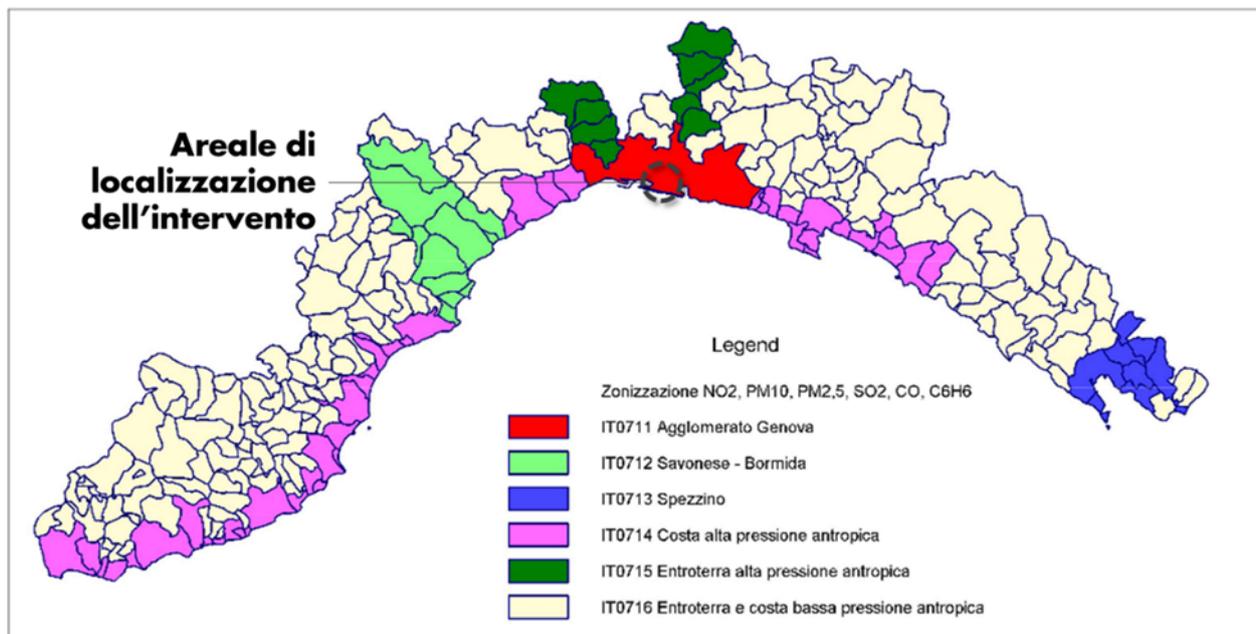


Figura 6-6 Zonizzazione per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO (Fonte: Regione Liguria)

Per quanto concerne la classificazione, secondo quanto previsto dal dettato normativo, questa è stata sviluppata sulla base dei dati di monitoraggio più recenti e - in particolare - sulla base delle soglie di valutazione superiori (SVS) ed inferiori (SVI) previste dall'allegato II, sezione 1 del DLgs 155/2010 secondo la procedura indicata alla sezione 2 del medesimo allegato. In tal senso, i dati di monitoraggio a tal fine utilizzati sono quelli presi a riferimento per la trasmissione delle informazioni al Ministero dell'Ambiente negli ultimi 5 anni (dal 2010 al 2014). Come noto, ai sensi delle predette disposizioni normative, la procedura di classificazione prevede che il superamento delle SVS e delle SVI sia determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti, intendendo per superamento i casi in cui la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

| ZONA                      | NO <sub>2</sub> media oraria | NO <sub>2</sub> media annuale | SO <sub>2</sub> media giornaliera | PM <sub>10</sub> media annuale | PM <sub>10</sub> media giornaliera | PM <sub>2.5</sub> media annuale | CO media mobile su 8 ore | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> media annuale |
|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---|
| IT0711 Agglomerato Genova | UAT                          | UAT                           | LAT                               | UAT                            | UAT                                | UAT_SA                          | UAT_SA                   | UAT   |

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

|              |                                   |         |   |
|--------------|-----------------------------------|---------|---|
| UAT          | <i>Upper Assessment Threshold</i> | SVS     | Valori superiori alla soglia<br>Valutazione Superiore |
| LAT          | <i>Lower Assessment Threshold</i> | SVI     | Valori inferiori alla soglia<br>Valutazione Inferiore |
| UAT -<br>LAT | <i>Between LAT UAT</i>            | SVI-SVS | Valori compresi tra SVI e SVS                         |
| LTO_U        | <i>Upper Long Term Objective</i>  | >OLT    | Superiore all'obiettivo a lungo termine               |
| LTO_L        | <i>Lower Long Term Objective</i>  | <OLT    | Inferiore all'obiettivo a lungo termine               |
|              |                                   | SA      | Valori stimati  |

*Figura 6-7 Classificazione dell'Agglomerato di Genova per la qualità dell'aria per NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, in basso le abbreviazioni utilizzate. (Fonte: Regione Liguria - Aggiornamento della Classificazione delle zone per la qualità dell'aria, anno 2016)*

Come si evince dalla Figura 6-7, l'Agglomerato di Genova presenta per la maggior parte degli inquinanti considerati valori che sono superiori alla soglia di Valutazione Superiore.

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 legge regionale 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.

Sulla scorta delle informazioni contenute nel sito web "Ambiente in Liguria", il sito istituzionale di Regione Liguria per l'ambiente, relativamente all'area di intervento, la centralina più vicina e significativa in termini di tipologia è rappresentata dalla stazione di Corso Firenze, localizzata in Provincia di Genova e specificatamente posta a distanza di circa 2 km in media dall'intervento. Questa è classificata come centralina di "fondo urbana" ed è stata presa come riferimento nelle analisi modellistiche in quanto ritenuta rappresentativa del contesto d'inserimento degli interventi in progetto.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

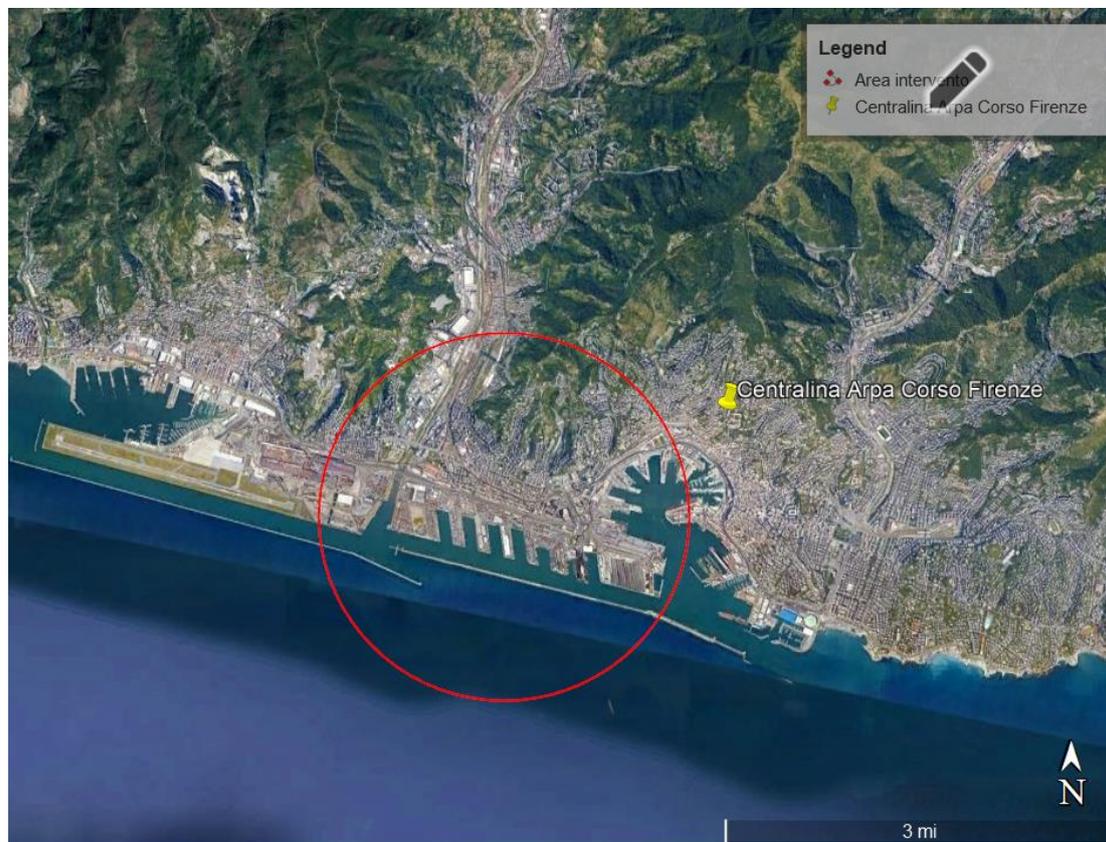


Figura 6-8 Localizzazione della centralina "Corso Firenze" in relazione all'area di intervento (Fonte: Regione Liguria <http://www.ambienteinliguria.it>)

Qui di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei valori di concentrazione media annua di PM10 e NO2 (i due inquinanti considerati nella presente analisi) registrati nell'anno 2019 dalla centralina di Corso Firenze. Si precisa che è stato assunto il 2019 come anno di riferimento per le analisi effettuate in quanto l'anno 2020 non può essere ritenuto esemplificativo della qualità dell'aria locale a causa della pandemia di Covid-19.

Tabella 6-12 Valori di concentrazione registrati dalla centralina di Corso Firenze nel 2019 (Fonte: Elaborazione dati Regione Liguria <http://www.ambienteinliguria.it>)

| Stazione      | Tipo         | PM10                         | NO2                          |
|---------------|--------------|------------------------------|------------------------------|
|               |              | Media annua 2019             | Media annua 2019             |
|               |              | [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
| Corso Firenze | FONDO URBANO | 16                           | 24                           |

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

Con riferimento ai dati di monitoraggio per il 2021, al momento della stesura del presente elaborato, ARPA Liguria non ha ancora emesso la relazione ambientale 2022, basata appunto sui dati 2021. Sono comunque presenti al sito citato in didascalia i valori orari, in alcuni casi validati e/o certificati ed in altri casi no, che sostanzialmente confermano i dati di fondo derivanti dai dati 2019 che pertanto, visti anche gli esiti modellistici descritti nei capitolo dedicati, continuano ad essere validi in riferimento alle conclusioni riportate nella presente relazione relativamente agli impatti del corso d'opera sulla componente Atmosfera.

### 6.3.1.3 Meteorologia

La Liguria è una Regione dell'Italia Settentrionale racchiusa tra l'Appennino a Nord ed il Mar Ligure a Sud. Il clima della Liguria risente fortemente della vicinanza dei rilievi che complessivamente la proteggono dai venti settentrionali freddi e della presenza del mare che ne mitiga le temperature anche se rende la regione molto umida. La Liguria è la più settentrionale zona con clima Mediterraneo e si differenzia molto dalle vicine regioni situate in Pianura Padana. A sua volta la Liguria presenta caratteristiche diverse nelle due riviere a causa dell'esposizione differente rispetto ai venti dominanti.

La Liguria ha un clima estremamente variegato, di tipo mediterraneo, ma risente moltissimo della morfologia accidentata del suo territorio in gran parte montuoso, aperto su un mare decisamente caldo in rapporto alla sua latitudine relativamente elevata.

Le temperature variano in base alla quota del territorio; lungo le coste le acque marine smorzano le escursioni termiche stagionali e giornalieri. In estate raramente si raggiungono i 30°C e difficilmente d'Inverno si scende sotto ai 10°C. Molto brevi sono gli episodi di freddo intenso e ancor più le neviccate; tuttavia, durante le irruzioni artiche in presenza di venti di Tramontana scura, questa riesce a raggiungere anche le coste in particolare in corrispondenza dei valichi più bassi dell'Appennino Ligure, apportando improvvisi cali termici e talora neviccate. Ad ogni modo anche durante gli Inverni più freddi raramente la neve resiste più di un giorno. Verso le vallate interne e sui rilievi appenninici le temperature si abbassano progressivamente e specie i versanti esposti a Nord risentono in modo ridotto dell'azione mitigatrice del mare e perciò il comportamento climatico diviene più continentale con inverni freddi ed estati calde, anche se naturalmente le massime estive sono attenuate

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

in corrispondenza dei rilievi più alti. Ad ogni modo l'elevato tasso di umidità rende molto afoso il clima delle coste anche a fronte di valori estivi non molto elevati.

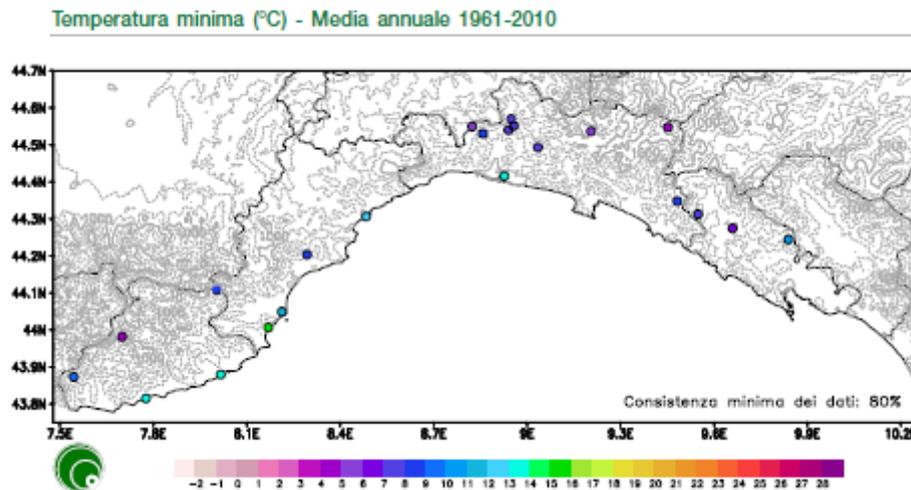


Figura 6-9 Valore medio annuale delle temperature medie (1961-2010) (fonte: Atlante climatico della Liguria - ArpaL)

Le piogge sulla Liguria variano in base alla quota ed all'orientamento delle due riviere: la riviera di Levante assieme alle Alpi Orientali è una zona delle più piovose d'Italia; lungo il litorale si raggiungono i 1300 mm di pioggia, mentre sui retrostanti rilievi le piogge ammontano ad oltre 2000 mm annui con punte di 2400 mm. Procedendo verso Ovest le precipitazioni scendono. La riviera di ponente vede circa 700 mm di pioggia sulle coste e poco più di 1000mm sull'entroterra. Tale differenza si spiega con l'esposizione alle correnti meridionali. Le perturbazioni Atlantiche generano più frequentemente correnti di libeccio o da Sud che impattano direttamente con i rilievi retrostanti lo Spezzino e il Genovesato apportando ingenti e frequenti precipitazioni talvolta alluvionali. La provincia di Savona risulta invece meno esposta grazie alla protezione delle Alpi Marittime che attenuano l'intensità delle depressioni provenienti da ovest. Le precipitazioni sono comunque complessivamente abbondanti e ben distribuite; la stagione con il minimo di piovosità è l'estate, mentre le piogge cadono più abbondantemente in autunno (massimo principale) ed in inverno (massimo secondario). Sui rilievi più interni le stagioni più piovose sono quelle intermedie, mentre su alcune zone dello Spezzino si riscontrano ben 3 massimi: uno primario in novembre, uno secondario in febbraio ed uno terziario in aprile, mentre la stagione secca resta sempre l'estate, anche se pure in questa stagione non mancano i

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

temporali. In inverno la neve cade copiosa sull'Appennino Ligure e talvolta può sconfinare fin sulle coste soprattutto laddove le correnti fredde da Nord e Nord-Est trovano dei varchi che consentono alla Tramontana di raggiungere il litorale. La Liguria è anche esposta al rischio di alluvioni quando si creano situazioni favorevoli all'insistere di correnti perturbate da Sud per più giorni.

Precipitazione cumulata (mm) - Media annuale 1961-2010

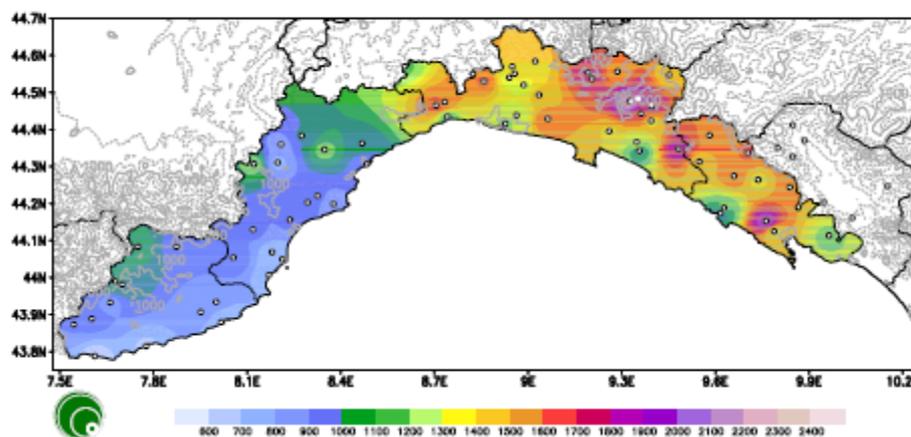


Figura 6-10 Valore medio annuale di precipitazione (1961 – 2010) (fonte: Atlante climatico della Liguria - ArpaL)

Numero giorni piovosi - Media annuale 1961-2010

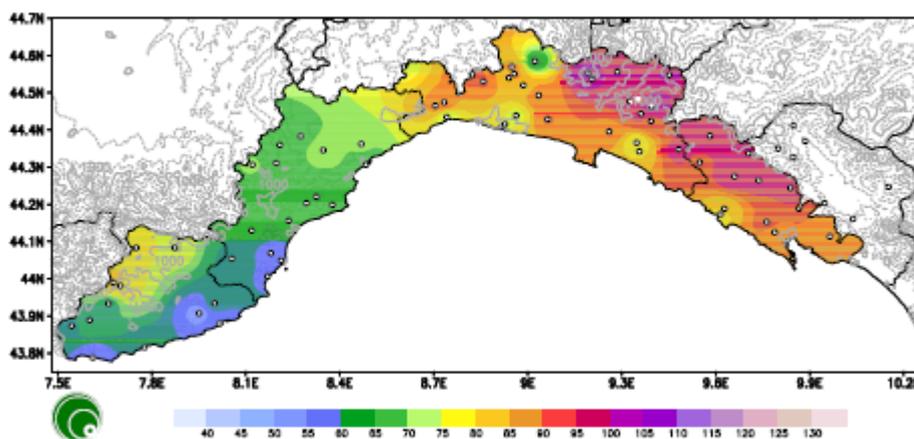


Figura 6-11 Numero di giorni di precipitazione (1961-2010) (fonte: Atlante climatico della Liguria - ArpaL)

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

I venti che soffiano più frequentemente in Liguria sono di provenienza occidentale e meridionale. Infatti, le depressioni Mediterranee o Atlantiche causano molto spesso correnti di Libeccio o di Scirocco. Ma abbastanza frequenti sono anche i venti orientali e settentrionali durante il periodo invernale quando una depressione sul Medio-Basso Tirreno richiama aria fredda da Nord-Est; in tal caso generalmente il tempo è asciutto, ma possono anche verificarsi intense irruzioni artiche che apportano bruschi cali termici e rovesci nevosi fin sulle coste e tale fenomeno prende il nome di Tramontana scura. In estate invece la Tramontana causa repentini aumenti della temperatura perché si associa alle rimonte anticicloniche sia Azzorriane che Africane con effetti analoghi a quelli del Foehn che si verifica nelle vallate Alpine.

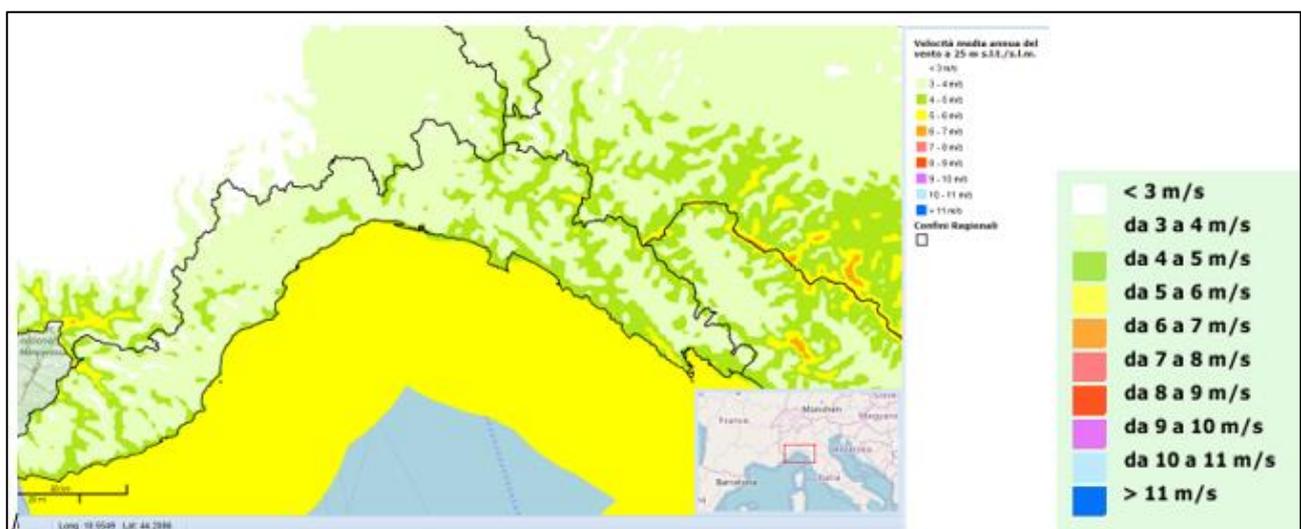


Figura 6-12 Velocità del vento media annua a 25 m (m/s) (fonte Atlante eolico nazionale)

La caratterizzazione meteo climatica della zona di intervento è stata svolta prendendo a riferimento la stazione meteorologica di Genova – Sestri (appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare). Si tratta della stazione più vicina all'area oggetto di studio e per la quale sono disponibili i dati necessari alle analisi. Essa dista dall'area di studio circa 4 chilometri e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteo climatiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT "Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

procedura di V.I.A.”, le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell’Aeronautica Militare sono rappresentative di un’area di circa 70 chilometri di raggio.

La stazione meteo di riferimento è inquadrata in Figura 6-13, con le seguenti coordinate:

- Lat: 44.413055;
- Lng: 8.837777.

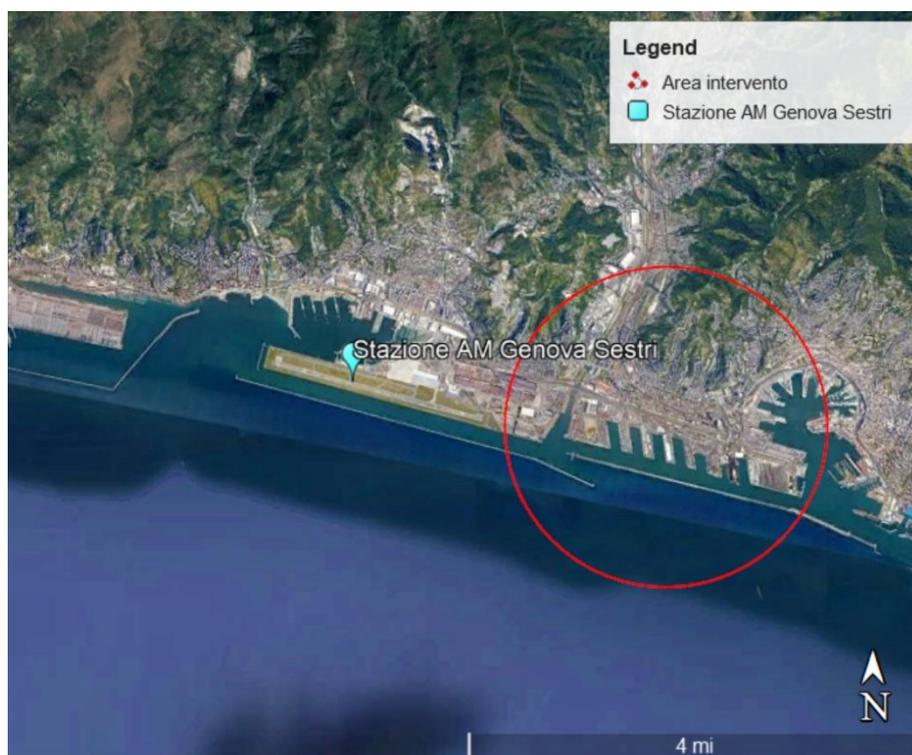


Figura 6-13 Localizzazione della stazione meteorologica (in rosso, l’area di intervento)

In riferimento alla stazione meteorologica considerata, Genova – Sestri, vengono riportate di seguito le descrizioni dei parametri meteoroclimatici principali, elaborati ed analizzati per l’anno di riferimento, 2020.

### Regime termico

Per quanto riguarda le temperature nell’anno di riferimento, come visibile dalla Figura 6-14, si registrano temperature maggiori nei mesi estivi di luglio e agosto, con un massimo assoluto di 33 °C nel mese di agosto.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Nei mesi invernali le temperature diminuiscono fino a raggiungere i 2°C, registrati nel mese di dicembre. In generale, la media annua è pari a circa 17°C.

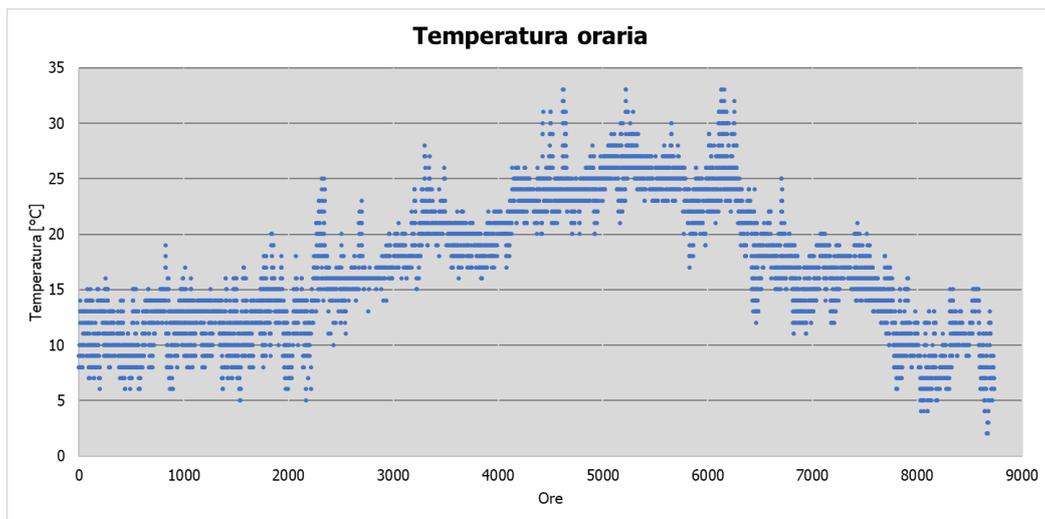


Figura 6-14 Temperatura oraria (fonte elaborazione dati da Aeronautica Militare)

### Regime anemometrico

L'intensità del vento registrata in Figura 6-15 ha una media assoluta di 3,9 m/s. e presenta dei picchi distribuiti durante tutto l'anno. Il valore massimo si raggiunge nel mese di settembre ed è pari a 17,49 m/s.

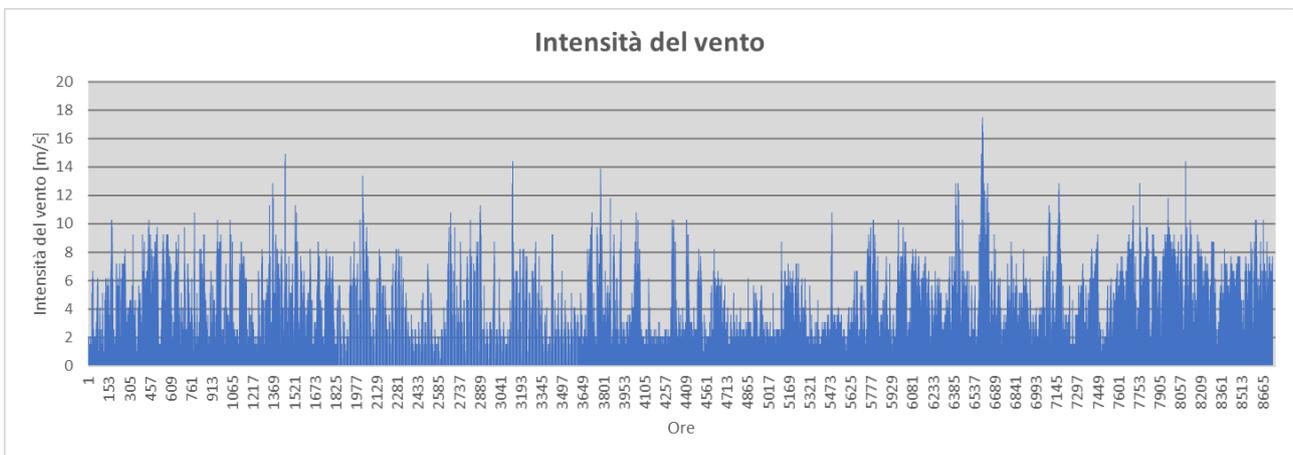


Figura 6-15 Intensità del vento (fonte elaborazione dati da Aeronautica Militare)

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento Figura 6-16, si nota come le direzioni prevalenti registrate siano:

- NNE che si verifica in circa il 20 % delle ore dell'anno;
- NE che si verifica in circa l'17 % delle ore dell'anno;
- N che si verificano in circa il 16 % delle ore dell'anno;
- SE che si verifica in circa il 7 % delle ore dell'anno.

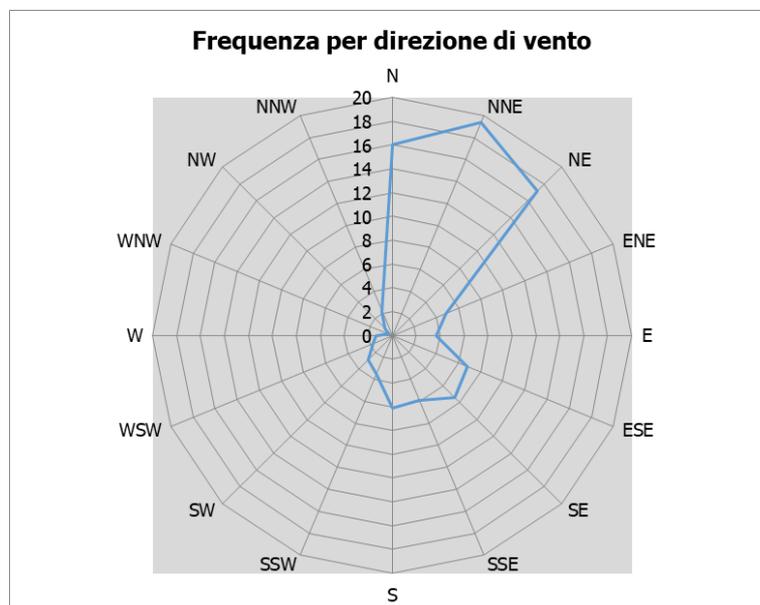


Figura 6-16 Frequenza per direzione di vento (fonte elaborazione dati da Aeronautica Militare)

### 6.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale del modello per la stima dell'impatto delle lavorazioni sulla qualità dell'aria, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni fatte sono di tipo cautelativo, a vantaggio di sicurezza e hanno permesso di individuare sull'intero arco temporale del P. L. del progetto, "l'anno tipo", ossia il periodo a cui corrisponde il massimo impatto potenziale sulle matrici ambientali e, in particolare, sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Nei seguenti paragrafi sono state dettagliate le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas prese a riferimento nelle simulazioni per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

#### 6.3.2.1 Descrizione degli impatti potenziali e inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Si riporta di seguito la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente stima dell'impatto è quello di prevedere la potenziale incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

La misurazione dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera, in corrispondenza delle aree di lavorazioni, secondo quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

In relazione alla natura delle sorgenti, le attività più significative in termini di emissioni, ossia le principali sorgenti emissive, sono costituite da:

- Attività di movimento terra (scavo del terreno),
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri.

Il traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere, invece, è stato ritenuto trascurabile in quanto di modesta entità.

Stante la tipologia delle sorgenti, in linea teorica, i parametri inquinanti da considerare ai fini della stima dell'effetto prodotto dalle attività di cantierizzazione nel loro complesso, sono individuabili nei seguenti termini:

- polveri e, nello specifico, la loro frazione con granulometria inferiore a 10 µm (PM10), generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dalle attività di movimentazione di inerti;
- inquinanti gassosi ed, in particolare, ossidi di azoto NO<sub>x</sub> (da cui sono stati ricavati i valori di biossido di azoto NO<sub>2</sub>), generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di cantiere.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

In particolare, con riferimento a questi ultimi, è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al prosieguo della trattazione.

### Meccanismi di formazione del biossido di azoto

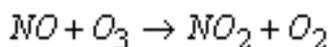
Gli ossidi di azoto NO<sub>x</sub> sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell' inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO<sub>2</sub>, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO<sub>x</sub> e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>) comunemente presenti in atmosfera.

L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO<sub>x</sub>) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

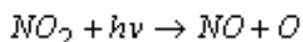
- temperatura di combustione : più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

Il meccanismo di formazione secondaria di NO<sub>2</sub> dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO<sub>2</sub> (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O<sub>3</sub>). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO<sub>2</sub> è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

- l'O<sub>3</sub> reagisce con l'NO emesso per formare NO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>

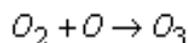


- le molecole di NO<sub>2</sub> presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni hv di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO<sub>2</sub> producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O<sub>2</sub> presenti in aria per generare ozono (O<sub>3</sub>) che quindi è un inquinante secondario:

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l'NO<sub>2</sub> si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO<sub>2</sub> senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO<sub>2</sub> e NO in aria.

Tuttavia in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO<sub>2</sub> secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO<sub>2</sub>, con conseguente accumulo di NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> in atmosfera.

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO<sub>x</sub> e non NO<sub>2</sub>. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO<sub>2</sub> e non come NO<sub>x</sub>.

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO<sub>2</sub> a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO<sub>x</sub>. E' difficile prevedere la percentuale di NO<sub>2</sub> contenuta negli NO<sub>x</sub>, in quanto come riportato precedentemente questa dipende da molteplici fattori, come la presenza di Ozono (O<sub>3</sub>) e di luce. Inoltre i casi in cui si verificano tali condizioni, generalmente sono caratterizzate da condizioni meteo tali da favorire la dispersione degli inquinanti.

Al fine di potersi rapportare ai limiti normativi vigenti e quindi di individuare la percentuale di NO<sub>2</sub> contenuta negli NO<sub>x</sub> si è fatto riferimento a quanto riportato dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) di molte Regioni. Secondo tali studi, si può ritenere che la produzione di NO<sub>2</sub> sia pari al 10 % dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è stato assunto pari al 10%.

### 6.3.2.2 Individuazione delle aree di cantiere/lavoro e costruzione degli scenari di riferimento

La metodologia seguita per la definizione degli scenari di simulazione è stata quella del "Worst Case Scenario".

Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Ne consegue che, una volta

|  |   |                    |                        |                                 |                  |                                |
|--|---|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                    |                        |                                 |                  |                                |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>122 di<br>183 |

verificati gli scenari identificati come worst case, analogamente lo saranno anche tutti quelli restanti, con un margine di sicurezza che sarà ancora maggiore.

In altri termini, detta metodologia, prendendo in considerazione quello/quegli scenari di cantierizzazione che risultano essere potenzialmente più rappresentativi dell'effetto indagato, consente di poter estendere le risultanze ottenute dagli studi modellistici sviluppati per tali scenari anche alla totalità di quelli previsti dal sistema di cantierizzazione di progetto.

Muovendo da detto approccio, l'individuazione degli scenari di riferimento, termine con il quale nel seguito del presente capitolo sono stati denominati i worst case scenario selezionati, è stata condotta secondo due passaggi successivi, aventi ad oggetto:

- Individuazione delle aree di cantiere fisso/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento)
- Individuazione e dimensionamento delle attività/lavorazioni oggetto di modellazione

Per quanto attiene al primo passaggio, i criteri sulla scorta dei quali è stata operata l'individuazione delle aree di riferimento si sono basati sui parametri, progettuali e di contesto, che concorrono a determinare la significatività dell'effetto in esame.

In tal senso, il primo criterio di selezione, relativo ai parametri progettuali, è risieduto nel prendere in considerazione quelle aree in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione di materiali polverulenti ed all'interno delle quali è previsto lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta delle lavorazioni. In ragione di detto criterio sono state considerate le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno e, pertanto, le Aree tecniche (AT) e le Aree di stoccaggio (AS).

Il secondo criterio, afferente ai parametri di contesto, ha preso in considerazione la presenza, all'intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

Una volta definite le aree di riferimento, il secondo passaggio è stato condotto attraverso l'analisi del cronoprogramma dei lavori e del bilancio dei materiali.

Il cronoprogramma dei lavori consente, infatti, di verificare la durata delle singole lavorazioni e di valutare le eventuali sovrapposizioni temporali con altre, considerando con ciò le possibili

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi.

Il bilancio dei materiali consente di verificare le quantità di materiale movimentato, opportunamente suddivise in materiali di scavo, di demolizione e materiali movimentati.

Incrociando le informazioni è stato possibile associare ad ogni attività il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata di mc/g) e, sulla base del cronoprogramma, individuare il periodo corrispondente alla sequenza di mesi consecutivi caratterizzati dal maggior quantitativo di materiale movimentato al giorno.

Sulla base dell'iter metodologico sopra riportato, è stato selezionato un unico scenario di riferimento, le cui caratteristiche sono nel seguito sintetizzate.

#### Scenario di riferimento

|   |  |          |
|---|--|----------|
| <i>Scenario di riferimento oggetto di studio modellistico</i> |  | <b>1</b> |
| <i>Sorgenti considerate</i>                                   | <i>Descrizione</i>   |          |
| Aree di cantiere<br>fisso/lavoro                              | AT.01; AS.01 (cfr. Figura 6-17 e Tabella 6-13)<br>Le aree di cantiere fisso/lavoro sono state assunte come sorgenti emmissive areali |          |

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

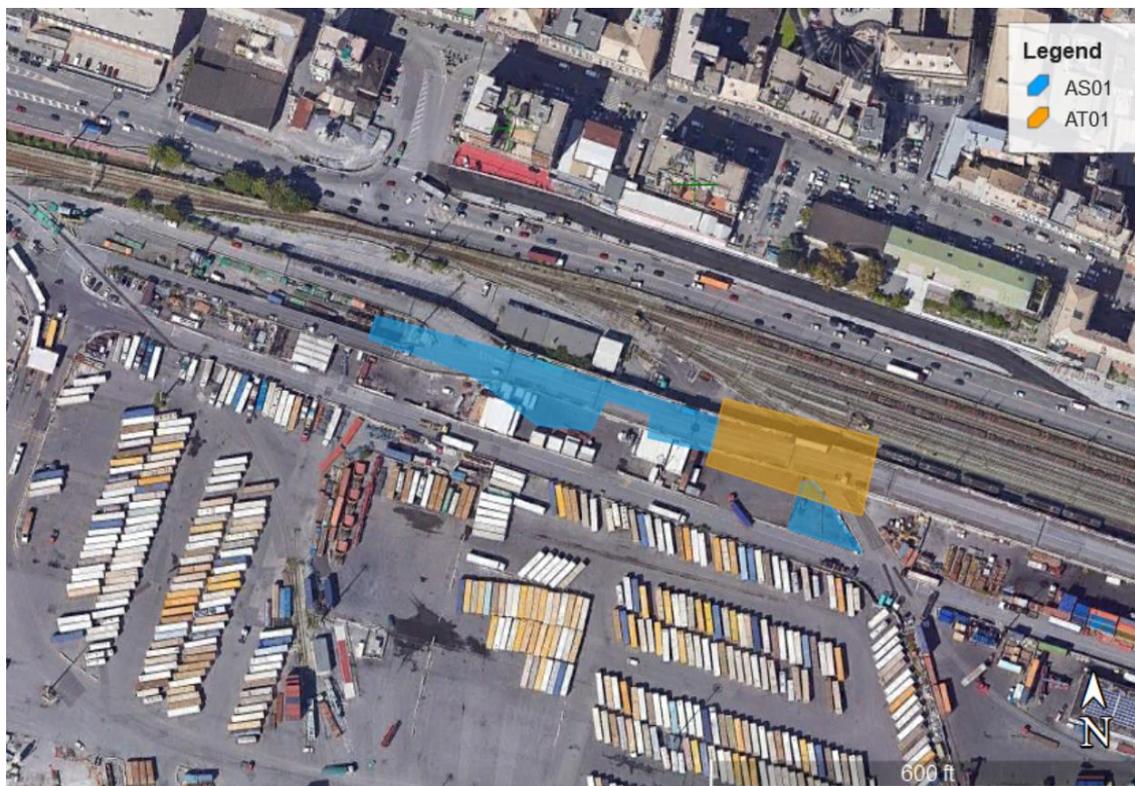


Figura 6-17 Scenario di riferimento: Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermol View

Tabella 6-13 Scenario di riferimento: Caratteristiche aree di cantiere/lavoro

| ID    | Descrizione        | Superficie (mq) | Produttività (mc/g) | Sorgenti emissive areali  |
|-------|--------------------|-----------------|---------------------|---|
| AT.01 | Area tecnica       | 2150            | 130                 | Scavo e movimentazione di materiale polverulento                |
|       |                    |                 |                     | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AS.01 | Area di stoccaggio | 2200            | 130                 | Carico e scarico del materiale polverulento                     |
|       |                    |                 |                     | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato           |
|       |                    |                 |                     | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |

### 6.3.2.3 Stima dei fattori di emissione

La stima dei fattori di emissione relativi alle sorgenti emissive indicate al precedente paragrafo, ha riguardato:

- Le lavorazioni previste in ogni area di cantiere fisso/lavoro considerata

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

- L'erosione del vento dai cumuli
- L'operatività dei mezzi d'opera all'interno delle aree di cantiere (escavatori, pale e trivelle), in termini di emissioni contenute nei gas di scarico dei relativi motori, assimilandole a sorgenti emissive areali.

Ai fini della stima dei fattori di emissione relativi alle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>) ed in particolare alla sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources" Paragrafo 13.2 – "Introduction to Fugitive Dust Sources" relativamente alle tipologie di fonti di emissione di cui alla Tabella 6-14.

*Tabella 6-14 Fonti emissive considerate e riferimenti al manuale EPA – AP42 per la stima dei fattori di emissione*

| <i>Fonti di emissione</i>   | <i>Rif EPA – AP42</i> |
|---|-----------------------|
| Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo | EPA AP-42 13.2.4      |
| Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli   | EPA AP-42 13.2.5      |

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E<sub>i</sub>). Il fattore di emissione E<sub>i</sub> dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

- Q(E)<sub>i</sub>: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E<sub>i</sub>: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Simulazione delle aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- 8 ore lavorative / giorno.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

### **Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)**

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione dei materiali è relativa all'attività di carico e scarico dei mezzi.

La quantità di polveri generate da tale attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k(0.0016) \left( \frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left( \frac{M}{2} \right)^{-1.4}$$

dove:

E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

U = velocità media del vento (m/s);

M = umidità del terreno (%).

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Tabella 6-15 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

| <b>Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)</b> |        |        |       |         |
|---|--------|--------|-------|---------|
| <30 µm  | <15 µm | <10 µm | <5 µm | <2.5 µm |
| 0,74  | 0,48   | 0,35   | 0,20  | 0,053   |

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 6-16.

Tabella 6-16 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

| <b>Ranges Of Source Conditions</b> |                      |            |          |
|------------------------------------|----------------------|------------|----------|
| Silt Content (%)                   | Moisture Content (%) | Wind speed |          |
|                                    |                      | m/s        | mph      |
| 0,44 – 19                          | 0,25 – 4,8           | 0,6 – 6,7  | 1,3 – 15 |

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 3,9 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8%;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10.

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

### **Wind Erosion: erosione del vento sui cumuli (EPA AP-42 13.2.5)**

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento.

In considerazione dell'attività di erosione del vento sui cumuli, il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto:

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di “movimentazioni” a cui è sottoposto il cumulo e Pi è pari all’erosione potenziale corrispondente alla velocità massima. Il valore di k è anche in questo caso tabellato.

*Tabella 6-17 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42*

| <b>Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)</b> |        |        |         |
|---|--------|--------|---------|
| 30 µm   | <15 µm | <10 µm | <2.5 µm |
| 1,0   | 0,6    | 0,5    | 0,075   |

Il fattore N dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli. In ultimo, l’erosione potenziale parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u\* rappresenta la velocità di attrito.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

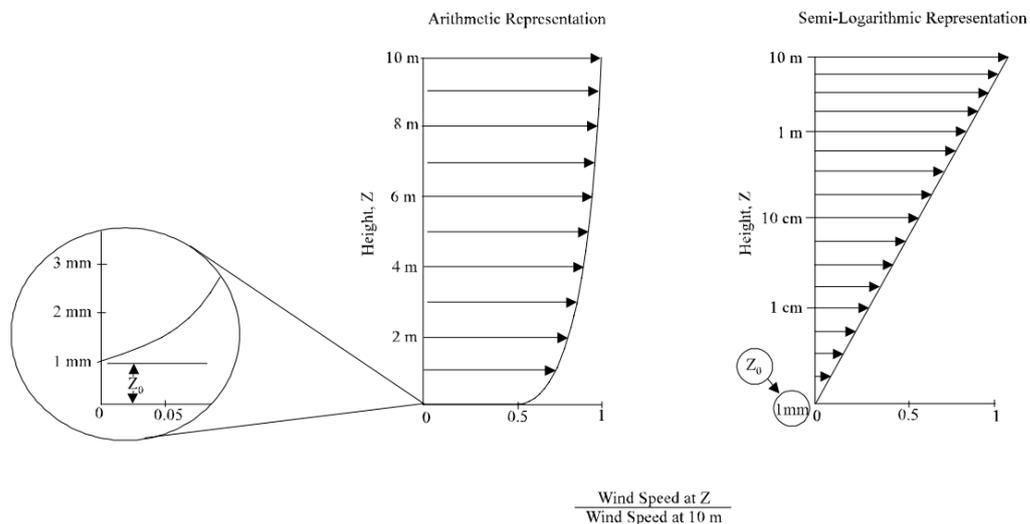


Figura 6-18 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità fonte: EPA AP42

L'erosione potenziale pertanto dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedures published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in tabella.

Tabella 6-18 Valore di velocità di attrito limite

| Material                            | Threshold Friction Velocity (m/s) | Roughness Height (cm) | Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s) |          |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------|
|                                     |                                   |                       | Z0=act                                | Z0=0,5cm |
| Overburden                          | 1,02                              | 0,3                   | 21                                    | 19       |
| Scoria (roadbed material)           | 1,33                              | 0,3                   | 27                                    | 25       |
| Ground coal (surrounding coal pile) | 0,55                              | 0,01                  | 16                                    | 10       |
| Uncrusted coal pile                 | 1,12                              | 0,3                   | 23                                    | 21       |
| Scraper tracks on coal pile         | 0,62                              | 0,06                  | 15                                    | 12       |
| Fine coal dust on concrete pad      | 0,54                              | 0,2                   | 11                                    | 10       |

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui  $u_{10}^+$  è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati. Una volta individuati i valori di  $u^*$  si determinano i casi in cui  $u^*$  supera  $u_t^*$  assunto pari a 1,33.

Il fattore di emissione per PM10 è stimato applicando la formula sottostante in cui  $k$  è stato assunto pari a 0,5.

$$EF_v(PM10) = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Nel caso in esame il valore di  $P$  è nullo poiché non si verifica alcun superamento del valore  $u_t^*$  e pertanto il fattore di emissione dovuto all'erosione sui cumuli risulta trascurabile.

### **Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera nelle aree di cantiere**

#### *Sorgenti areali*

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi presenti nelle aree di cantiere, oltre al parametro PM10 si aggiungono anche gli NOx, tipici inquinanti da traffico veicolare.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati, come già detto in precedenza, si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada. Questi fattori di emissione sono funzione della categoria dell'equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

- $E$  = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];
- $n$  = numero di veicoli in ciascuna categoria;
- $H$  = ore al giorno di funzionamento dell'apparecchiatura [h];

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

- EF= il fattore di emissione della fonte mobile “Off road mobile Source Emission Factor” [lb/h].

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione per i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NOx e PM10):

*Tabella 6-19 Fattori di emissione fonte: South Coast Air Quality Management District - “Off road mobile Source emission Factor”*

| Macchine di cantiere   | Potenza motore [KW] | EF del PM10 [lb/h] | EF del NOx [lb/h] | EF del PM10 [g/s] | EF del NOx [g/s] |
|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Pala meccanica/gommata | 175                 | 0,025              | 0,471             | 0,001             | 0,020            |
| Escavatore             | 175                 | 0,016              | 0,322             | 0,001             | 0,014            |
| Gruppo elettrogeno     | 120                 | 0,025              | 0,438             | 0,001             | 0,018            |
| Autobetoniera          | 120                 | 0,020              | 0,384             | 0,001             | 0,021            |
| Gru                    | 250                 | 0,017              | 0,495             | 0,001             | 0,021            |
| Trivella               | 120                 | 0,004              | 0,233             | 0,0002            | 0,010            |
| Martello demolitore    | 120                 | 0,030              | 0,475             | 0,001             | 0,020            |

#### Sintesi fattori di emissione

In merito ai fattori di emissione per ogni area di cantiere si può far riferimento alla seguente tabella.

*Tabella 6-20 Fattori di emissione areali PM10 e NOx*

| ID AREE | Fattore di emissione areale – Scenario 1 |                           |                   |                          |
|---------|--|---------------------------|-------------------|--------------------------|
|         | PM10 [g/s]                               | PM10 [g/s] Mezzi cantiere | TOTALE PM10 [g/s] | NOx [g/s] Mezzi cantiere |
| AS.01   | 0,0008                                   | 0,0028                    | 0,0036            | 0,0517                   |
| AT.01   | 0,0008                                   | 0,0045                    | 0,0054            | 0,1047                   |

#### 6.3.2.4 Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

I principali dati di input del software AERMOD View, applicato per simulare il potenziale impatto delle attività di cantiere sul fattore ambientale atmosfera, sono i seguenti:

- Parametri meteo climatici;
- Parametri orografici;
- Parametri progettuali (modellazione delle sorgenti);

|   |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

- Punti di calcolo (maglia e punti ricettori).

#### *Parametri meteo climatici*

Il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, sono i dati meteorologici. Per tali dati, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'aeronautica militare relativi alla stazione di Genova-Sestri Ponente riferiti all'anno 2020.

Dai dati grezzi sono stati costruiti i file compatibili col preprocessore AERMET: il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "SCRAM", che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

*Tabella 6-21 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "SCRAM"*

|                              |
|------------------------------|
| 1612020010100070330030390202 |
| 1612020010101070350020410707 |
| 1612020010102070350020410707 |

Per leggere il file, il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a seconda della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "16120";
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; l'esempio riguarda l'anno 2020 che viene indicato con le due cifre "20";
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a gennaio: "01";
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di gennaio: "01";
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra;
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi;
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio  $350^\circ=35$ );
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (001 Knot= 1853 m/h);
- 22-24: la temperatura espressa in questa casella è indicata in gradi Fahrenheit (si ricorda la relazione:  $T^{\circ}f = 9/5 (T^{\circ}c + 32)$ );

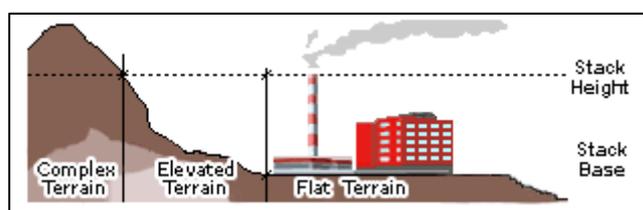
|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

Per inserire il file che caratterizza la situazione in quota si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di estrapolare, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Il sistema è riconosciuto dalla FAA<sup>3</sup> ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni misurate dai dati in quota e quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator<sup>4</sup>.

#### *Parametri orografici*

Il secondo input da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si inserisce. Il software AERMOD View, grazie al processore territoriale AERMAP permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio come mostrato in Figura 6-19.



*Figura 6-19 Tipologie di configurazioni territoriali*

Con riferimento all'area di intervento, si è adottata una configurazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non sono presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro dell'intervento in esame.

#### *Parametri progettuali*

Una volta definite le metodologie per la stima dei fattori di emissione, è stato possibile implementare all'interno del modello le diverse sorgenti.

<sup>3</sup> [http://www.faa.gov/about/office\\_org/headquarters\\_offices/apl/research/models/edms\\_model/](http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/)

<sup>4</sup> Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

|  |   |                  |             |                 |                          |           |
|--|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

In particolare, le aree di lavoro e le aree di cantiere sono state schematizzate come sorgenti areali e in linea generale i dati richiesti dal software sono quelli mostrati in Figura 6-20.

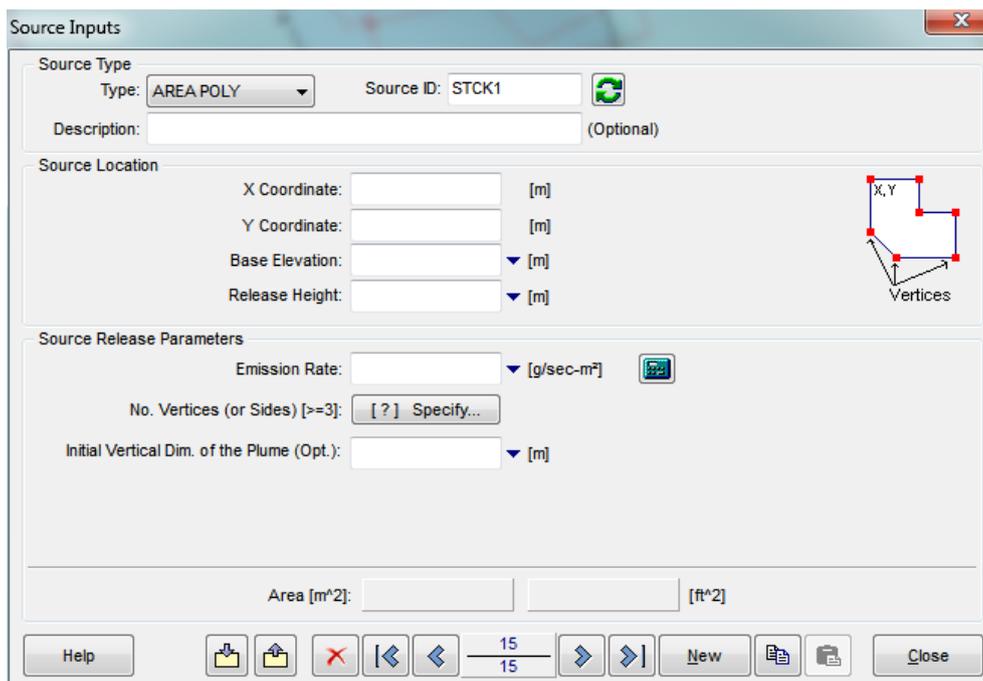


Figura 6-20 Tipologico input per sorgenti areali software AERMOD View

Nello specifico gli input inseriti sono:

- coordinate X, Y rispetto al baricentro della sorgente,
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente,
- altezza della sorgente,
- fattore di emissione espresso in g/s m<sup>2</sup>.

#### Punti di calcolo

I domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni devono avere caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali tali da comprendere l'intero areale di impatto, definito come la porzione di territorio entro la quale è compresa la curva di isoconcentrazione relativa all'incremento di impatto minimamente significativo.

I dettagli delle maglie di calcolo relative allo scenario individuato sono riportati nella seguente tabella.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

*Tabella 6-22 Caratteristiche maglia di calcolo*

|   |                  |
|---|------------------|
| Coordinate del centro della maglia Asse X | 491177,64 [m E]  |
| Coordinate del centro della maglia Asse Y | 4917542,20 [m N] |
| Passo lungo l'asse X                      | 150 [m]          |
| Passo lungo l'asse Y                      | 150 [m]          |
| N° di punti lungo l'asse X                | 10               |
| N° di punti lungo l'asse Y                | 10               |
| N° di punti di calcolo totali             | 100              |
| Altezza relativa dal suolo                | 1,8 [m]          |

Al fine di valutare i valori di concentrazione generati dalle attività di cantiere più critiche, sono stati individuati i ricettori sensibili più prossimi all'area di intervento per verificare, in corrispondenza di questi, il rispetto dei limiti normativi di qualità dell'aria per la protezione della salute umana.

I ricettori censiti sono riportati nella seguente tabella.

*Tabella 6-23 Punti ricettori*

| <b>Ricettori</b> | <b>Tipologia</b>       | <b>X</b>  | <b>Y</b>   |
|------------------|------------------------|-----------|------------|
| R1               | Recettore residenziale | 491010,79 | 4917457,59 |
| R2               | Recettore residenziale | 491088,77 | 4917434,28 |

Nella seguente figura sono illustrati le sorgenti e i ricettori di riferimento per lo scenario simulato.

|  |   |                         |                    |                        |                                 |                  |
|--|---|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                    |                        |                                 |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 | <b>CODIFICA</b><br>F69 | <b>DOCUMENTO</b><br>RGCA0000001 | <b>REV.</b><br>C |



Figura 6-21 Schematizzazione sorgenti e ricettori – Scenario di riferimento

Per le valutazioni sui risultati delle simulazioni fin qui descritte si rimanda al paragrafo successivo, in cui gli output del modello sono stati confrontati con i limiti normativi, anche in considerazione dell'attuale livello di qualità dell'aria nell'intorno dell'area di progetto registrato dalla centralina di Genova - Corso Firenze.

#### 6.3.2.5 Risultati

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi degli output delle simulazioni in corrispondenza dei singoli ricettori senza il contributo di fondo.

Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO<sub>x</sub>. Per trasformare questi in NO<sub>2</sub>, come sopra anticipato, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO<sub>2</sub> sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è stato assunto pari al 10%.

Nelle tabelle seguenti si riportano gli output delle simulazioni per lo scenario considerato:

|   |   |                  |             |                 |                          |           |
|---|---|------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |             |                 |                          |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 | CODIFICA<br>F69 | DOCUMENTO<br>RGCA0000001 | REV.<br>C |

*Tabella 6-24: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti*

| Ricettore | PM10                   |   | NO2                    |  |
|-----------|------------------------|---|------------------------|--|
|           | Media annua<br>[µg/m3] | Massimo delle<br>medie su 24 h<br>[µg/m3] | Media annua<br>[µg/m3] | Massimo delle<br>medie orarie<br>[µg/m3] |
| R1        | 0.32                   | 8.26                                      | 0.51                   | 68.54                                    |
| R2        | 0.42                   | 10.79                                     | 0.72                   | 88.95                                    |

Le mappe diffusionali emerse dalle simulazioni modellistiche sono riportate di seguito e nell'Allegato 2.

Tali mappe rappresentano la previsione delle concentrazioni per gli inquinanti presi in esame e sono relative esclusivamente al contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

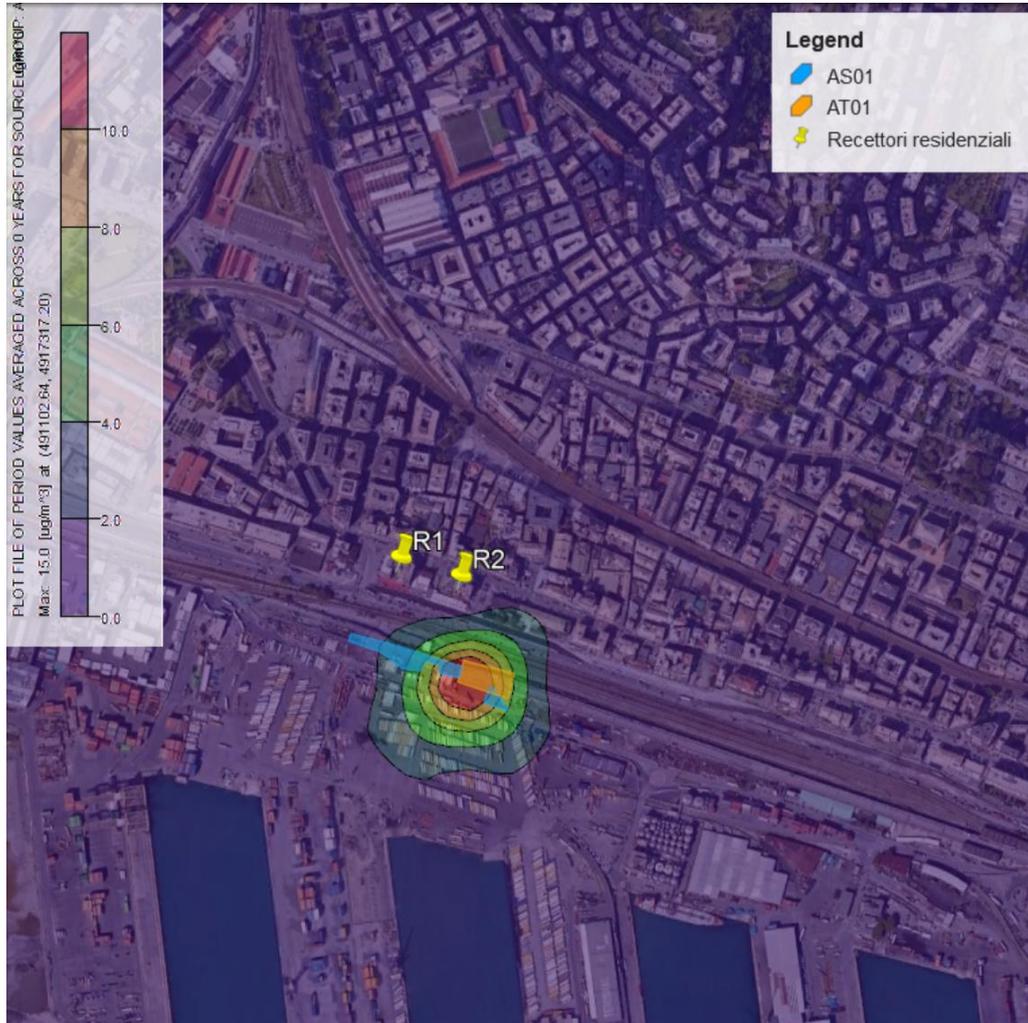
Nello specifico le mappe di ricaduta, per ciascun scenario, sono espresse in termini di:

- PM10 - Media annua;
- PM10 – massimo delle medie giornaliere sull'anno civile;
- NOx - Media annua;
- NOx - massimo delle medie orarie sull'anno civile.

All'interno, sono indicati anche i ricettori prossimi alle aree di intervento e potenzialmente esposti ad un impatto maggiore.

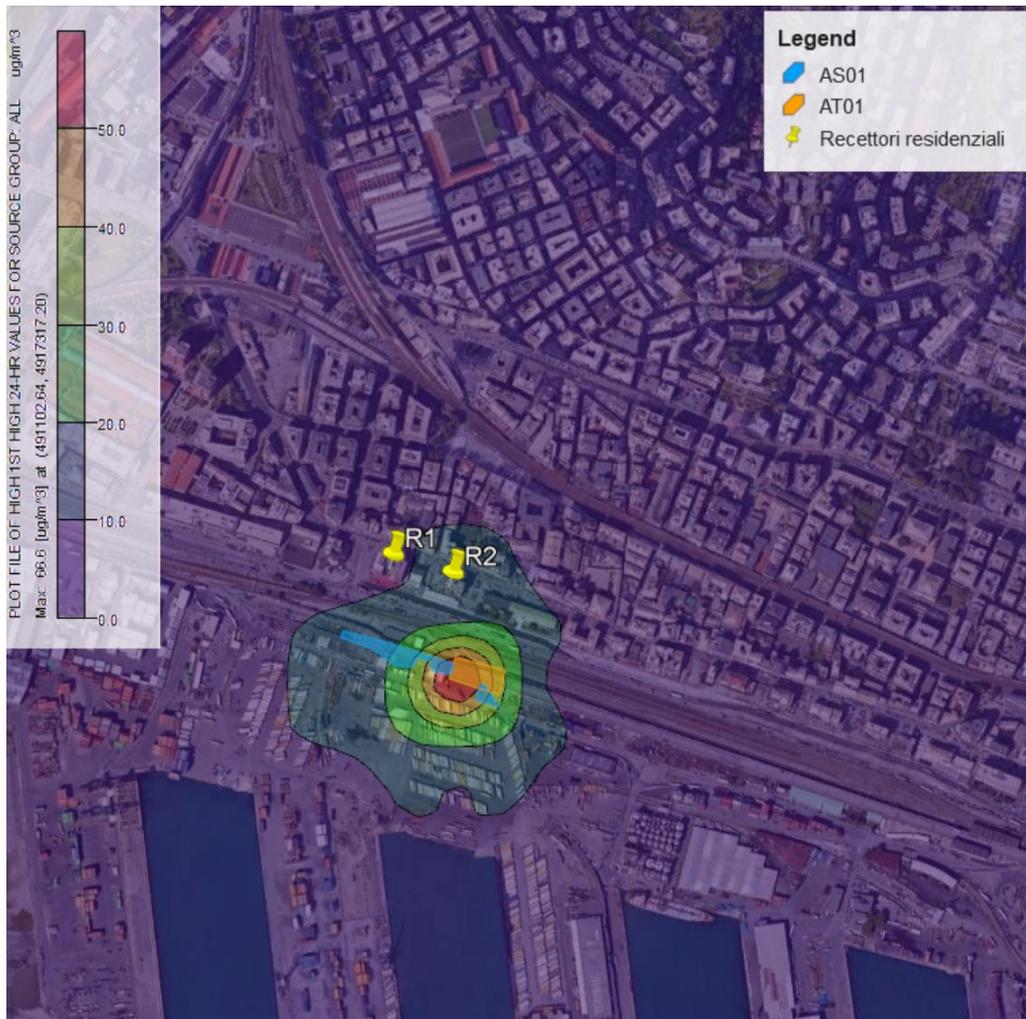
|   |  |                     |                         |                                  |                   |                                  |
|---|--|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p><b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br/><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br/><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b></p> |                     |                         |                                  |                   |                                  |
| <p><b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br/><b>Relazione Generale</b></p>  | <p>PROGETTO<br/>NG23</p>   | <p>LOTTO<br/>00</p> | <p>CODIFICA<br/>F69</p> | <p>DOCUMENTO<br/>RGCA0000001</p> | <p>REV.<br/>C</p> | <p>FOGLIO<br/>138 di<br/>183</p> |

**Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



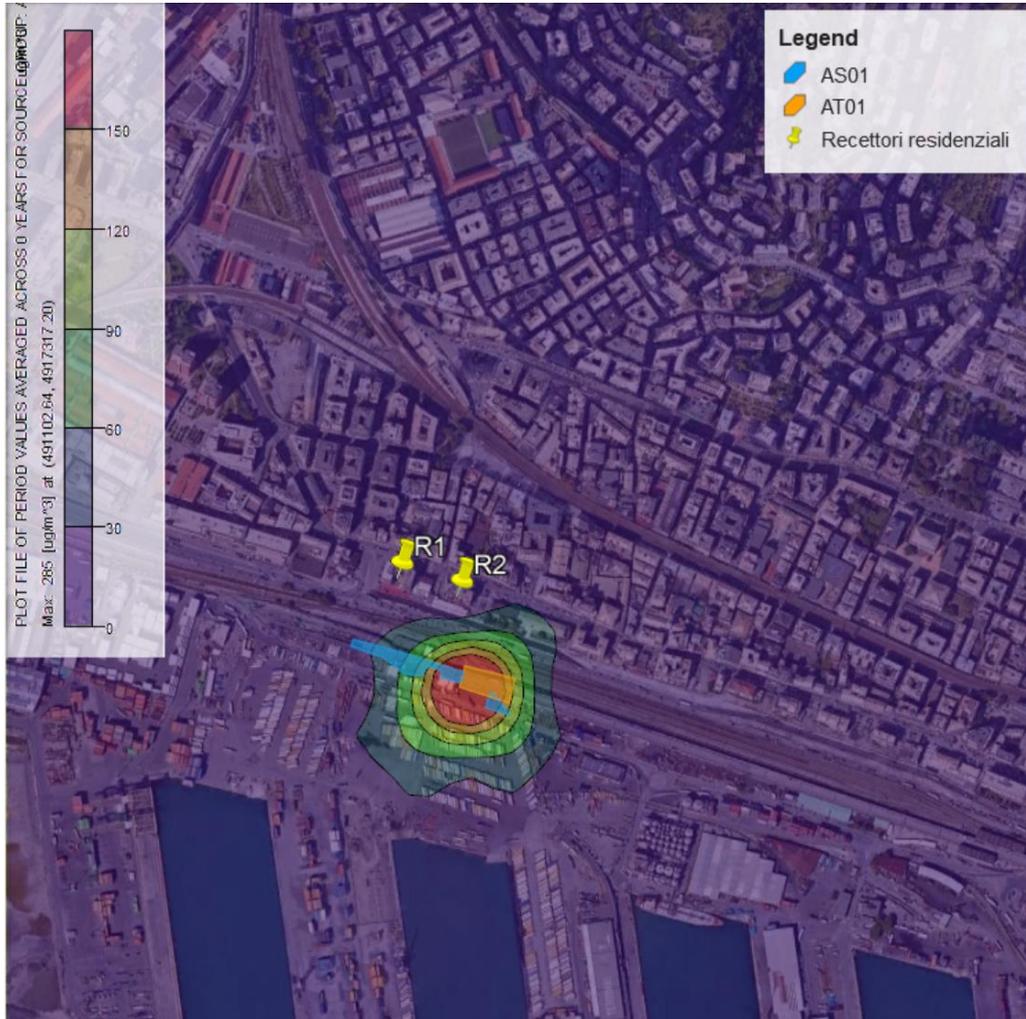
|   |  |                     |                         |                                  |                   |                                  |
|---|--|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p><b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b></p> |                     |                         |                                  |                   |                                  |
| <p><b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b></p>   | <p>PROGETTO<br/>NG23</p>   | <p>LOTTO<br/>00</p> | <p>CODIFICA<br/>F69</p> | <p>DOCUMENTO<br/>RGCA0000001</p> | <p>REV.<br/>C</p> | <p>FOGLIO<br/>139 di<br/>183</p> |

**Mappa delle concentrazioni di PM10 – Massimo delle medie giornaliere sull'anno civile  
[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



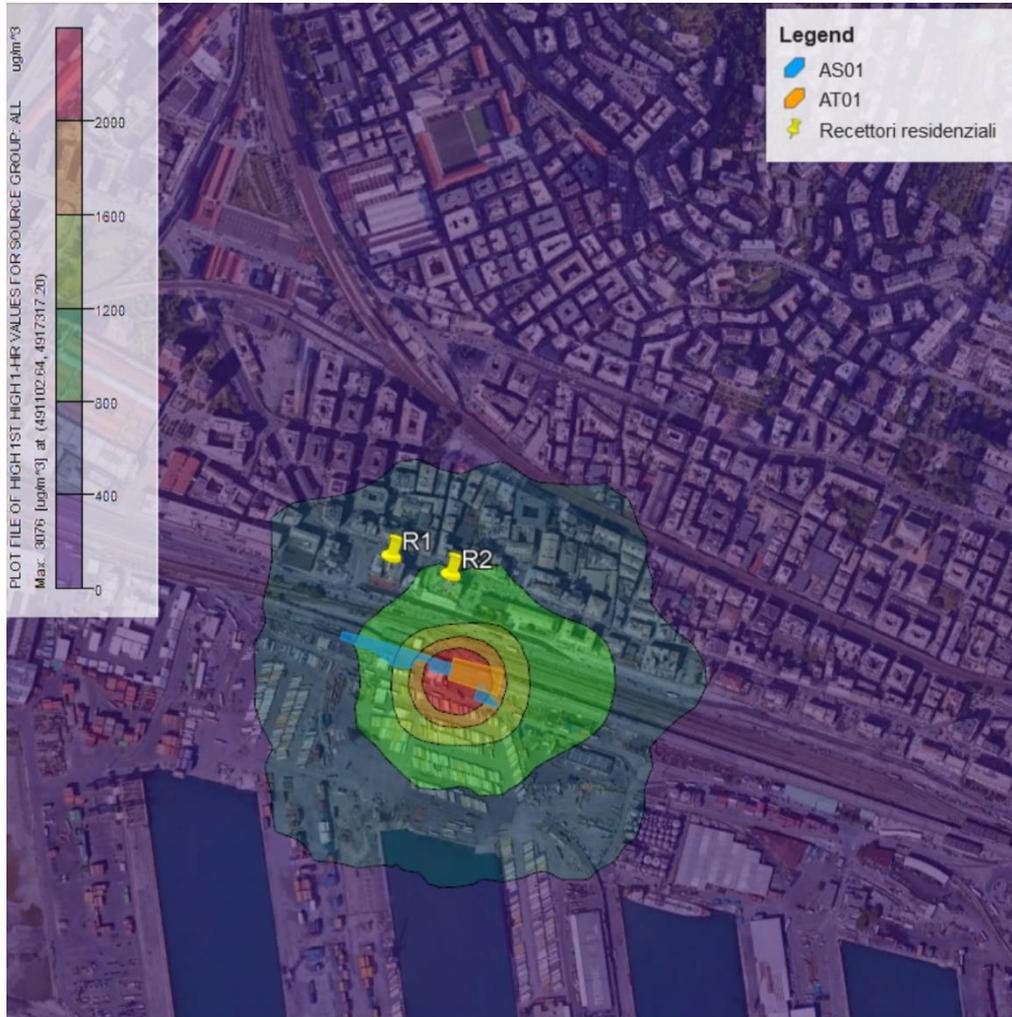
|   |  |                     |                         |                                  |                   |                                  |
|---|--|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p><b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br/><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br/><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b></p> |                     |                         |                                  |                   |                                  |
| <p><b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br/><b>Relazione Generale</b></p>  | <p>PROGETTO<br/>NG23</p>   | <p>LOTTO<br/>00</p> | <p>CODIFICA<br/>F69</p> | <p>DOCUMENTO<br/>RGCA0000001</p> | <p>REV.<br/>C</p> | <p>FOLGIO<br/>140 di<br/>183</p> |

**Mappa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



|   |  |                     |                         |                                  |                   |                                  |
|---|--|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p><b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br/><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br/><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b></p> |                     |                         |                                  |                   |                                  |
| <p><b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br/><b>Relazione Generale</b></p>  | <p>PROGETTO<br/>NG23</p>   | <p>LOTTO<br/>00</p> | <p>CODIFICA<br/>F69</p> | <p>DOCUMENTO<br/>RGCA0000001</p> | <p>REV.<br/>C</p> | <p>FOGLIO<br/>141 di<br/>183</p> |

**Mappa delle concentrazioni di NOX - Massimo delle medie orarie sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>         BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>         INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>         Relazione Generale</b>   | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

### 6.3.2.6 Conclusione

Posto che i valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo legato alle attività di cantiere e non tengono conto del livello di qualità dell'aria di fondo, ai fini del confronto con le soglie normative detto contributo è stato sommato al valore del fondo locale, ossia proprio del contesto territoriale dove il progetto si inserisce.

A tale fine si è fatto riferimento alla centralina ARPA di Genova- Corso Firenze, per la quale i valori (anno 2019) sono:

- biossido di azoto NO<sub>2</sub>: 24 µg/m<sup>3</sup>;
- particolato PM<sub>10</sub>: 16 µg/m<sup>3</sup>.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi contenente i valori di concentrazione totale in corrispondenza dei singoli ricettori, comprensivi del contributo del fondo:

*Tabella 6-25: Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti*

| Ricettore   | PM <sub>10</sub>                    |  | NO <sub>2</sub>                     |   |
|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
|   | Media annua<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Massimo delle<br>medie su 24 h<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Media annua<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Massimo delle<br>medie orarie<br>[µg/m <sup>3</sup> ] |
| R1  | 16.32                               | 24.26  | 24.51                               | 92.54   |
| R2  | 16.42                               | 26.79  | 24.72                               | 112.95  |
| <b>Limite per la<br/>protezione della<br/>salute umana (D.<br/>Lgs. 155/2010)</b> | <b>40</b>                           | <b>50</b>  | <b>40</b>                           | <b>200</b>  |

Sulla scorta di quanto riportato nella precedente tabella, per quanto riguarda le polveri sottili (PM<sub>10</sub>) si evince che:

- PM<sub>10</sub> media annua  
 Il confronto tra i livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, ed i valori normativi sono ampiamente verificati.  
 Il valore più elevato si registra in prossimità di R2 ed è pari a 16,42 µg/m<sup>3</sup>;
- PM<sub>10</sub> massimi giornalieri

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Anche per quanto concerne i valori massimi giornalieri, il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i limiti normativi risulta ampiamente verificato.

Il valore più elevato si registra in prossimità di R2 ed è pari a 26,79  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per quanto concerne i biossidi di azoto ( $\text{NO}_2$ ) si rileva che:

- $\text{NO}_2$  media annua

Il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i valori normativi sono ampiamente verificati.

Il valore più elevato si registra in prossimità di R2 ed è pari a 24,72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

- $\text{NO}_2$  massimi orari

Anche per quanto concerne i valori massimi orari, il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi del valore di fondo, con i valori normativi sono ampiamente verificati.

Il valore più elevato si registra in prossimità di R2 ed è pari a 112,95  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Conclusivamente, gli studi modellistici condotti per lo scenario di riferimento hanno evidenziato la totale conformità dei risultati attesi rispetto ai valori limite normativi.

Ciò premesso e considerato che in ragione dell'approccio assunto alla base del presente studio, ossia della metodologia del worst case scenario, lo scenario di riferimento è espressione della condizione ritenuta più gravosa sotto il profilo in esame e, conseguentemente, la più rappresentativa dell'effetto in esame, è possibile affermare che le considerazioni condotte per detto scenario possano essere estese anche alle restanti situazioni che non sono state oggetto di studi modellistici specifici.

In altri termini è possibile affermare che, se le risultanze degli studi modellistici sviluppati per lo scenario di riferimento attestano come la modifica delle condizioni di qualità dell'aria derivante dalle emissioni prodotte dalle attività di cantierizzazione sia pienamente all'interno dei limiti fissati dalla normativa di settore, con un maggior margine di sicurezza detta condizione si determinerà anche per tutti i restanti casi che, rispetto a quello oggetto di detti studi modellistici, sono meno gravosi sotto il profilo della rilevanza delle attività svolte e della localizzazione delle aree di cantiere fisso/lavoro rispetto ai ricettori residenziali.

A maggior conforto di quanto sopra riportato si ricorda che i livelli di concentrazione stimati sono l'esito dell'assunzione di una serie di ipotesi cautelative che nello specifico hanno riguardato la contemporaneità di emissione da parte di tutte le sorgenti areali (aree di cantiere/lavoro e mezzi di

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>         BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>         INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>         Relazione Generale</b>   | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

cantiere interni ad esse) considerate, nonché la contemporanea operatività di tutti i mezzi di cantiere presenti nelle aree di cantiere.

In ultimo, si sottolinea come ulteriori approfondimenti saranno condotti nella successiva fase della progettazione sulla base dell'organizzazione del cantiere e del programma lavori predisposti dall'Appaltatore.

### **6.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

#### **6.3.3.1 Impianti e pratiche gestionali**

##### **Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi**

Si tratta di impianti 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, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

##### **Bagnatura delle aree di cantiere**

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m<sup>2</sup> per ogni trattamento di bagnatura.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, ovvero:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

#### Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m (per una superficie complessiva di intervento pari a 1125 mq) per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente, 11 volte al mese) e considerando la durata dei cantieri pari a circa 3,0 anni, circa 802 volte nell'arco della durata dei lavori.

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

Per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando carichi ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

#### 6.3.3.2 Procedure operative

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

#### Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate: ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione;
- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori;
- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri;
- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura.

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

### Prescrizioni per i mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto di materiali di risulta dalle demolizioni, terre da scavo e inerti in genere dovranno essere coperti con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo.

I mezzi di cantiere dovranno tenere velocità ridotta sulle piste di servizio; a questo fine l'Appaltatore dovrà installare cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno dei cantieri.

Gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere dovranno risultare conformi ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti.

### Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri.

Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una "buona prassi di cantiere", altri consistono in misure preventive specifiche.

### Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare, per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

|  |    |  |
|--|----|--|
| MOVIM<br>ENTAZ<br>IONE<br>DEL<br>MATE<br>RIALE | M1 | Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata. |
|--|----|--|

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

|  |    |   |
|--|----|---|
|  | M2 | Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.           |
|  | M3 | Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento. |

|                                   |    |  |
|-----------------------------------|----|--|
| <b>DEPOSITI<br/>DEL MATERIALE</b> | M4 | I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse. |
|                                   | M5 | Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.   |

|  |    |  |
|--|----|--|
| <b>AREE DI CIRCOLAZIONE NEI<br/>CANTIERI</b> | M6 | Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.   |
|  | M7 | Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.  |
|  | M8 | Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista. |
|  | M9 | Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.   |

|  |     |   |
|--|-----|---|
| <b>DEMOLIZIONE E<br/>SMANTELLAMENTO</b>  | M10 | Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).  |
| <b>OPERE DI<br/>PAVIMENTAZIONE E<br/>IMPERMEABILIZZAZIONE</b><br>Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile) | T3  | Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori:<br>- mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C<br>- mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C<br>- bitume a caldo: 190°C |
|  | T4  | Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.   |

### Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

|  |    |  |
|--|----|--|
| OPERE DI<br>PAVIMENTAZIONE ED<br>IMPERMEABILIZZAZIONE<br>Trattamento di materiali<br>per la pavimentazione<br>stradale | T1 | Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo). |
|  | T2 | Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.                              |

|                                  |    |  |
|----------------------------------|----|--|
| Opere di<br>impermeabilizzazione | T5 | Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo.        |
|                                  | T6 | Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume. |

|  |    |  |
|--|----|--|
| Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli | T7 | I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale). |
|--|----|--|

|                            |    |   |
|----------------------------|----|---|
| Processi di lavoro chimici | T8 | Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti. |
|----------------------------|----|---|

|   |    |  |
|---|----|--|
| Requisiti di<br>macchine ed<br>attrezzature | G1 | Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.  |
|   | G2 | Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.                   |
|   | G3 | Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione. |
|   | G4 | Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥18 kW devono:<br>- essere identificabili;  |

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

|  |    |   |
|--|----|---|
|  |    | - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;<br>- essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.   |
|  | G5 | Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.  |
|  | G6 | Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).  |
|  | G7 | Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncare, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare). |

## 6.4 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

### 6.4.1 Stima dei materiali prodotti

La realizzazione delle opere previste determina la produzione complessiva di circa 56.904 m<sup>3</sup> (in banco), così articolati in ragione della tipologia di materiali (cfr. Tabella 6-26).

*Tabella 6-26 Produzioni: Quadro riepilogativo [m<sup>3</sup> in banco]*

| Produzione complessiva [m <sup>3</sup> ] | Utilizzo esterno in qualità di rifiuti |                               |                           |
|--|--|-------------------------------|---------------------------|
|  | Scavo [m <sup>3</sup> ]                | Demolizioni [m <sup>3</sup> ] | Ballast [m <sup>3</sup> ] |
| 56.904                                   | 28.911                                 | 11.993                        | 16.000                    |
|  | 56.904                                 |                               |                           |

Relativamente alle modalità gestionali dei materiali gestiti in regime di rifiuto, ossia l'intera quota parte delle terre e rocce da scavo e le demolizioni, ed alle risultanze delle caratterizzazioni eseguite in fase progettuale si rimanda al documento "Gestione dei materiali di risulta – Relazione generale" (NG2300F69RGCA0000002).

### 6.4.2 Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di sottoprodotti o di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa ambientale vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l'Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e

|  |   |                  |                  |                |                        |           |
|--|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione dell'opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del Dlgs 121/2020) ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi in regime di rifiuti.

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito di provenienza. Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare, nonché la tipologia di analisi da svolgere, sono riepilogati nella Tabella 6-27.

*Tabella 6-27 Riepilogo analisi sui campioni di materiali di risulta in corso d'opera*

|  | <i>Quantitativo prodotto (mc in banco)</i> | <i>Prelievo del campione</i> | <i>Omologa rifiuti</i> | <i>Test di cessione ai fini del recupero/ smaltimento</i> |
|--|--|------------------------------|------------------------|---|
| Terre e rocce derivanti dagli scavi              | 28.911                                     | 6                            | 6                      | 6   |
| Materiali provenienti da attività di demolizione | 11.993                                     | 3                            | 3                      | 3   |
| Ballast  | 16.000                                     | 4                            | 4                      | 4   |
| <b>TOTALE</b>                                    | <b>56.904</b>                              | <b>13</b>                    | <b>13</b>              | <b>13</b>   |

#### **6.4.3 Siti di conferimento del materiale prodotto**

Per quanto concerne i materiali di risulta in esubero gestiti in regime di rifiuti, è stata effettuata un'analisi della disponibilità sul territorio di siti di recupero e di smaltimento a cui possano essere conferiti detti materiali.

|  |   |                  |                  |                |                        |           |
|--|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

Sulla base delle verifiche condotte sono stati identificati i siti di recupero e di smaltimento, sintetizzati rispettivamente in Tabella 6-28 ed in Tabella 6-29, mentre per il dettaglio sugli impianti individuati si rimanda al documento "Gestione dei materiali di risulta - NG2300F69RGCA0000002".

*Tabella 6-28 Elenco impianti siti di recupero*

| CODICE | SOCIETÀ                   | LOCALITÀ          | COMUNE       | PROV. | OPERAZIONE | C.E.R.<br>AUTORIZZATI  | SCADENZA   | DISTANZA<br>(KM) |
|--------|---------------------------|-------------------|--------------|-------|------------|--|------------|------------------|
| R1     | Benfante Srl              | via Gramsci 2     | Sant'Olocese | GE    | R13<br>R12 | 17 03 02<br>17 05 04<br>17 09 04                                     | 09/10/2030 | 12               |
| R2     | Green up<br>Bossarino Srl | loc. Bossarino    | Vado Ligure  | SV    | R5<br>R13  | 17 05 04<br>17 05 08<br>17 09 04                                     | 2029       | 51               |
| R3     | Ecosavona<br>Srl          | loc.<br>Boscaccio | Vado Ligure  | SV    | R5<br>R13  | 17 01 07<br>17 03 02<br>17 05 04<br>17 09 04                         | 2026       | 54               |
| R4     | Icose SpA                 | regione Isola     | Zuccarello   | SV    | R5<br>R13  | 17 01 07<br>17 03 02<br>17 05 04<br>17 05 08<br>17 09 04             | 15/07/2029 | 86               |
| R5     | Queirolo<br>Claudio Srl   | loc. Bizzetti     | Levanto      | SP    | R5         | 17 01 01<br>17 01 07<br>17 03 02<br>17 05 04<br>17 05 08<br>17 09 04 | 17/12/2029 | 92               |

*Tabella 6-29 Elenco discariche per rifiuti inerti, rifiuti non pericolosi e rifiuti pericolosi*

| CODICE                               | SOCIETÀ                   | LOCALITÀ          | COMUNE       | PROV. | OPERAZIONE | C.E.R.<br>AUTORIZZATI            | SCADENZA   | DISTANZA<br>(KM) |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------|-------|------------|----------------------------------|------------|------------------|
| <b>DISCARICHE PER RIFIUTI INERTI</b> |                           |                   |              |       |            |                                  |            |                  |
| D1                                   | Benfante Srl              | via<br>Gramsci 2  | Sant'Olocese | GE    | D15<br>D14 | 17 05 04                         | 09/10/2030 | 12               |
| D2                                   | Green up<br>Bossarino Srl | loc.<br>Bossarino | Vado Ligure  | SV    | D5         | 17 01 01<br>17 01 07<br>17 05 04 | 2029       | 51               |
| D3                                   | Ecosavona<br>Srl          | loc.<br>Boscaccio | Vado Ligure  | SV    | D5<br>D9   | 17 01 01<br>17 01 07<br>17 05 04 | 2026       | 54               |

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

| CODICE                                       | SOCIETÀ                | LOCALITÀ          | COMUNE                | PROV. | OPERAZIONE        | C.E.R. AUTORIZZATI   | SCADENZA   | DISTANZA (KM) |
|--|------------------------|-------------------|-----------------------|-------|-------------------|--|------------|---------------|
| D4   | Queirolo Claudio Srl   | loc. Bizzetti     | Levanto               | SP    | D1                | 17 01 01<br>17 01 07<br>17 05 04                                     | 17/12/2029 | 92            |
| D5   | Impresa Cerruti SpA    | loc. Rio Sgorreto | Imperia e Pontedassio | IM    | D1                | 17 05 04<br>17 09 04   | 19/10/2022 | 114           |
| <b>DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI</b> |                        |                   |                       |       |                   |  |            |               |
| D6   | Benfante Srl           | via Gramsci 2     | Sant'Olocese          | GE    | D15<br>D14        | 17 03 02<br>17 05 04<br>17 09 04                                     | 09/10/2030 | 12            |
| D7   | Green up Bossarino Srl | loc. Bossarino    | Vado Ligure           | SV    | D5                | 17 01 01<br>17 01 07<br>17 03 02<br>17 05 04<br>17 05 08<br>17 09 04 | 2029       | 51            |
| D8   | Ecosavona Srl          | loc. Boscaccio    | Vado Ligure           | SV    | D5<br>D9          | 17 01 01<br>17 01 07<br>17 03 02<br>17 05 04<br>17 05 08<br>17 09 04 | 2026       | 54            |
| D9   | Queirolo Claudio Srl   | loc. Bizzetti     | Levanto               | SP    | D1                | 17 01 01<br>17 01 07<br>17 03 02<br>17 05 04<br>17 05 08<br>17 09 04 | 17/12/2029 | 92            |
| <b>DISCARICHE PER RIFIUTI PERICOLOSI</b>     |                        |                   |                       |       |                   |  |            |               |
| D10  | Azzurra srl            | fraz. Terranova   | Casale Monferrato     | AL    | D15               | 17 05 03*<br>17 06 05*   | 2024       | 110           |
| D11  | Sereco Piemonte SpA    | via Lonna 5       | Leini                 | TO    | D13<br>D14<br>D15 | 17 05 03*<br>17 06 05*   | 2026       | 177           |

#### **6.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

Come indicato nel precedente paragrafo 6.4.1 della presente relazione, rispetto ad una produzione complessiva di terre e rocce da scavo pari a 56.204 m<sup>3</sup> (in banco), sarà interamente gestita in qualità di rifiuto.

Infatti, a fronte del modello gestionale assunto e fondato sulla base delle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nell'ambito della progettazione, il quantitativo degli esuberanti relativo sempre alle terre e rocce da scavo risulta essere la totalità dei materiali prodotti.

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

Stante tale quantitativo di esuberanti dei materiali da scavo ed in relazione alla verificata esistenza della presenza di impianti e siti per il conferimento, la significatività dell'effetto in esame può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.3.2 – Livello di significatività B).

## 6.5 SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE

### 6.5.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose, quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse.

### 6.5.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Per quanto specificatamente riguarda le acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate dei cantieri, le quali – come noto – possono essere potenziale vettore di sostanze inquinanti, come specificato nella Relazione di cantierizzazione (NG2300F53RGCA0000001), prima della realizzazione di dette pavimentazioni saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente al recapito finale.

Per quanto concerne le acque nere, gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti e, con ciò, da poterle impiegare per eventuali usi industriali, ovvero recapitarle direttamente in fognatura.

Per tali ragioni, vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la dotazione impiantistica prevista a corredo delle aree di cantiere, la probabilità di effetti legati alla dispersione al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee di sostanze nocive è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze. Detti effetti potranno essere efficacemente prevenuti e, nell'eventualità

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

di loro determinarsi, mitigati, attraverso il ricorso alle misure gestionali ed operative riportate al successivo paragrafo 6.5.3.

Nel complesso la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

### **6.5.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Gli effetti connessi all'utilizzo di sostanze pericolose non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Una riduzione del rischio di impatti significativi connessi all'utilizzo di sostanze pericolose in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono dettagliate nel paragrafo delle mitigazioni riferito alle "Acque superficiali e sotterranee".

|  |   |                  |                  |                |                        |           |
|--|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>         BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>         INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

## 7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

### 7.1 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

#### 7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

##### 7.1.1.1 Il patrimonio culturale

L'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento, presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come il sito in cui è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento, non presenta beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs 42/2004 e smi, mentre, relativamente ai beni paesaggistici, gli unici presenti sono quelli riguardanti le aree tutelate ope legis e – nello specifico – ai sensi dell'art. 142 c1 lett. a).

In merito ai beni culturali ed in particolare a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato, si sottolinea che la consultazione del sito istituzionale del Segretariato Regionale del MiBACT per la Liguria (cfr. <http://srvcarto.regione.liguria.it>) ha evidenziato la presenza in ambito portuale di solo due beni, rappresentati dal Silos Occhetti (cfr. Figura 7-1) e dalla Centrale Elettrica Consortile (cfr. Figura 7-2), i quali risultano a significativa distanza dalle aree di lavoro relative all'opera in progetto. Per quanto concerne tutti i restanti beni di interesse culturale dichiarato riportati sul citato portale, questi sono localizzati all'interno del tessuto urbano e, pertanto, al di fuori dall'area portuale e dal sito di intervento stesso.

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

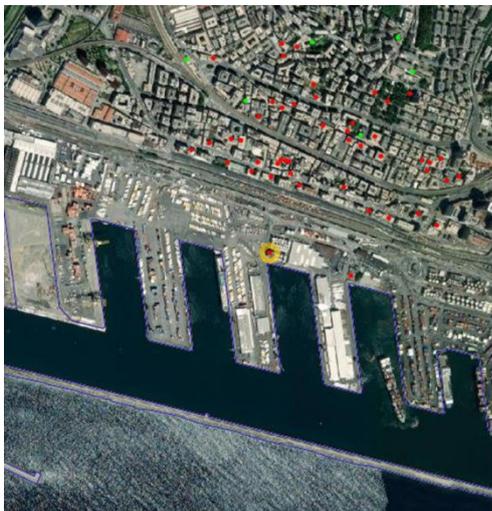


Figura 7-1 Silos Occhetti



Figura 7-2 Centrale Elettrica Consortile

Relativamente ai beni paesaggistici, come premesso, l'unica tipologia di bene afferente a detta categoria è rappresentata dai «territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia» di cui alla lettera a) del comma 1 articolo 142 DLgs 42/2004 e smi, il cui valore paesaggistico – così come nel caso di tutte le aree tutelate per legge – non discende da specifiche ed intrinseche caratteristiche del bene tutelato, quanto invece dall'essere rappresentativi di una tipologia di bene che la legge ha inteso tutelare.

#### 7.1.1.2 Il patrimonio archeologico ed il patrimonio storico-testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a *quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali*». Nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.Lgs 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Ampliando secondo tale accezione l'analisi sopra condotta, le risultanze che ne sono emerse hanno di fatto confermato il quadro descritto in precedenza.

Al di fuori dei beni già oggetto di decreto ai sensi della Parte Seconda del DLgs 42/2004 e smi, la ricognizione condotta non ha evidenziato la presenza di alcun altro manufatto che possa essere considerato come rappresentativo di valori identitari.

Per quanto attiene al patrimonio archeologico, le analisi condotte, così come riportate nello Studio archeologico (NG2300F22RGAH0001001), hanno evidenziato che per quanto concerne il rischio archeologico connesso agli interventi da realizzare lungo i binari, la maggior parte delle opere ricada in aree a rischio nullo: ricadono infatti sul sedime del porto di Sampierdarena, costituito da materiale di riporto e realizzato nel corso del XX secolo.

### **7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

#### Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale

L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni, al quale appartengono quelli archeologici e di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, nonché i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui all'articolo 136 ed a quelli maggiormente rappresentativi del territorio indagato di cui all'articolo 142. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.

L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del DLgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate, consultate nel corso della prima settimana di Maggio 2021:

- Regione Liguria e Segretariato Regionale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per la Liguria – sitoweb <http://www.liguriavincoli.it>

Ricordato che la consultazione delle fonti conoscitive sopra riportate ha evidenziato il solo interessamento dei «territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia», di cui alla lettera a) del comma 1 articolo 142 DLgs 42/2004 e smi, ai fini della stima della significatività dell'effetto in esame occorre ricordare che la ratio della norma in questione risiede nel tutelare determinate categorie di paesaggio, a prescindere dal loro effettivo pregio paesaggistico, con ciò assumendo una logica del tutto differente a quella propria dell'articolo 136 del medesimo decreto.

Posto che risulta di tutta evidenza come nel caso in specie la porzione di territorio oggetto di tutela non presenti alcun elemento tale da farlo ricondurre alla tipologia dei «territori costieri» che la norma ha inteso tutelare, e ricordato che le aree di lavoro e di lavoro non interessano alcun bene di cui alla Parte Seconda DLgs 42/2004 e smi, risulta possibile concludere che la significatività dell'effetto in esame possa essere del tutto trascurabile.

#### Alterazione fisica dei beni

L'effetto, in buona sostanza, è stato riferito all'intero patrimonio materiale, a prescindere dal suo pregio e/o della sua valenza.

Anche in questo caso, l'effetto è stato identificato in una compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione.

A tal riguardo, ricordato che a prescindere dai manufatti già oggetto di tutela ai sensi del DLgs 42/2004 e smi, e che le analisi condotte non hanno evidenziato la presenza di altri elementi che possano presentare valenza storico testimoniale, emerge con ciò come l'unico caso di manufatto per il quale sia prevista la demolizione non possieda alcuna rilevanza.

Nello specifico, come descritto in precedenza, il caso in questione concerne la demolizione di un manufatto in parte attualmente già in disuso e le cui funzioni saranno riallocate all'interno del nuovo edificio a servizi in progetto.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

Stante quanto illustrato, anche in questo caso la stima della significatività dell'effetto può essere ritenuta totalmente trascurabile.

## 7.2 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

### 7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 7.2.1.1 Struttura territoriale e usi del suolo

La conformazione geomorfologica del territorio ligure ha generato un'accentuata gravitazione di tutto il sistema insediativo, infrastrutturale, commerciale, portuale, verso il litorale. Tuttavia, tale struttura lineare, che tende a seguire la linea di costa, si interseca con un sistema secondario di "senso opposto" che si sviluppa dalla costa verso l'entroterra. Il risultato, nella specifica area del Golfo di Genova, è un complesso mosaico di usi del suolo e delle acque prospicienti la costa (Figura 4-3).

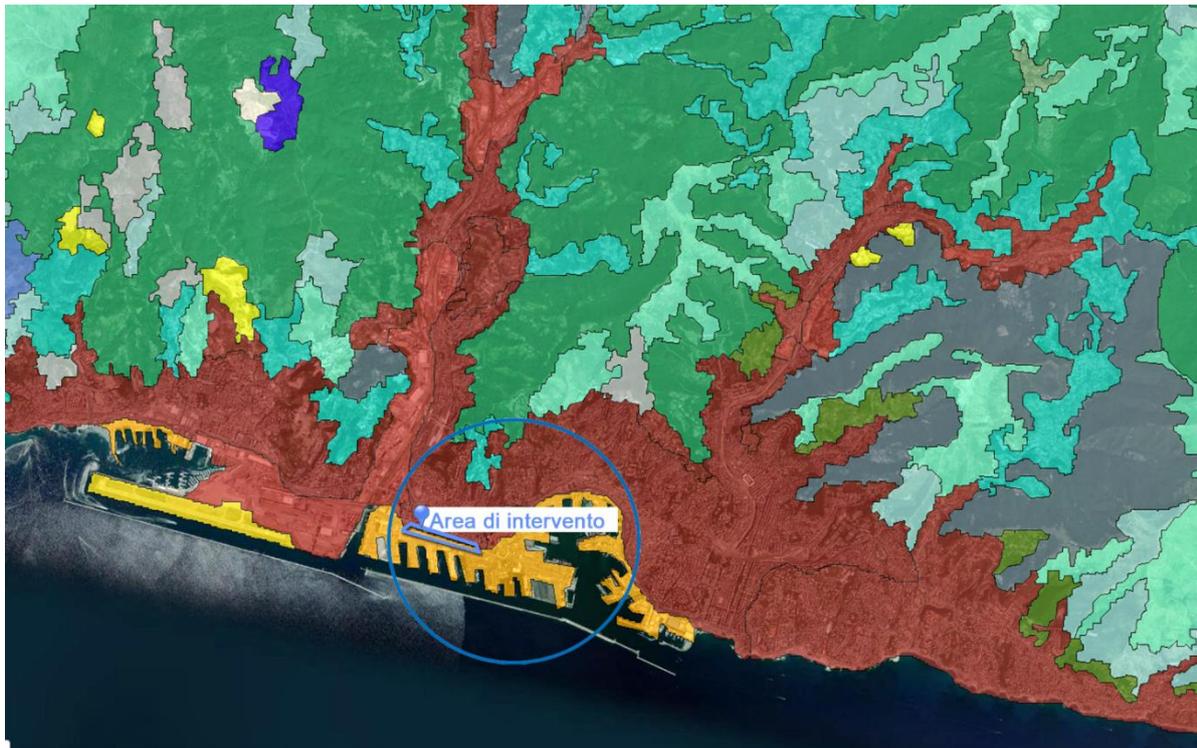


Figura 7-3. Schema di sviluppo della costa Ligure.

L'area entro la quale ricade il sito di intervento è chiaramente dominata dal sistema infrastrutturale, portuale e industriale. All'interno dell'area portuale e industriale vi è un sistema infrastrutturale composto da viabilità su più livelli e linea ferroviaria. L'area ha quindi connotazione fortemente antropica e risulta priva di aree vegetate, mentre le aree urbane residenziali risultano ben separate, nettamente, dall'area di intervento.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

Entrando nel merito degli usi in atto, gli interventi in progetto sono nella loro totalità ricompresi all'interno di aree di tipo industriale / artigianale ed infrastrutturale, che sono pensate con lo scopo di facilitare il trasporto la sosta e il passaggio di grandi quantità di merci nel breve arco temporale.



- |  |   |
|--|---|
|  1.1.1 Tessuto Urbano Continuo        |  2.2.3 Oliveti                           |
|  1.2.1 Aree industriali e commerciali |  2.4.3 Aree con colture e spazi naturali |
|  1.2.3 Aree portuali                  |  3.1.1 Boschi di latifoglie              |
|  1.2.4 Aeroporti                      |  3.1.2 Boschi di conifere                |
|  1.3.1 Aree estrattive                |  3.1.3 Boschi misti                      |
|  1.3.2 Discariche                     |  3.2.1 Aree a prato pascolo              |
|  |  3.3.4 Aree percorse da Incendi          |

Figura 7-4 Stralcio Copertura del suolo, in blu l'area di intervento (fonte: Uso del suolo 2018 – Geoportale Regione Liguria).

Confrontando la Figura 7-5, estratta dal Corine Landcover 2018, e la Figura 4-5, estratta da Urban Atlas, risulta in ambedue i casi che l'intervento ricade all'interno dell'area portuale, incrociandosi con la ferrovia e il sistema stradale interno al porto. Nel primo caso ricade all'interno della classe 1.2.3 Aree portuali, nel secondo caso ci conferma di trovarci all'interno della classe 1.2.3.0.0. Aree portuali.

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

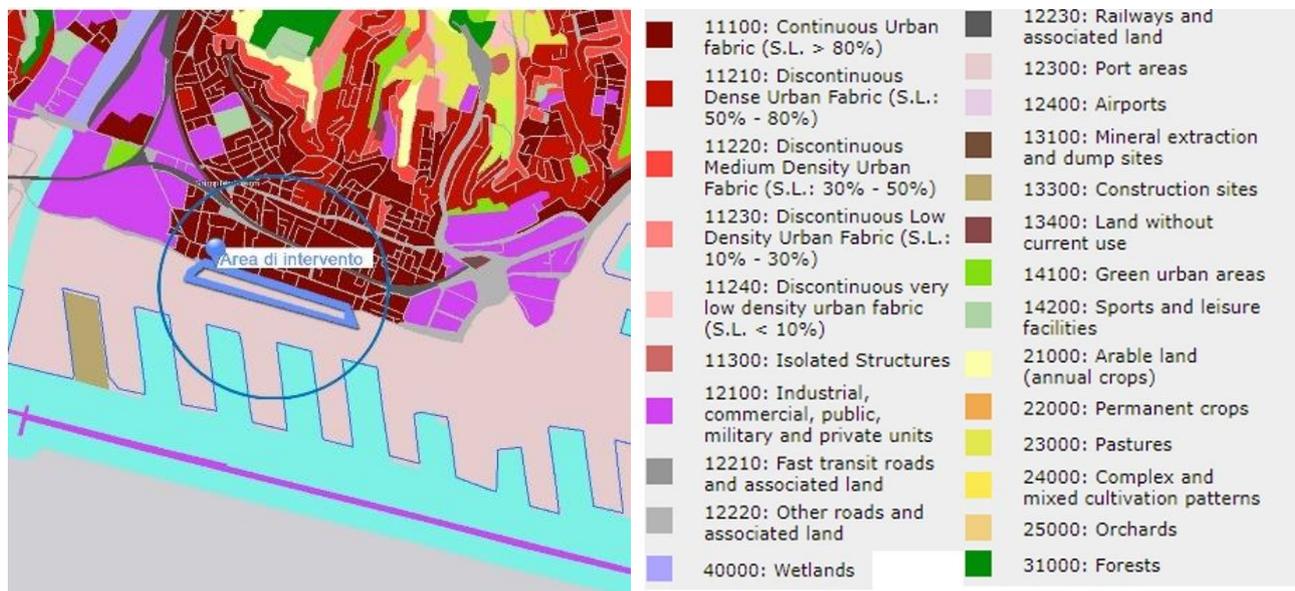


Figura 7-5 Stralcio della copertura del suolo dell'area di intervento (fonte: Urban Atlas 2018 – Programma Europeo Copernicus)

### 7.2.1.2 Patrimonio agroalimentare

Data la localizzazione dell'intervento in esame, non si è ritenuto necessario trattare il tema in oggetto in quanto l'area risulta essere totalmente antropizzata e non presenta aree inerenti al tema.

### 7.2.2 **Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.

Entrando nel merito degli usi in atto, gli interventi in progetto sono nella loro totalità ricompresi all'interno di aree di tipo industriale / artigianale ed infrastrutturale.

A fronte di tale constatazione, nonché della durata temporanea della modifica degli usi in atto relativa alla dimensione costruttiva, l'effetto di modifica degli usi in atto può ritenersi trascurabile.

## 7.3 PAESAGGIO

### 7.3.1 **Descrizione del contesto ambientale e territoriale**

#### La struttura del paesaggio: Contesto ed unità di paesaggio

Quella di Genova è una realtà in cui il processo di trasformazione costituisce il primario fattore di identità la quale si distingue per essere il risultato di un'azione antropica che, rapportata ai tempi ed

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

ai luoghi propri di detti processi, si è dispiegata in un arco temporale e spaziale estremamente limitati.

All'interno di tale processo, un ulteriore fattore distintivo è rappresentato dalla progressiva diversificazione, di ruolo e di connotazione morfologica e funzionale, assunta dalla Genova di levante rispetto a quella di ponente: la prima destinata prevalentemente alla residenza, l'altra orientata alle attività produttive, industriali e portuali.

Ed è proprio in quest'ultima parte della città, nelle aree costiere a Ponente, dal Sampierdarena fino alla Val Polcevera, che il processo di trasformazione è stato particolarmente marcato: dove una volta, proprio in virtù della scarsa presenza di territorio pianeggiante, era sovente trovare un territorio punteggiato dai centri abitati di pescatori, aree coltivate e giardini delle antiche ville suburbane, l'industrializzazione si è andata concentrando generando una sequenza ininterrotta di insediamenti produttivi, facendo di Genova uno dei poli più importanti del triangolo industriale del nord Italia.

Con la crisi economica e l'affermazione della sensibilità collettiva rispetto alle tematiche ambientali e della salute dei cittadini, il processo di deindustrializzazione avviatosi con gli anni Settanta del Novecento ha lasciato traccia sull'attuale paesaggio attraverso il mantenimento di insediamenti caratterizzati da edifici e capannoni obsoleti e da depositi dismessi che appartenevano a tutti quei comparti produttivi che prima di allora avevano fatto grande e operosa la città di Genova.

In particolare la fascia terminale della valle in prossimità della costa, che rappresenta l'ambito che più di ogni altro è stato oggetto dei più rilevanti mutamenti intercorsi nelle diverse epoche, si presenta come una massiccia e caotica urbanizzazione costituita da edifici industriali, depositi di combustibile dismessi, alternati alle urbanizzazioni residenziali storiche e di recente formazione, nonché ai complessi commerciali e per le attività terziarie che hanno sostituito di volta in volta gli stabilimenti disattivati e sottoposti a riconversione ad altra destinazione d'uso.

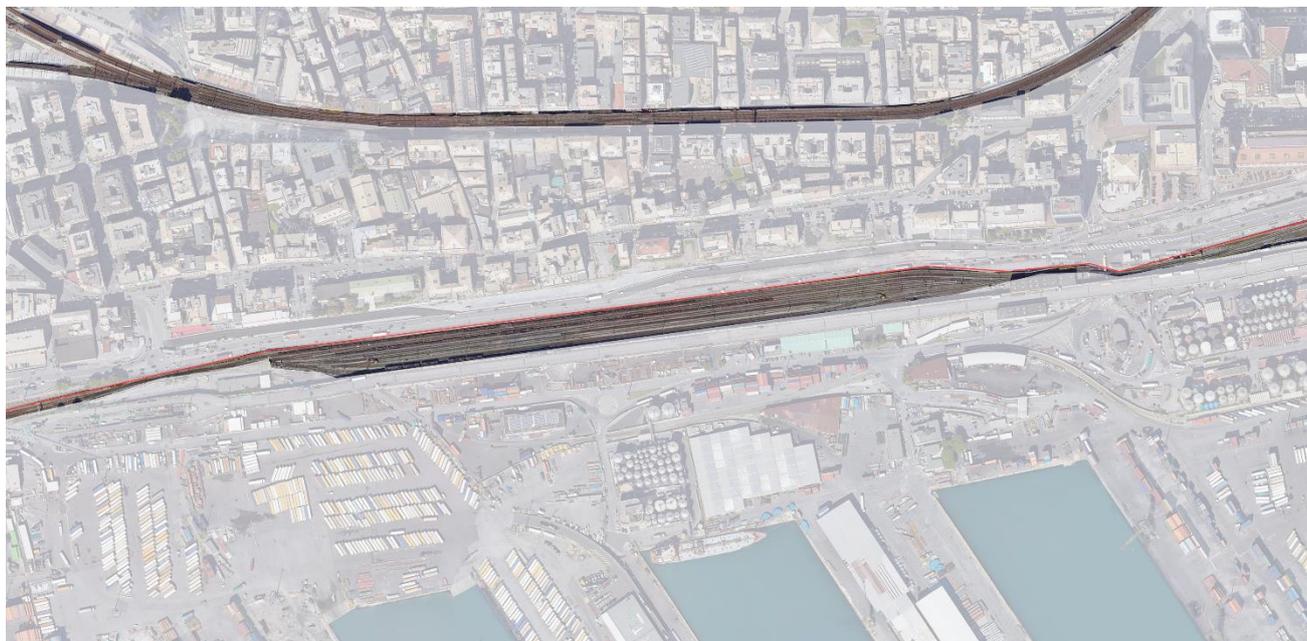
### *Paesaggio delle infrastrutture ferroviarie*

Le infrastrutture ferroviarie hanno contribuito allo sviluppo dell'area in quanto vie di collegamento strategiche tra il porto di Genova e le principali città industriali della Pianura Padana. Esse sono rappresentate dalle due storiche linee ferroviarie, "Genova-Torino" e la "Succursale dei Giovi", e dai loro successivi ampliamenti e potenziamenti avvenuti nel corso degli anni, che hanno dato esito ad una articolata rete di grandi fasci di binari che mettevano in collegamento diretto gli stabilimenti industriali della Val Polcevera e del porto e da numerosi parchi vagoni, alcuni dei quali dismessi, e strutture per la manutenzione dei carri.

Per quanto specificatamente riguarda il contesto di localizzazione dell'opera in progetto, il paesaggio delle infrastrutture ferroviarie trova espressione in due elementi del tutto differenti: da un lato, l'asse infrastrutturale lungo il quale transitano le tre linee di valico e quelle dirette a La Spezia e Ventimiglia;

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

dall'altro, parco ferroviario Fuori Muro, impiegato esclusivamente per i servizi di logistica, oggetto dell'intervento in esame.



*Figura 7-6 Stralcio dell'area di intervento in pianta. (In rosso) limite recintato della zona portuale, evidenziazione dei due fasci ferroviari*

#### *Paesaggio del tessuto urbano di fondovalle*

Il tessuto urbano di fondovalle è identificabile nelle pertinenze disegnate dalle maglie di ampliamento dei borghi storici esterni di fine Ottocento e inizi Novecento, in cui il principio insediativo si è sviluppato con edificazione in allineamento alla rete viaria, alle piazze ed agli spazi pubblici a verde, con la regolazione dei cortili in rapporto allo sviluppo dei fronti interni. Esso, a prevalente destinazione residenziale, è costituito da un impianto a corte e si presenta ad isolati chiusi o parzialmente chiusi con fronte urbano continuo o discontinuo su strada, la cui corte di pertinenza privata interna è comunicante con la strada attraverso l'androne principale.

Questo tipo di sistema di paesaggio è presente in prossimità della zona oggetto di intervento, ma ben delimitato e all'esterno dell'area portuale.

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |



### *Paesaggio delle attività portuali*

La città di Genova e la sua storia evolutiva sono da sempre legate storicamente al porto. Fin dal V sec a.C si ha testimonianza di uno scalo coincidente con il seno naturale del Mandracchio sulla rotta per Marsiglia. Storicamente le prime costruzioni portuali si avranno a partire dal XII sec come la penisola del Molo Vecchio. Il Porto, proprio per la sua valenza storica-culturale, è un elemento imprescindibile della città di Genova e parte integrante di tale paesaggio, tanto da poter distinguere:

- Zona portuale storica
- Zona portuale turistica
- Zona portuale industriale

La zona portuale storica e quella turistica, territorialmente si trovano in corrispondenza del “Bacino Porto Vecchio” la zona di mandracchio, quella denominata “Porto Antico di Genova”

Nello specifico, possiamo identificare la zona portuale storica come quella che comprende tutte le piazze e monumenti, e zone di attracco come: il Porticciolo Duca degli Abruzzi, Calata Mandracchio, Calata Cattaneo, Piazza della Raibetta, Piazza Caricamento, il Palazzo San Giorgio, e le facciate degli edifici antichi che compongono tale zona portuale (Figura 4-7). In questo contesto storico-culturale si possono includere alcune strutture che, recentemente, sono state definite come elementi di “archeologia industriale”, quali alcuni complessi che fanno parte della zona portuale industriale.

La zona portuale turistica, come anticipato in precedenza, è integrata con quella storica e, pertanto, in corrispondenza di essa; precisamente possiamo intendere le attrazioni turistiche come: l’Acquario, il Vascello Neptune e il Sommergibile Nazario Sauro (Figura4-8). Per porto turistico si intende anche la zona di attracco portuale che riguarda i terminal e lo sbarco di navi e traghetti. Questo tipo di attività si posiziona verso “Genova Ponente” e quindi leggermente spostata ad ovest rispetto il Porto Antico di Genova. Il porto Turistico- Fiera, invece, si trova verso Levante.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |



*Figura 7-7 Zona portuale storica*



*Figura 7-8 Zona portuale Turistica*

La zona portuale industriale è localizzata fuori dal centro storico e nella parte a Ponente della città di Genova. Qui hanno sede varie attività basate sul recapito via mare di beni e materie prime per il successivo trasporto verso l'entroterra. Questa zona è riconoscibile in pianta per la sua "forma a pettine" che si allunga verso il mare, sul quale hanno sede cantieri navali, enti e società specializzate in servizi di logistica. Elementi che caratterizzano questo paesaggio della zona portuale industriale sono le gru, container, silos, le rimesse e camion necessari per lo svolgimento di tali attività industriali (Figura4-8). La zona portuale industriale comprende anche l'Aeroporto di Genova- Sestri "Cristoforo Colombo".

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |



*Figura 7-9 Veduta della Zona portuale industriale*

### *Paesaggio costiero*

Il paesaggio costiero nella regione Liguria risulta una costante e generalmente assume un carattere mediterraneo. La riviera Ligure viene distinta, geograficamente in Riviera di Levante e Riviera di Ponente che possiedono elementi caratterizzanti del paesaggio diversi.

La prima è contraddistinta dalla presenza di spiagge con sabbia frammista a sassi e scogliere che si protendono a picco sul mare. In questo tratto di costa vi sono numerosi luoghi di elevato interesse turistico, come la zona delle Cinque Terre. La riviera di Ponente, nel quale è compresa l'area oggetto di studio, è caratterizzata da spiagge più ampie e sabbiose e fondali profondi.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

Attualmente, il paesaggio costiero, e nello specifico nell'area oggetto di studio, risulta profondamente modificato dalla presenza delle attività antropiche, più precisamente dall'attività industriale che ha modellato la linea di costa.



*Figura 7-10 Veduta dal Lungomare di Genova (Corso Italia), il paesaggio costiero alterato dalla presenza antropica*

### 7.3.1.1 Gli aspetti percettivi prevalenti

Sotto il profilo delle condizioni percettive, queste sono fortemente condizionate dalla configurazione dell'area di intervento e di quella ad essa contermina.

Percorrendo il lungomare Giuseppe Canepa la vista della costa e dell'area portuale che la precede, all'interno della quale si colloca l'opera in progetto, risulta totalmente ostacolata. Nello specifico, se la delimitazione dell'area portuale attraverso una muratura di altezza ben superiore a quella di un uomo, occulta la complessiva visione e comprensione dell'area del parco Fuori Muro, ciò che rimane visibile attraverso la rete che sovrasta detta recinzione sono solo le sagome dei container accatastati l'uno sull'altro e l'impalcato della strada sopraelevata interna all'area portuale industriale. Un'unica possibile visuale, sulla costa e pertanto sull'area portuale, si apre dalla statale SS1 Aurelia nel tratto sopraelevato dal quale può esserci un eventuale scorcio dell'area di intervento.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

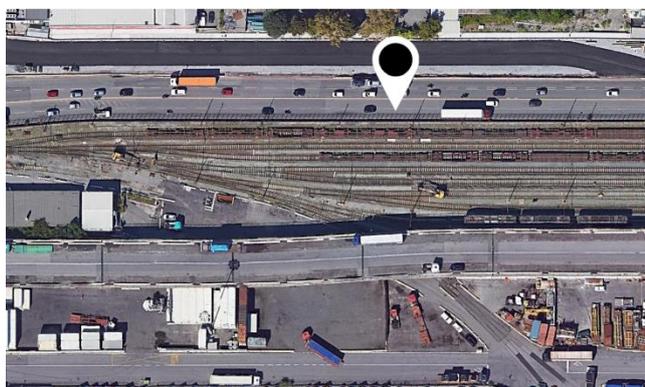


Figura 7-11 Vista da Via dal Lungomare Giuseppe Canepa

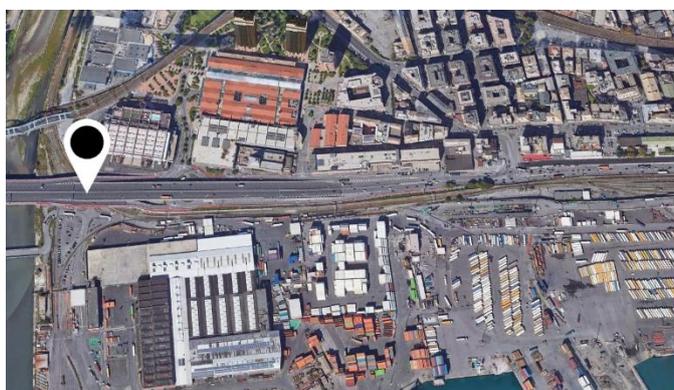


Figura 7-12 Vista dalla Strada statale SS1 Aurelia, tratto Sopraelevato

### 7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

#### 7.3.2.1 Modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percettivo

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»<sup>5</sup> e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione

<sup>5</sup> "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi<sup>6</sup>.

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percepito ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio così come, conseguentemente, lo si percepisce. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi, variazione del tracciato di corsi d'acqua), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difforni per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Come emerge dalle esemplificazioni sopra riportate, gli effetti in questione, nel loro insieme ascritti alla modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percepito, discendono, da un lato, dalle azioni di trasformazione condotte durante la realizzazione dell'opera (esecuzione di sbancamenti e movimenti terra, eliminazione dell'apparato vegetazionale o di elementi storici), e, dall'altro, dalla presenza delle nuove opere in progetto (introduzione di nuovi elementi difforni dalle regole insediative strutturanti il contesto paesaggistico). In tal senso, secondo la logica di lettura assunta alla base delle presenti analisi, l'effetto in esame può essere inquadrato all'interno della dimensione "costruttiva" e di quella "fisica".

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale ne discende che i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle tipologie di lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere in progetto, dalla loro localizzazione, nonché dai loro caratteri formali, funzionali e di giacitura, mentre, per quanto concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

Stante la tipologia dei parametri in gioco, appare evidente come la possibilità di evitare e/o prevenire il determinarsi dell'effetto in esame sia demandata a scelte progettuali che, nella loro maggior parte, possono ritenersi consolidate nella fase di progettazione di fattibilità, in quanto inerenti aspetti fondamentali quali la localizzazione dell'opera e le tipologie infrastrutturali; in tal senso, si ritiene che

---

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

gli avanzamenti che saranno condotti nelle ulteriori fasi di progettazione, potranno riguardare pressoché esclusivamente delle ottimizzazioni progettuali, ossia specifiche soluzioni locali. Oltre a dette ottimizzazioni, il campo di azione per ridurre la significatività degli effetti relativi alla modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percepito è pertanto rappresentato dall'articolato repertorio degli interventi di mitigazione paesaggistica, comprendendo in detta categoria quelli relativi alle opere a verde, atte a rafforzare / valorizzare la struttura paesaggistica o a schermare le opere in progetto, nonché quelli riguardanti gli aspetti formali delle opere d'arte.

Riesaminando gli aspetti indagati nel paragrafo dedicato e segnatamente gli aspetti riguardanti la struttura paesaggistica e gli aspetti percettivi prevalenti, e seguendo l'impianto metodologico adottato, è possibile condurre l'analisi sui potenziali effetti intesi come modifica della struttura paesaggistica prima, e modifica del paesaggio percepito poi, in rapporto alla lettura dell'opera nella sua dimensione Costruttiva e Fisica.

Dal punto di vista progettuale, come noto, l'opera in progetto è volta a mettere sotto ACC l'esistente fascio merci di parco Fuori Muro e, in tal senso, ne prevede la riconfigurazione (trasformazione da 9 a 7 binari), unitamente ad alcuni altri interventi tra i quali, nell'economia della presente trattazione, si segnalano la galleria artificiale prevista in sostituzione di un tratto di viadotto interferente con il tracciato dei binari di progetto e di due fabbricati, la cui elevazione (pari a 2 piani) supera la quota del livello della strada sopraelevata interna al porto.

Per quanto concerne il contesto paesaggistico di riferimento, il tratto ferroviario oggetto di intervento è collocato lungo un tratto della costa totalmente urbanizzato e, precisamente, all'interno dell'area aeroportuale di Sampierdarena. Da un punto di vista percettivo, le viste verso l'area di intervento sono del tutto ostacolate, anche nelle brevi distanze, dalla presenza della perimetrazione della zona portuale, costituita da un muro pieno la cui altezza è ben superiore a quella di un uomo, nonché, in direzione del mare, dalla strada portuale sopraelevata e dalle pile dei container che – nel loro insieme – formano una quinta anch'essa pressoché continua.

Per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, le aree di lavoro e quelle di cantiere fisso sono ubicate lungo il tracciato ferroviario, oggetto di adeguamento, e, in tal senso, interessano esclusivamente l'unità del paesaggio portuale – industriale, senza interagire con il tessuto urbano da questo separato dal muro di recinzione prima citato.

Rispetto a tale tipologia di paesaggio, connotato dalla diffusa e continuativa presenza di automezzi di trasporto e mezzi speciali, gru e container, le aree di cantiere ed i relativi mezzi d'opera si configurano come elemento che, seppur aggiuntivo, risulta del tutto con esso coerente.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

A fronte di tali considerazioni e del carattere temporaneo dell'effetto nella dimensione costruttiva dell'opera, la significatività può essere assunta con effetto trascurabile.

Con riferimento alla dimensione Fisica dell'opera, occorre preventivamente effettuare le seguenti premesse in merito ai rapporti tra la tipologia di opera ed il contesto paesaggistico.

Per quanto attiene all'ambito portuale, il relativo bacino di visualità presenta al suo interno porzioni non classificabili come "luoghi di normale e pubblica accessibilità", essendo le visuali esperibili verso detto bacino e – conseguentemente – in direzione l'area di intervento generalmente impossibili e frammentate.

Le visuali fruibili percorrendo il Lungomare Giuseppe Canepa non consentono di percepire e distinguere le opere dall'esterno dell'area portuale, stante la richiamata della recinzione muraria del porto.

Gli unici elementi di progetto che possono entrare a far parte della visuale dal Lungomare Giuseppe Canepa, anche se in maniera parziale, sono i due fabbricati, destinati all'impianto ACC ed al personale delle imprese ferroviarie e portuali, essendo la loro altezza superiore alla quota della strada sopraelevata interna al porto, unico elemento visibile allo stato attuale. A tal riguardo giova tuttavia evidenziare che, con riferimento al lungomare Canepa, i fabbricati in questione si trovano in posizione retrostante rispetto al tracciato della sopraelevata portuale e che, conseguentemente, la porzione che ne risulterà percepibile dal lungomare sarà assai modesta.

Non vi è una possibile vista neanche lungo la statale SS1, procedendo dall'aeroporto in direzione di Genova Centro: in questo tratto sopraelevato si può scorgere una frammentata visuale del mare, spesso interrotta dalla presenza delle attività portuali, come container, gru, silos e strutture industriali. Anche in questo caso data la frequente presenza di tali elementi risulta impraticabile la visuale degli interventi.

Le opere in oggetto saranno visibili unicamente dall'interno della zona industriale-portuale, assunto che dal mare la vista dell'opera in progetto risulta schermata dalle file di container disposti lungo le banchine.

L'ingresso al porto è limitato ai soli dipendenti. Un'ulteriore possibile visuale è rappresentata dalla strada sopraelevata interna al porto, che come anticipato l'ingresso è circoscritto ai soli addetti.

|  |   |                  |                  |                |                        |           |
|--|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <p><b>ITAFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

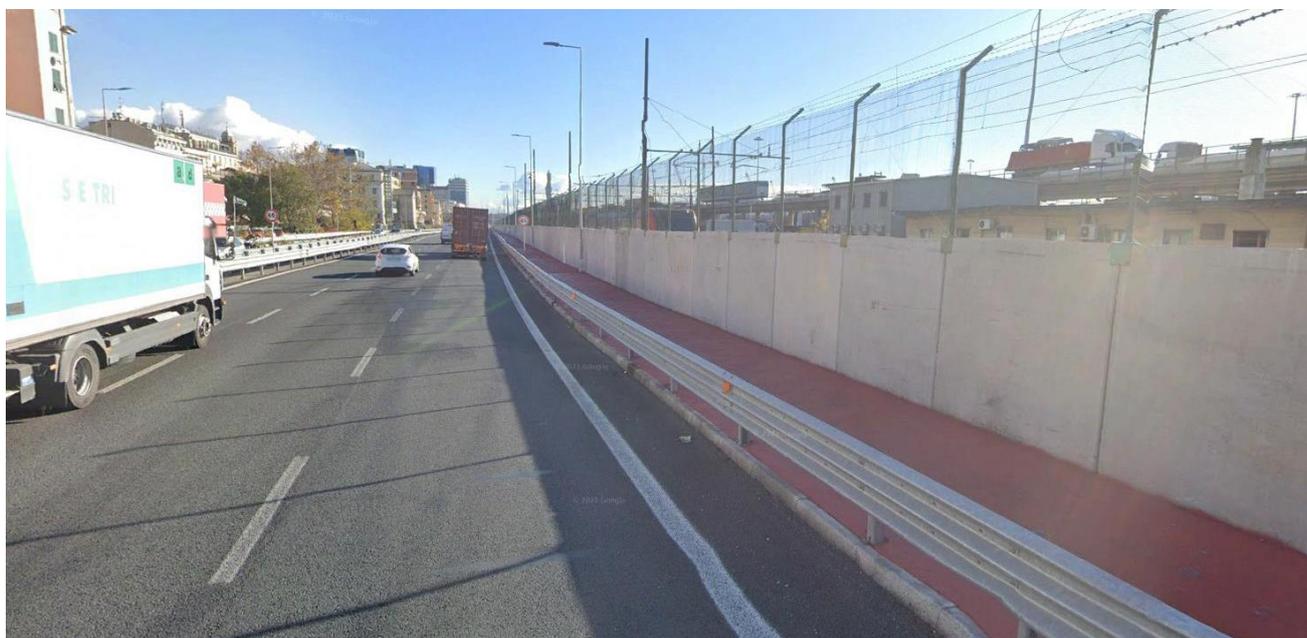


*Figura 7-13 Punto di vista oggetto di studio*



*Figura 7-14 Punto di vista dalla strada statale SS1 Aurelia, tratto sopraelevato.*

|   |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|   | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |



*Figura 7-15 Punto di vista dal Lungomare Giuseppe Canepa, il confine del porto delimitato dal muro.*

In ragione di tali considerazioni, il punto di vista rispetto al quale è stata sviluppata la fotosimulazione, è stato necessariamente scelto in corrispondenza del tratto di mare antistante il porto industriale ed è stata adottata una prospettiva a “volo d’uccello”, estratta da *Google map*.

Tale scelta è senza dubbio quella che permette una visione d’insieme del tracciato ferroviario che subirà un adeguamento, della galleria ferroviaria posta al di sotto del viadotto e dei nuovi fabbricati, anche se, come ovvio, si tratta di una visuale impossibile ed irreal.

Con riferimento all’immagine ritratta dal punto di vista considerato (cfr. Figura 7-16), rispetto ad un quadro scenico nel quale lo skyline portuale è segnato dalla presenza del container, i nuovi fabbricati e la galleria artificiale si vengono a collocare in primo piano.

In tale contesto, i nuovi edifici, diventano parte integrante delle volumetrie portuali, andando ad alterare in maniera trascurabile le attuali condizioni percettive.

Come si evince dallo stato post operam (cfr. Figura 7-17), l’adeguamento del fascio binari, la galleria costruita appositamente per consentire ai binari il sottoattraversamento della sopraelevata ed i nuovi manufatti, appartenendo alla medesima categoria di elementi che “popolano” l’area portuale, risultano pienamente coerenti con il quadro scenico esistente.

Occorre inoltre evidenziare che, in ragione delle loro limitate dimensioni planimetriche ed altimetriche, la loro presenza risulta - di fatto - non percepibile se rapportata al gigantismo delle altre figure che animano il quadro scenico. Come ben si evince dall’immagine relativa allo stato attuale,

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

questa può essere suddivisa in quadro elementi che si susseguono rispetto ad un ordine orizzontale; procedendo dall'alto verso il basso si susseguono la fascia dei crinali montuosi, i tessuti edilizi della città contemporanea e di quella moderna, la sopraelevata portuale e, infine, l'ampia distesa dei container e dei rimorchi degli autoarticolati che, con le loro forme regolari ed i differenti sgargianti colori, sembrano un unico insieme di mattoncini colorati lasciati sul tavolo da un bambino che ha interrotto il suo gioco.

Rispetto a tale quadro di contesto, le uniche parti dell'opera in progetto che presentano una consistenza volumetrica, ossia i due citati fabbricati e la galleria, appaiono come dei punti, a fatica percepibili.



*Figura 7-16 Punto di vista F1 - Ante operam*

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITAFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |



*Figura 7-17 Punto di vista F1 Post operam*

Considerando che le opere in progetto non risultano pressoché mai percepibili dall'esterno dell'area portuale e che, in ragione delle loro caratteristiche formali e funzionali, queste sono pienamente coerenti il contesto di loro localizzazione, nonchè, a fronte delle loro ridotte dimensioni, solo parzialmente visibili anche dall'interno dell'area portuale, la significatività dell'effetto per la dimensione fisica dell'opera può essere ritenuta pressoché "trascurabile"

### **7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Dato il contesto paesaggistico e la scarsa facilità di percepire le modifiche apportate dall'intervento in esame, per l'aspetto ambientale in esame non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti.

|  |   |                         |                         |                       |                               |                  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                         |                       |                               |                  |
|  | <b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b><br><b>Relazione Generale</b>  | <b>PROGETTO</b><br>NG23 | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C |

## 8 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo di riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Ai fini di una corretta interpretazione della seguente tabella si precisa che le valutazioni in essa riportate fanno riferimento al livello di significatività dell'effetto ritenuto più rilevanti tra quelli presi in considerazione nell'ambito di ciascuno dei fattori ambientali indagati.

In altri termini, in tutti i casi in cui le analisi condotte hanno portato ad una stima della significatività diversificata per i diversi effetti potenziali considerati nell'ambito di un medesimo fattore ambientale, le valutazioni riportate nella tabella successiva hanno fatto sempre riferimento al maggiore dei livelli tra quelli stimati.

|  |   |                  |                  |                |                        |           |
|--|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b><br><b>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA</b><br><b>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|  | Progetto ambientale della cantierizzazione<br>Relazione Generale  | PROGETTO<br>NG23 | LOTTO<br>00 F 69 | CODIFICA<br>RG | DOCUMENTO<br>CA0000001 | REV.<br>C |

Tabella 8-1 Livelli significatività effetti

| LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI | Risorse naturali  |                            | Emissione e produzione |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   | Risorse antropiche e paesaggio        |  |           |
|---------------------------------|---|----------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------|---------------|----------------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------|
|                                 | Pianificazione e tutela ambientale  | Popolazione e salute umana | Suolo                  | Acque superficiali e sotterranee | Biodiversità | Materie prime | Clima acustico | Vibrazioni | Aria e clima | Rifiuti e materiali di risulta | Scarichi idrici e sostanze nocive | Patrimonio culturale e beni materiali | Territorio e Patrimonio agroalimentare | Paesaggio |
|                                 | 1   | 2                          | 3                      | 4                                | 5            | 6             | 7              | 8          | 9            | 10                             | 11                                | 12                                    | 13                                     | 14        |
| A                               |   |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| B                               |   | •                          | •                      | •                                | •            | •             | •              | •          | •            | •                              | •                                 | •                                     | •                                      | •         |
| C                               |   |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| D                               |   |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| E                               |   |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| Legenda                         |   |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| A                               | Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi   |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| B                               | Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione   |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| C                               | Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| D                               | Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio  |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |
| E                               | Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa  |                            |                        |                                  |              |               |                |            |              |                                |                                   |                                       |  |           |

|   |  |                          |                        |                                |                   |                              |
|---|--|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p><b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b></p> |                          |                        |                                |                   |                              |
| <p><b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b></p>   | <p>PROGETTO<br/>NG23</p>   | <p>LOTTO<br/>00 F 69</p> | <p>CODIFICA<br/>RG</p> | <p>DOCUMENTO<br/>CA0000001</p> | <p>REV.<br/>C</p> | <p>FOGLIO<br/>179 di 183</p> |

## ALLEGATI

|  |   |                         |                       |                               |                  |                             |
|--|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                       |                               |                  |                             |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>180 di 183 |

**ALLEGATO 1**  
**QUADRO NORMATIVO**

# INDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>SEZIONE I</b>                              | <b>2</b> |
| <b><i>I.1 SCOPO</i></b>                       | <b>2</b> |
| I.1.1 Quando si applica                       | 2        |
| I.1.2 Chi è interessato                       | 2        |
| <b><i>I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE</i></b>       | <b>2</b> |
| <b><i>I.3 RIFERIMENTI</i></b>                 | <b>2</b> |
| I.3.1 Documenti Referenziati                  | 2        |
| I.3.2 Documenti correlati                     | 2        |
| I.3.3 Documenti superati                      | 2        |
| <b><i>I.4 ACRONIMI</i></b>                    | <b>2</b> |
| <b>IL SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE</b> | <b>3</b> |
| <b><i>II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI</i></b> | <b>3</b> |
| II.1.1 Norme Generali                         | 3        |
| II.1.2 Norme di settore                       | 5        |
| II.1.3 Circolari/norme tecniche               | 9        |

## **SEZIONE I**

### **I.1 SCOPO**

Il presente documento contiene l'elenco delle principali norme ambientali di riferimento, nonché ulteriori riferimenti correlati alle tematiche specifiche in campo ambientale.

Tale quadro di adempimenti, riportato nel seguito, è rappresentato a titolo indicativo e non esaustivo.

#### **I.1.1 Quando si applica**

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O.della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

#### **I.1.2 Chi è interessato**

Questo documento costituisce un riferimento per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo 1.2.

### **I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE**

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di opere infrastrutturali.

### **I.3 RIFERIMENTI**

#### **I.3.1 Documenti Referenziati**

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

#### **I.3.2 Documenti correlati**

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PRO.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

#### **I.3.3 Documenti superati**

Il presente documento modifica il documento intitolato "Quadro Normativo per la Progettazione Ambientale e l'Archeologia delle opere infrastrutturali" emesso in revisione A il 20/10/2010 per tenere conto degli aggiornamenti normativi sopraggiunti in tema di Ambiente e Archeologia.

### **I.4 ACRONIMI**

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

## II SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale - Aree Protette - VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

### II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

#### II.1.1 Norme Generali

| Ente Originatore | Tipologia           | Numero della Norma | Titolo   | Data        |
|------------------|---------------------|--------------------|--|-------------|
| Governo          | Decreto legislativo | 42                 | Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio  | 2004        |
| Governo          | Decreto legislativo | 163                | Codice dei Contratti Pubblici  | 2006        |
| Governo          | DPR                 | 207                | Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici  | 5/10/2010   |
| Governo          | Decreto legislativo | 152                | Norme in materia Ambientale  | 03/04//2006 |
| Governo          | LEGGE               | 98                 | Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia   | 9/08/2013   |
| Governo          | Legge               | 164                | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la | 11/11/ 2014 |

| Ente Originatore | Tipologia                           | Numero della Norma | Titolo   | Data       |
|------------------|-------------------------------------|--------------------|--|------------|
|                  |                                     |                    | semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive"  |            |
| Governo          | Legge                               | 116                | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea"                   | 11/08/2014 |
| Governo          | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 120                | Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali  | 3/06/2014  |
| Governo          | Legge                               | 106                | Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83 "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo" (c.d. Decreto cultura)  | 29/07/2014 |
| Governo          | Legge                               | 15                 | Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2013, n. 150<br>Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (c.d. mille proroghe)  | 27/02/2014 |
| Governo          | Legge                               | 98                 | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia"   | 9/08/2013  |
| Governo          | Legge                               | 71                 | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE" | 24/06/2013 |
| Governo          | Decreto del Ministero dell'Ambiente | -                  | Disciplina delle modalità di applicazione a regime del SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006.  | 24/04/2014 |
| Governo          | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 22                 | "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto   | 14/02/2013 |

| Ente Originatore | Tipologia                           | Numero della Norma | Titolo  | Data       |
|------------------|-------------------------------------|--------------------|---|------------|
|                  |                                     |                    | legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni"  |            |
| Governo          | Decreto del Ministero dell'Ambiente | -                  | Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale.   | 11/01/2013 |
| Governo          | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 141                | Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 18 febbraio 2011, n. 52, avente ad oggetto «Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche e integrazioni, e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102». | 25/05/2012 |
| Governo          | Legge                               | 35                 | "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni")  | 4/04/2012  |
| Governo          | Legge                               | 28                 | "Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente"   | 24/03/2012 |
| Governo          | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 219                | Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRi)  | 10/11/2011 |
| Governo          | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 52                 | Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102   | 18/02/2011 |
| Governo          | Decreto legislativo                 | 205                | "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"   | 3/12/2010  |

## II.1.2 Norme di settore

| Ente Originatore | Tipologia                  | Numero della Norma | disciplina                      | Titolo   | Data       |
|------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|--|------------|
| Governo          | Decreto Ministero Ambiente | 161                | Gestione terre e rocce da scavo | Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo | 10/08/2012 |

| Ente Originatore | Tipologia            | Numero della Norma | disciplina | Titolo  | Data       |
|------------------|----------------------|--------------------|------------|---|------------|
| Governo          | DPCM                 | -                  | Paesaggio  | Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 | 12/12/2005 |
| Governo          | DPR                  | 139                | Paesaggio  | Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni.                                 | 09/07/2010 |
| Governo          | Decreto Ministeriale | -                  | Rifiuti    | Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica   | 27/09/2010 |
| Governo          | Decreto Ministeriale | 186                | Rifiuti    | Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22               | 05/04/2006 |

| Ente Originatore | Tipologia                               | Numero della Norma | disciplina  | Titolo   | Data       |
|------------------|---|--------------------|-------------|--|------------|
| Governo          | Legge                                   | 447                | Rumore      | Legge quadro sull'inquinamento acustico  | 1995       |
| Governo          | Decreto del presidente della repubblica | 459                | Rumore      | Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario  | 1998       |
| Governo          | Decreto Ministeriale                    | -                  | Rumore      | Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore                                    | 29/11/2000 |
| Governo          | DPCM                                    | -                  | Rumore      | Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore   | 14/11/97   |
| Governo          | Decreto Ministeriale                    |                    | Rumore      | Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico  | 16/3/98    |
| Governo          | Decreto Legislativo                     | 152                | Archeologia | Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62. | 11/09/2008 |

| Ente Originatore            | Tipologia                               | Numero della Norma | disciplina  | Titolo  | Data       |
|-----------------------------|---|--------------------|---|---|------------|
| Governo                     | Decreto Legislativo                     | 156                | Archeologia   | Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali  | 24/03/2006 |
| Governo                     | Decreto Ministeriale                    | 248                | Amianto   | Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto  | 29/07/2004 |
| Governo                     | Decreto Ministeriale                    | -                  | Amianto   | Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"               | 14/05/1996 |
| Comunità Europea            | Direttiva Comunità Europea              | 2009/147/CE        | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici  | 30/11/2009 |
| Presidenza della Repubblica | Decreto del Presidente della Repubblica | 120                | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. | 12/03/2003 |

| Ente Originatore     | Tipologia                  | Numero della Norma | disciplina   | Titolo   | Data       |
|----------------------|----------------------------|--------------------|--|--|------------|
| Autorità governativa | Regio Decreto              | 3267               | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi    | Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.  | 30/12/1923 |
| Comunità Europea     | Direttiva Comunità Europea | 92/43/CEE          | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi    | Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche                                   | 21/05/1992 |
| Comunità Europea     | Direttiva Comunità Europea | 2014/52/UE         | VIA  | Direttiva 2014/52/UE recante modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati | 16/04/2014 |
| Governo              | Legge                      | 394                | Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS* | Legge quadro sulle aree protette.  | 06/12/1991 |

\*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

### II.1.3 Circolari/norme tecniche

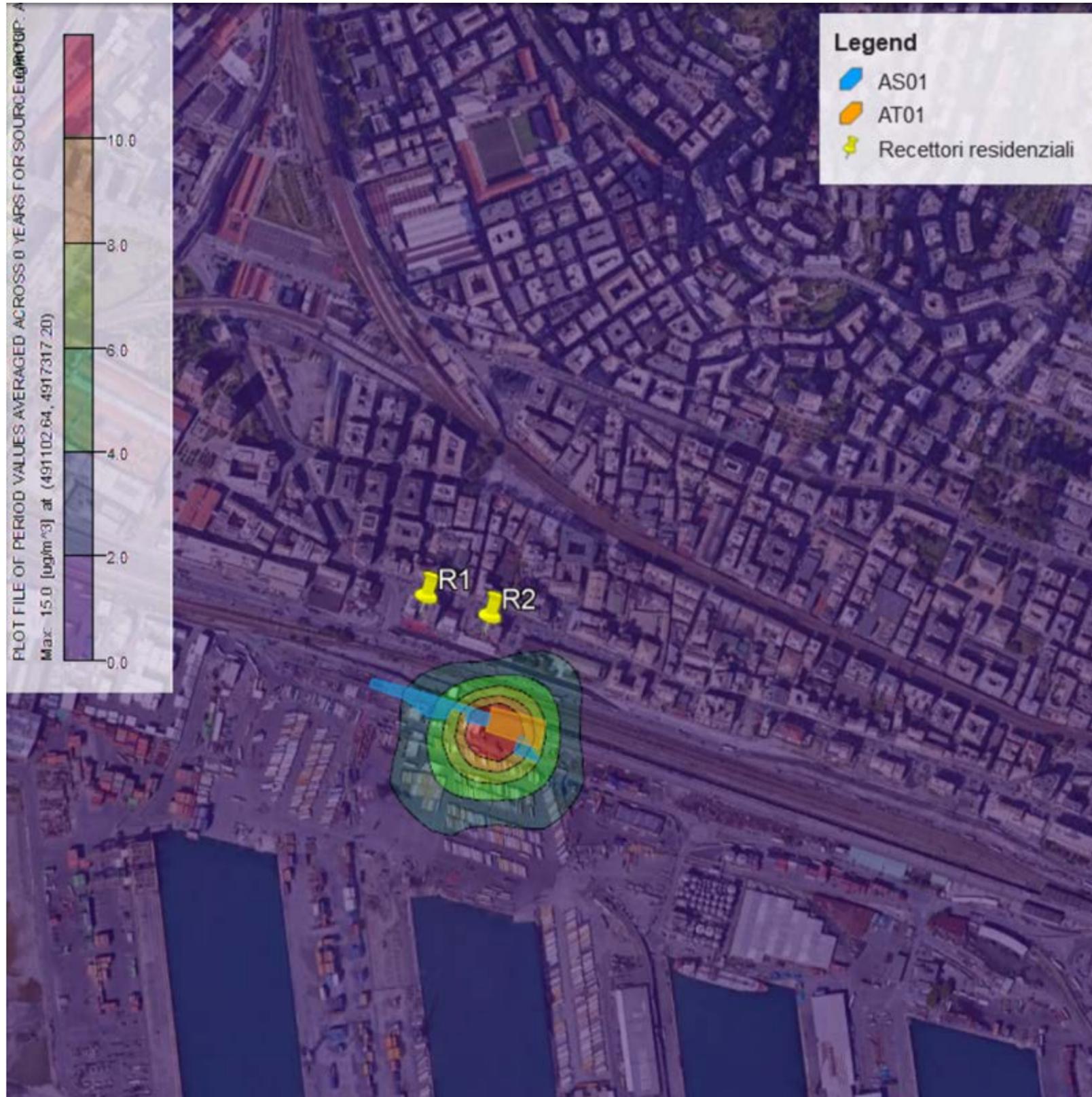
| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma             | disciplina                      | Titolo  | Data       |
|------------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------|---|------------|
| RFI              | Circolare | RFI/DMA\A\0011\ P\2003\0000203 | Traverse in legno tolte d'opera | Gestione delle traverse in legno creosotate tolte d'opera | 13/03/2003 |

| Ente Originatore | Tipologia              | Numero della Norma               | disciplina | Titolo  | Data          |
|------------------|------------------------|----------------------------------|------------|---|---------------|
| RFI              | Circolare              | RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0            | Amianto    | Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto  | 27/07/2011    |
| UNI              | norma tecnica          | 9614                             | Vibrazioni | Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo   |               |
| UNI              | norma tecnica          | 9916                             | Vibrazioni | Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici  |               |
| Italferr         | Linee guida            | DT.0037286.10.U                  | Rumore     | Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il piano di risanamento acustico |               |
| FS               | disciplinare           | DT FS '98 e s.m.i.               | Rumore     | Disciplinare Tecnico FS "Barriere Antirumore per impieghi ferroviari"   |               |
| RFI              | Tipologico progettuale | RFI-DTC-INCVA0011\P\2010\0000600 | Rumore     | Tipologico Standard RFI - Progetto Esecutivo  | 6/10/2010     |
| UNI              | Norma tecnica          | 10802                            | Rifiuti    | Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati  | 2014          |
| UNI EN ISO       | norma tecnica          | 14001                            | Ambiente   | " Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso"   | Dicembre 2004 |

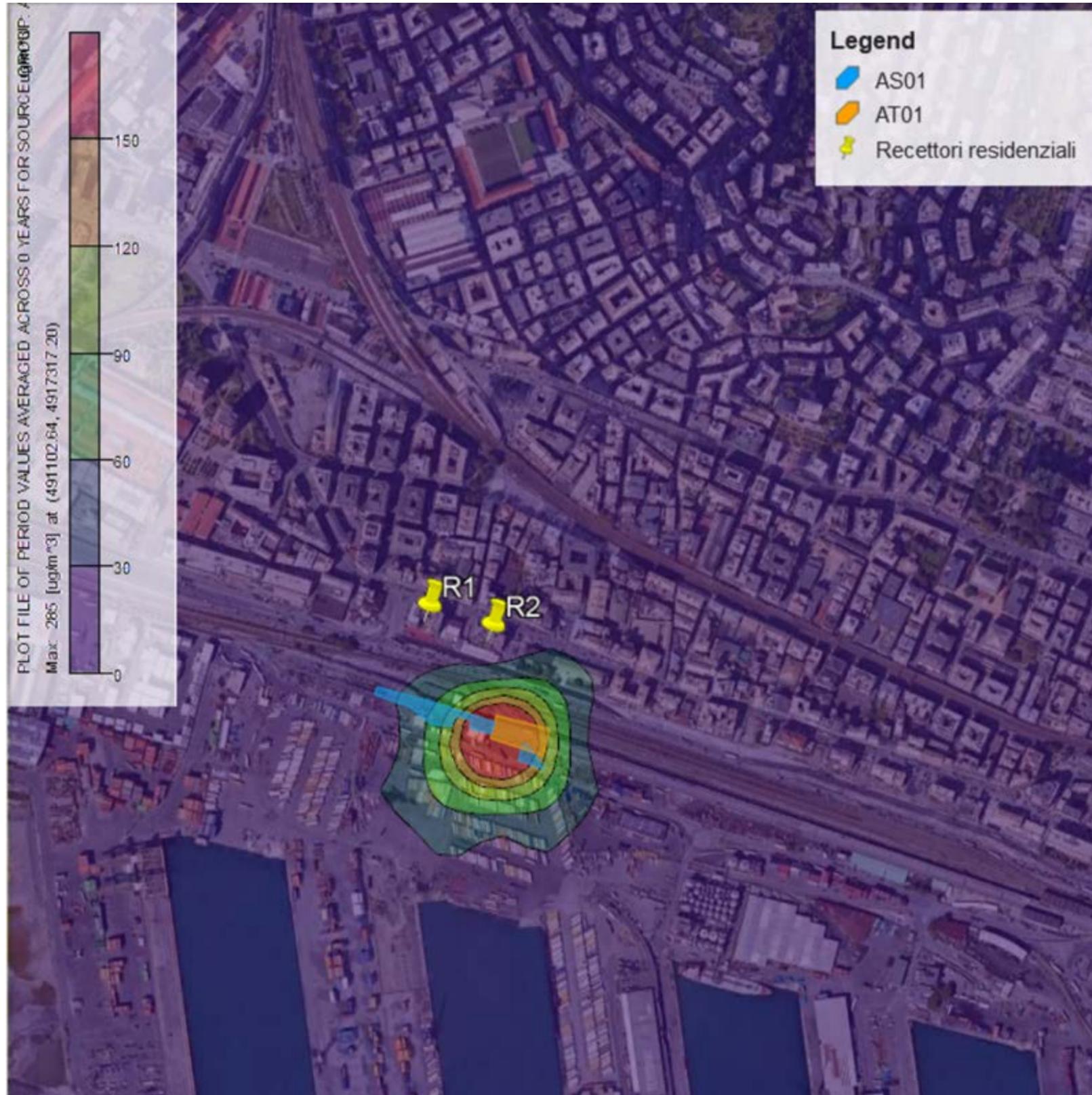
|   |  |                          |                        |                                |                   |                              |
|---|--|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p><b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b></p> |                          |                        |                                |                   |                              |
| <p><b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b></p>   | <p>PROGETTO<br/>NG23</p>   | <p>LOTTO<br/>00 F 69</p> | <p>CODIFICA<br/>RG</p> | <p>DOCUMENTO<br/>CA0000001</p> | <p>REV.<br/>C</p> | <p>FOGLIO<br/>181 di 183</p> |

**ALLEGATO 2**  
**MAPPE DIFFUSIONALI**

Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



### Mapa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



|  |   |                         |                       |                               |                  |                             |
|--|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                       |                               |                  |                             |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>182 di 183 |

**ALLEGATO 3**  
**RISULTATI GRID**

| <b>X</b> | <b>Y</b>  | <b>MEDIA PM10</b> | <b>MEDIA NOx</b> |
|----------|-----------|-------------------|------------------|
| 490502.6 | 4916867.2 | 0.0873            | 1.4267           |
| 490652.6 | 4916867.2 | 0.1313            | 2.1538           |
| 490802.6 | 4916867.2 | 0.1788            | 2.9442           |
| 490952.6 | 4916867.2 | 0.2025            | 3.3545           |
| 491102.6 | 4916867.2 | 0.1637            | 2.7254           |
| 491252.6 | 4916867.2 | 0.0875            | 1.4647           |
| 491402.6 | 4916867.2 | 0.0357            | 0.6001           |
| 491552.6 | 4916867.2 | 0.0151            | 0.2518           |
| 491702.6 | 4916867.2 | 0.0080            | 0.1342           |
| 491852.6 | 4916867.2 | 0.0035            | 0.0586           |
| 490502.6 | 4917017.2 | 0.0763            | 1.2398           |
| 490652.6 | 4917017.2 | 0.1384            | 2.2514           |
| 490802.6 | 4917017.2 | 0.2492            | 4.0791           |
| 490952.6 | 4917017.2 | 0.3702            | 6.1175           |
| 491102.6 | 4917017.2 | 0.3304            | 5.5125           |
| 491252.6 | 4917017.2 | 0.1233            | 2.0739           |
| 491402.6 | 4917017.2 | 0.0329            | 0.5521           |
| 491552.6 | 4917017.2 | 0.0115            | 0.1935           |
| 491702.6 | 4917017.2 | 0.0039            | 0.0662           |
| 491852.6 | 4917017.2 | 0.0022            | 0.0369           |
| 490502.6 | 4917167.2 | 0.0580            | 0.9433           |
| 490652.6 | 4917167.2 | 0.1108            | 1.7868           |
| 490802.6 | 4917167.2 | 0.2664            | 4.2703           |
| 490952.6 | 4917167.2 | 0.6961            | 11.3865          |
| 491102.6 | 4917167.2 | 1.1129            | 18.5518          |
| 491252.6 | 4917167.2 | 0.1443            | 2.4494           |
| 491402.6 | 4917167.2 | 0.0186            | 0.3146           |
| 491552.6 | 4917167.2 | 0.0080            | 0.1325           |
| 491702.6 | 4917167.2 | 0.0064            | 0.1058           |
| 491852.6 | 4917167.2 | 0.0055            | 0.0911           |
| 490502.6 | 4917317.2 | 0.0314            | 0.5083           |
| 490652.6 | 4917317.2 | 0.0577            | 0.9275           |
| 490802.6 | 4917317.2 | 0.1492            | 2.3501           |
| 490952.6 | 4917317.2 | 1.1689            | 17.5020          |
| 491102.6 | 4917317.2 | 15.0208           | 285.2033         |
| 491252.6 | 4917317.2 | 0.1611            | 2.7267           |
| 491402.6 | 4917317.2 | 0.0435            | 0.7292           |
| 491552.6 | 4917317.2 | 0.0222            | 0.3716           |
| 491702.6 | 4917317.2 | 0.0141            | 0.2348           |
| 491852.6 | 4917317.2 | 0.0100            | 0.1655           |
| 490502.6 | 4917467.2 | 0.0186            | 0.3040           |
| 490652.6 | 4917467.2 | 0.0294            | 0.4774           |
| 490802.6 | 4917467.2 | 0.0569            | 0.9127           |
| 490952.6 | 4917467.2 | 0.2292            | 3.6127           |
| 491102.6 | 4917467.2 | 0.2907            | 4.9689           |
| 491252.6 | 4917467.2 | 0.0705            | 1.1951           |
| 491402.6 | 4917467.2 | 0.0307            | 0.5143           |
| 491552.6 | 4917467.2 | 0.0160            | 0.2671           |
| 491702.6 | 4917467.2 | 0.0105            | 0.1740           |

|          |           |        |        |
|----------|-----------|--------|--------|
| 491852.6 | 4917467.2 | 0.0076 | 0.1258 |
| 490502.6 | 4917617.2 | 0.0138 | 0.2265 |
| 490652.6 | 4917617.2 | 0.0234 | 0.3771 |
| 490802.6 | 4917617.2 | 0.0633 | 1.0208 |
| 490952.6 | 4917617.2 | 0.0897 | 1.4587 |
| 491102.6 | 4917617.2 | 0.0959 | 1.6277 |
| 491252.6 | 4917617.2 | 0.0292 | 0.4860 |
| 491402.6 | 4917617.2 | 0.0201 | 0.3362 |
| 491552.6 | 4917617.2 | 0.0132 | 0.2204 |
| 491702.6 | 4917617.2 | 0.0081 | 0.1344 |
| 491852.6 | 4917617.2 | 0.0058 | 0.0968 |
| 490502.6 | 4917767.2 | 0.0140 | 0.2260 |
| 490652.6 | 4917767.2 | 0.0323 | 0.5230 |
| 490802.6 | 4917767.2 | 0.0410 | 0.6801 |
| 490952.6 | 4917767.2 | 0.0471 | 0.7633 |
| 491102.6 | 4917767.2 | 0.0481 | 0.8147 |
| 491252.6 | 4917767.2 | 0.0160 | 0.2673 |
| 491402.6 | 4917767.2 | 0.0112 | 0.1855 |
| 491552.6 | 4917767.2 | 0.0101 | 0.1678 |
| 491702.6 | 4917767.2 | 0.0077 | 0.1279 |
| 491852.6 | 4917767.2 | 0.0051 | 0.0848 |
| 490502.6 | 4917917.2 | 0.0200 | 0.3260 |
| 490652.6 | 4917917.2 | 0.0262 | 0.4339 |
| 490802.6 | 4917917.2 | 0.0221 | 0.3633 |
| 490952.6 | 4917917.2 | 0.0342 | 0.5607 |
| 491102.6 | 4917917.2 | 0.0291 | 0.4914 |
| 491252.6 | 4917917.2 | 0.0106 | 0.1770 |
| 491402.6 | 4917917.2 | 0.0074 | 0.1219 |
| 491552.6 | 4917917.2 | 0.0063 | 0.1036 |
| 491702.6 | 4917917.2 | 0.0062 | 0.1036 |
| 491852.6 | 4917917.2 | 0.0051 | 0.0857 |
| 490502.6 | 4918067.2 | 0.0185 | 0.3058 |
| 490652.6 | 4918067.2 | 0.0153 | 0.2540 |
| 490802.6 | 4918067.2 | 0.0160 | 0.2596 |
| 490952.6 | 4918067.2 | 0.0266 | 0.4388 |
| 491102.6 | 4918067.2 | 0.0196 | 0.3302 |
| 491252.6 | 4918067.2 | 0.0078 | 0.1293 |
| 491402.6 | 4918067.2 | 0.0053 | 0.0881 |
| 491552.6 | 4918067.2 | 0.0044 | 0.0721 |
| 491702.6 | 4918067.2 | 0.0042 | 0.0689 |
| 491852.6 | 4918067.2 | 0.0043 | 0.0715 |
| 490502.6 | 4918217.2 | 0.0123 | 0.2042 |
| 490652.6 | 4918217.2 | 0.0098 | 0.1613 |
| 490802.6 | 4918217.2 | 0.0139 | 0.2248 |
| 490952.6 | 4918217.2 | 0.0210 | 0.3474 |
| 491102.6 | 4918217.2 | 0.0142 | 0.2381 |
| 491252.6 | 4918217.2 | 0.0060 | 0.1003 |
| 491402.6 | 4918217.2 | 0.0040 | 0.0666 |
| 491552.6 | 4918217.2 | 0.0034 | 0.0568 |
| 491702.6 | 4918217.2 | 0.0030 | 0.0487 |

|          |           |        |        |
|----------|-----------|--------|--------|
| 491852.6 | 4918217.2 | 0.0031 | 0.0503 |
| 491010.8 | 4917458.3 | 0.3157 | 5.1063 |
| 491088.8 | 4917434.3 | 0.4203 | 7.1860 |

|  |   |                         |                       |                               |                  |                             |
|--|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA<br/>BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA<br/>INTERVENTI PARCO FUORI MURO</b> |                         |                       |                               |                  |                             |
| <b>Progetto ambientale della cantierizzazione<br/>Relazione Generale</b>         | <b>PROGETTO</b><br>NG23   | <b>LOTTO</b><br>00 F 69 | <b>CODIFICA</b><br>RG | <b>DOCUMENTO</b><br>CA0000001 | <b>REV.</b><br>C | <b>FOGLIO</b><br>183 di 183 |

**ALLEGATO 4**  
MAPPE DI RUMORE ANTE MITIGAZIONE

