

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

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

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

PROGETTAZIONE

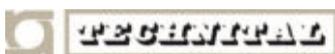
MANDANTARIA



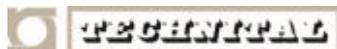
MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società



**STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE
RELAZIONE AMBIENTALE**

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Alessandro Peresso

SCALA:

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

E 2 1 D 0 2 D Z 1 R H I M 0 0 0 1 0 0 1 D

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato | Data |
|------|------------------------------------|--------------|---------|---------------|---------|--------------|---------|-------------|---------|
| A | EMISSIONE ESECUTIVA | F. Angelotti | 01/2022 | A. Bettinetti | 01/2022 | M. Marinelli | 01/2022 | A. Peresso | 01/2022 |
| B | REVISIONE A SEGUITO DI VERIFICA | F. Angelotti | 02/2022 | A. Bettinetti | 02/2022 | M. Marinelli | 02/2022 | A. Peresso | 02/2022 |
| C | VARIAZIONE TEAM DI COMMESSA | F. Angelotti | 05/2022 | A. Bettinetti | 05/2022 | M. Marinelli | 05/2022 | A. Peresso | 05/2022 |
| D | REVISIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA | F. Angelotti | 08/2022 | A. Bettinetti | 08/2022 | M. Marinelli | 09/2022 | A. Peresso | 09/2022 |

File: E21D02DZ1RHIM0001001D

n. Elab.: 33

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>2 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 2 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 2 di 281 | | | | | | | | |

Sommario

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUZIONE | 13 |
| 1.1 | PREMESSA | 13 |
| 2 | DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO | 15 |
| 2.1 | INQUADRAMENTO DELL'OPERA | 15 |
| 2.2 | BENEFICI ATTESI SUL TRAFFICO E SULLA MOBILITÀ | 18 |
| 2.3 | DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E DELLE OPERE CONNESSE | 19 |
| | 2.3.1 <i>Gli assi di forza</i> | 19 |
| | 2.3.2 <i>Tipologia di fermate</i> | 23 |
| | 2.3.3 <i>Organizzazione della carreggiata stradale</i> | 26 |
| | 2.3.4 <i>Il parcheggio Campanule</i> | 28 |
| 2.4 | CANTIERIZZAZIONE | 29 |
| | 2.4.1 <i>Premessa</i> | 29 |
| | 2.4.1 <i>Ubicazione dei cantieri</i> | 30 |
| | 2.4.2 <i>Gestione dei cantieri e mitigazione delle potenziali interferenze</i> | 34 |
| | 2.4.1 <i>Cronoprogramma</i> | 37 |
| 2.5 | TERRE E ROCCE DA SCAVO | 38 |
| | 2.5.1 <i>Modalità di gestione terre e rocce da scavo</i> | 38 |
| 2.6 | INTERVENTI DI OPERE A VERDE | 40 |
| 3 | ANALISI DELLE COERENZE | 42 |
| 3.1 | LIVELLO REGIONALE | 42 |
| | 3.1.1 <i>Ptcp - Piano territoriale di coordinamento paesistico</i> | 42 |
| | 3.1.2 <i>Piano Paesaggistico</i> | 51 |
| | 3.1.3 <i>Piano territoriale di coordinamento della costa</i> | 55 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>3 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 3 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 3 di 281 | | | | | | | | |

| | | |
|-------|---|-----|
| 3.2 | LIVELLO CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA | 60 |
| 3.2.1 | <i>Piano Territoriale Generale (PTG)</i> | 60 |
| 3.2.2 | <i>Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova</i> | 61 |
| 3.2.3 | <i>Piano Strategico Metropolitano</i> | 69 |
| 3.3 | LIVELLO COMUNALE | 70 |
| 3.3.1 | <i>Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova</i> | 70 |
| 3.3.2 | <i>Piano di classificazione acustica comunale</i> | 81 |
| 3.4 | PIANIFICAZIONE DI SETTORE - MOBILITÀ | 83 |
| 3.4.1 | <i>Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)</i> | 83 |
| 3.5 | PIANIFICAZIONE AMBIENTALE | 87 |
| 3.5.1 | <i>Pianificazione di bacino</i> | 87 |
| 3.5.2 | <i>Piano di gestione del rischio alluvioni</i> | 97 |
| 3.5.3 | <i>Piano di tutela delle acque</i> | 101 |
| 3.5.4 | <i>Piano di Gestione delle acque</i> | 104 |
| 3.5.5 | <i>Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra</i> | 107 |
| 3.5.6 | <i>Piano energetico ambientale regionale (PEAR)</i> | 111 |
| 3.6 | ANALISI DEL REGIME VINCOLISTICO..... | 113 |
| 3.6.1 | <i>Vincoli di natura paesaggistica</i> | 113 |
| 3.6.2 | <i>Vincoli di natura ambientale</i> | 119 |
| 3.6.3 | <i>Vincoli di natura geologica e idrogeologica</i> | 123 |
| 3.7 | SINTESI DELLE COERENZE E TUTELE ED EVIDENZA DI EVENTUALI CRITICITÀ..... | 127 |
| 4 | CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE | 130 |
| 4.1 | ARIA E CLIMA | 130 |
| 4.1.1 | <i>Quadro meteo climatico</i> | 130 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>4 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 4 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 4 di 281 | | | | | | | | |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.1.2 | Qualità dell'aria..... | 134 |
| 4.1.3 | Inventario delle emissioni | 138 |
| 4.2 | RUMORE | 142 |
| 4.2.1 | Zonizzazione acustica | 142 |
| 4.2.2 | Caratterizzazione acustica dell'area di intervento | 143 |
| 4.3 | VIBRAZIONI..... | 144 |
| 4.3.1 | Caratterizzazione vibrazionale dell'area di intervento..... | 144 |
| 4.4 | AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE | 145 |
| 4.4.1 | Reticolo idrografico..... | 145 |
| 4.4.2 | Qualità delle acque superficiali..... | 146 |
| 4.4.3 | Rischio idraulico | 148 |
| 4.5 | GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA | 153 |
| 4.5.1 | Inquadramento geologico | 153 |
| 4.5.2 | Geomorfologia..... | 159 |
| 4.5.3 | Idrogeologia..... | 163 |
| 4.5.4 | Sismicità..... | 167 |
| 4.5.5 | Uso del suolo..... | 172 |
| 4.6 | BIODIVERSITÀ..... | 172 |
| 4.6.1 | Vegetazione e flora..... | 172 |
| 4.6.2 | Fauna | 174 |
| 4.7 | PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE | 179 |
| 4.7.1 | Caratterizzazione dell'ambito di analisi..... | 179 |
| 4.7.2 | Analisi storica del contesto | 184 |
| 4.7.3 | Definizione dei caratteri del paesaggio..... | 188 |
| 4.8 | CAMPI ELETTROMAGNETICI | 193 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>5 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 5 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 5 di 281 | | | | | | | | |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.8.1 | <i>Il progetto: il sistema di alimentazione</i> | 193 |
| 4.8.2 | <i>Indicazioni sugli effetti dei campi elettrici e magnetici</i> | 195 |
| 4.9 | POPOLAZIONE E SALUTE UMANA | 198 |
| 4.9.1 | <i>Definizione dell'area di studio</i> | 198 |
| 4.9.2 | <i>Caratterizzazione della componente</i> | 198 |
| 5 | COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA | 212 |
| 5.1 | ARIA E CLIMA | 212 |
| 5.1.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 212 |
| 5.1.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 213 |
| 5.2 | RUMORE | 223 |
| 5.2.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 223 |
| 5.2.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 230 |
| 5.3 | VIBRAZIONI | 231 |
| 5.3.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 231 |
| 5.3.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 232 |
| 5.4 | AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE | 232 |
| 5.4.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 232 |
| 5.4.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 235 |
| 5.5 | GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGICA | 235 |
| 5.5.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 235 |
| 5.5.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 240 |
| 5.6 | BIODIVERSITÀ | 242 |
| 5.6.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 242 |
| 5.6.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 244 |
| 5.7 | PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE | 245 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>6 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 6 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 6 di 281 | | | | | | | | |

| | | |
|-------|---|-----|
| 5.7.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 245 |
| 5.7.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 246 |
| 5.8 | CAMPI ELETTROMAGNETICI | 254 |
| 5.8.1 | <i>Modellizzazione matematica e simulazione dei fenomeni elettromagnetici</i> | 254 |
| 5.8.2 | <i>Normativa vigente per l'esposizione a campi elettromagnetici a basse frequenze (ELF)</i> 255 | |
| 5.8.3 | <i>Distanza minima e valori limite</i> | 256 |
| 5.8.4 | <i>Modellizzazione del nuovo sistema di trasporto filoviario</i> | 260 |
| 5.9 | POPOLAZIONE E SALUTE UMANA | 265 |
| 5.9.1 | <i>Fase di cantiere</i> | 265 |
| 5.9.2 | <i>Fase di esercizio</i> | 267 |
| 5.10 | IMPATTI CUMULATIVI | 269 |
| 6 | SINTESI DEL RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 271 |
| 7 | AZIONI E MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE | 276 |
| 7.1 | ATMOSFERA | 276 |
| 7.2 | SUOLO E SOTTOSUOLO..... | 276 |
| 7.3 | RUMORE | 276 |
| 7.4 | PAESAGGIO..... | 277 |
| 8 | MONITORAGGIO AMBIENTALE..... | 278 |
| 9 | BIBLIOGRAFIA E FONTI CONSULTATE..... | 279 |

TAVOLE FUORI TESTO

Tavola 1 – PTCP Assetto insediativo

Tavola 2 - PTCG Sistema del verde

Tavola 3 PAI - Fasce di inondabilità

Tavola 4 PAI – Carta della suscettività

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>7 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 7 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 7 di 281 | | | | | | | | |

Tavola 5 – Regime vincolistico

Tavola 6 – Aree protette e tutelate

Tavola 7 – Reticolo idrografico

Tavola 8 – Carta Geologica

Tavola 9 – Aree di dissesto - banca dati IFFI

Tavola 10 – Uso del suolo

Tavola 11 – Sistema del Verde

ELENCO DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 2.3-1: Tipologia di Fermate..... | 24 |
| Figura 2.3-2: Esempio fermata con golfo..... | 25 |
| Figura 2.3-3: Esempio fermata su marciapiede..... | 25 |
| Figura 2.3-4: Tipologie di carreggiata stradale..... | 27 |
| Figura 2.3-5: Planimetria e sezioni del parcheggio Campanule..... | 28 |
| Figura 2.4-1: Esempio di tipologico di cantiere lungo la linea filoviaria..... | 34 |
| Figura 2.4-2: Cronoprogramma dei lavori..... | 37 |
| Figura 3.1-1 Ambito 6 - Genovesato..... | 54 |
| Figura 3.2-1 Gli ambiti Territoriali del PTC..... | 62 |
| Figura 3.2-2 Sistemi Territoriali Strategici e Ambiti di co-pianificazione definiti dal PTC di Genova..... | 64 |
| Figura 3.3-1 La Linea verde e la Linea blu..... | 72 |
| Figura 3.3-2: Obiettivi strategici PUC Genova..... | 74 |
| Figura 3.3-3 Sistema della Mobilità- Previsioni del PUC..... | 79 |
| Figura 3.3-4 La zonizzazione Acustica del Comune di Genova (fonte: PUC)..... | 82 |
| Figura 3.4-1 Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) (fonte: Comune di Genova Direzione Mobilità U.O. Gestione dei contratti di servizio e delle infrastrutture di trasporto Assi di forza per il trasporto pubblico locale. Studio di fattibilità tecnico economica)..... | 86 |
| Figura 3.5-1: Distretti Idrografici..... | 88 |
| Figura 3.5-2: Bacini interessati dal progetto..... | 89 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>8 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 8 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 8 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|---|-----|
| Figura 3.5-3 Stralcio della Mappa delle classi di pericolosità per l'area di indagine (fonte: Progetto di aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Direttiva 2007/60/CE Il ciclo di gestione, 2019) | 101 |
| Figura 3.5-4 Stralcio cartografia per l'area di indagine (fonte: Distretto Appennino Settentrionale Piano di Gestione delle Acque - Dicembre 2015) | 106 |
| Figura 3.6-1 La RER nell'area vasta di indagine (fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportale/index.html?id=755) | 123 |
| Figura 3.6-2: Classificazione sismica..... | 126 |
| Figura 4.1-1: Temperature (Fonte: PUC Genova) | 131 |
| Figura 4.1-2: Piovosità (Fonte: PUC Genova) | 132 |
| Figura 4.1-3: Umidità relativa (Fonte: PUC Genova) | 133 |
| Figura 4.1-4: Ventosità (Fonte: PUC Genova)..... | 133 |
| Figura 4.1-5: Giorni sereni ed Eliofania (Fonte: PUC Genova)..... | 134 |
| Figura 4.1-6: Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali dei principali inquinanti - anno 2016..... | 139 |
| Figura 4.1-7: Trend delle emissioni regionali di alcuni dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento..... | 141 |
| Figura 4.1-8: Dati INEMAR 2016 per il Comune di Genova..... | 142 |
| Figura 4.2-1: Zonizzazione Acustica del Comune di Genova. | 143 |
| Figura 4.4-1: Bacini idrografici interessati dal progetto | 145 |
| Figura 4.4-2: Stato ecologico dei fiumi – 2014-2016..... | 148 |
| Figura 4.4-3: Stato chimico dei fiumi – 2014-2016..... | 148 |
| Figura 4.4-4 : Tracciato del canale scolmatore sul Torrente Bisagno. | 152 |
| Figura 4.5-1 Carta Geomorfologica (fonte: PUC)..... | 162 |
| Figura 4.5-2 Carta Idrogeologica (fonte: PUC) | 165 |
| Figura 4.5-3: Stato chimico delle acque sotterranee (dato PTA 2018) | 167 |
| Figura 4.5-4 Zonizzazione sismica (fonte: PUC)..... | 169 |
| Figura 4.5-5: Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composita Imperia Promontory (ITCS022)..... | 170 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>9 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 9 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 9 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|---|-----|
| Figura 4.5-6: Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composita Lunigiana (ITCS026)..... | 171 |
| Figura 4.5-7: Sorgenti sismogenetiche contenute nella nuova versione del “Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy” – Immagine focalizzata sull’ambito ligure. In rosso l’area di studio.(http://diss.rm.ingv.it/diss/)..... | 171 |
| Figura 4.7-1: Prospetto schematizzato degli elementi caratterizzanti il paesaggio e il Sistema storico-insediativo individuabili nell’ambito e situati tra la Val Polcevera e la Val Bisagno..... | 180 |
| Figura 4.7-2: Vincoli paesaggistici (art. 136 Dlgs 42/04 e smi) | 181 |
| Figura 4.7-3: Siti Rete Natura 2000 | 182 |
| Figura 4.7-4: Genova nel solo giro delle sue mura vecchie, con l’esposizione delle chiese e luoghi principali,- Giacomo Brusco, 1766..... | 185 |
| Figura 4.7-5: Ritaglio,Genova messa in pianta topografica per cura del Cav.r Celestino Luigi Foppiani, 1854 | 186 |
| Figura 4.7-6 Gli ambiti Territoriali del PTC..... | 189 |
| Figura 5.1-1: Esempi di distribuzione percentuale dei veicoli circolanti in provincia di Genova nel 2020.Autovetture su strade urbane. Sinistra: per standard emissivo Euro – Destra: per alimentazione | 218 |
| Figura 5.1-2. Emissioni di NOX per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l’ora di punta sulla rete stradale di Genova esaminata. Scenario Programmatico, sinottico dell’intera rete esaminata. | 220 |
| Figura 5.1-3. Emissioni di NOx per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l’ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova ovest). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale. | 221 |
| Figura 5.1-4. Emissioni di NOx per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l’ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova est). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale. | 222 |
| Figura 5.4-1: Fasce di inondabilità – PAI bacini liguri. Con perimetro bianco è indicato il campo Base CBP01 | 235 |
| Figura 5.5-1: Planimetria localizzazione impianti di conferimento (rosso) impianti di cava(blu) trattamento inerti (giallo) | 239 |
| Figura 5.7-1: Rendering dell’edificio in Progetto in affaccio su Via Campanule..... | 248 |
| Figura 5.7-2: Vista area della copertura verde del tetto dell’edificio..... | 249 |
| Figura 5.7-3: Fermata Brignole | 250 |
| Figura 5.7-4: Fermata Matitone | 251 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>10 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 10 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 10 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|---|-----|
| Figura 5.7-5: Fermata lungomare Pegli | 251 |
| Figura 5.7-6: Scorcio di capolinea | 252 |
| Figura 5.7-7: Vista frontale del capolinea..... | 253 |
| Figura 5.8-1: Schema di Progetto usato per la modellizzazione-cabine secondarie | 261 |
| Figura 5.8-2: Schema di Progetto usato per la modellizzazione-linea aerea | 262 |
| Figura 5.8-3: Andamento del campo magnetico in funzione della distanza dai cavi | 263 |

ELENCO DELLE TABELLE

| | |
|--|-----|
| Tabella 3.1-1: Le sette aree di riferimento dell’Ambito 53 “Genova” e i relativi indirizzi di Piano..... | 45 |
| Tabella 3.1-2: NTA per le diverse componenti nel sistema insediativo interferite | 49 |
| Tabella 3.1-3 Ambiti e Temi di progetto | 57 |
| Tabella 3.1-4 Relazione tra il tracciato e i temi di progetto del PTC ACL | 59 |
| Tabella 3.2-1 Obiettivi e strategie di pianificazione degli STS interessati dal progetto | 64 |
| Tabella 3.3-1 Gli obiettivi del PUC | 72 |
| Tabella 3.3-2 Gli Ambiti definiti dal PUC | 74 |
| Tabella 3.3-3..... | 75 |
| Tabella 3.3-4: Destinazione urbanistica per le opere connesse..... | 80 |
| Tabella 3.4-1 | 84 |
| Tabella 3.4-2..... | 87 |
| Tabella 3.5-1 La tipologia di aree individuate dal PAI e la relativa normativa(fonte: PAI) .. | 90 |
| Tabella 3.5-2..... | 93 |
| Tabella 3.5-3 Obiettivi generale del PGRA | 98 |
| Tabella 3.5-4 Misure a livello di Distretto | 99 |
| Tabella 3.5-5 Misure specifiche per l’ambito Genovese..... | 100 |
| Tabella 3.5-6 Elenco corpi idrici tipizzati afferenti all’area di indagine | 103 |
| Tabella 3.5-7 Gli obiettivi del PTA per i Corpi Idrici identificati nell’area di indagine | 104 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>11 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 11 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 11 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|---|-----|
| Tabella 3.5-8 Le misure del Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra riguardanti i trasporti (fonte: Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra) | 109 |
| Tabella 3.5-9 Le Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area di indagine (fonte: https://opas.arpal.liguria.it/str_dataview)..... | 110 |
| Tabella 3.5-10 Macro-obiettivi, obiettivi generali e linee di sviluppo del PEAR 2014-2020. | 112 |
| Tabella 3.6-1 identificazione dei vincoli lungo il tracciato..... | 114 |
| Tabella 3.6-2..... | 115 |
| Tabella 3.7-1 Sintesi delle coerenze | 127 |
| Tabella 4.1-1 Punti di misura per SO ₂ , NO ₂ , particolato PM ₁₀ e PM _{2.5} , Benzene (C ₆ H ₆), CO. Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal | 134 |
| Tabella 4.1-2 Punti di misura per ozono (O ₃) e per benzo(a)pirene (B(a)P). Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal | 135 |
| Tabella 4.1-3 Punti di misura per i metalli (piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd) e nichel (Ni). Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal | 135 |
| Tabella 4.1-4 Punti Campagne "Ponte Morandi" effettuate nel periodo 1 gennaio ÷ 31 dicembre con Mezzo Mobile.Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal..... | 135 |
| Tabella 4.1-5: Parametri rilevati nel 2019 | 136 |
| Tabella 4.5-1 Legenda | 158 |
| Tabella 4.5-2: caratterizzazione idrogeologica del tracciato | 165 |
| Tabella 4.5-3 Zone sismiche Comune di Genova..... | 167 |
| Tabella 4.5-4 Microzonazione sismica del territorio di studio (fonte: PUC) | 169 |
| Tabella 4.6-1 Le specie vegetali-Banca Li.Bi.Oss..... | 174 |
| Tabella 4.6-2 Le specie animali-Banca Li.Bi.Oss..... | 174 |
| Tabella 4.6-3 Avifauna osservata dell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005) | 176 |
| Tabella 4.6-4 Specie nidificanti accertate nell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005) | 179 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>12 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 12 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 12 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|--|-----|
| Tabella 4.9-1 I dati statistici Imprese e relativi addetti (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018) | 202 |
| Tabella 4.9-2 I dati statistici Istituzioni pubbliche (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018)..... | 205 |
| Tabella 4.9-3 I dati statistici Istituzioni NO-PROFIT (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018)..... | 205 |
| Tabella 4.9-4 Casi, decessi e tassi di incidenza standardizzata Covid-19 (fonte: Sesto Rapporto Istat-ISS 2021) | 207 |
| Tabella 4.9-5 I dati statistici sulla mortalità (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018)..... | 208 |
| Tabella 5.1-1. Distribuzioni percentuali dei veicoli circolanti nelle categorie COPERT 5 i cui fattori di emissione sono stati utilizzati per l'analisi. Provincia di Genova, 2020 | 214 |
| Tabella 5.1-2. Percorrenze (veicoli per km) ed emissioni veicolari sulla rete stradale di Genova esaminata e nei diversi scenari [kg/h punta] | 219 |
| Tabella 5.5-1 – Pressioni potenziali in fase di cantiere | 236 |
| Tabella 5.8-1: Estratto della raccomandazione n. 1999/519/CE | 258 |
| Tabella 5.8-2: Estratto della Raccomandazione n. 1999/519/CE..... | 258 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>13 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 13 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 13 di 281 | | | | | | | | |

1 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

In data 29 novembre 2021 insieme alla SA si è tenuta una riunione presso la Regione Settore Valutazione d’Impatto Ambientale e sviluppo sostenibile, in cui è stato definito che per il progetto dei quattro assi di forza non è richiesta la verifica di assoggettabilità a VIA non rientrando nelle casistiche previste dal 152/06 e mi (allegati III e IV della Parte II).

L’unico edificio connesso per cui è stata richiesta la verifica di assoggettabilità a VIA è il deposito di Staglieno oggetto di altro appalto.

Si è pertanto proceduto con lo sviluppo di uno studio di fattibilità ambientale ai sensi del DLgs 163/06 e DPR 207/2010.

Il documento è comunque corposo, rispetto a quanto richiesto da normativa in quanto era inizialmente stato redatto per il progetto complessivo che comprendeva anche il deposito di Staglieno e Gavette. A valle della suddivisione in stralci e della conferma da parte della Regione Liguria della non necessità di procedere con la verifica di assoggettabilità, il progettista ha comunque deciso di lasciare tutto lo studio svolto.

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

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

In termini di percorsi dei 4 Assi Principali, il sistema filoviario degli Assi di Forza si sviluppa su una rete filoviaria di circa 102 Km. Il sistema degli Assi di Forza è caratterizzato da una presenza di corsie riservate pari mediamente a circa il 55% dello sviluppo totale di tutti i suoi percorsi (59 km su 102 totali).

In termini invece di infrastruttura filoviaria (al netto quindi delle sovrapposizioni tra percorsi ascendente e discendenti all’interno dello stesso Asse e al netto delle sovrapposizione tra Assi diversi) il sistema degli Assi di Forza verrà esercito su circa 50 km di infrastruttura filoviaria, di cui 42.5 km di nuova realizzazione e 7.5 km esistenti da adeguare.

Dal punto di vista prettamente stradale (tecnologie ed opere annesse escluse) il sistema Assi di Forza si completa con:

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>14 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 14 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 14 di 281 | | | | | | | | |

- Nr. 13 Capilinea
- Nr. 289 Fermate

Tra le opere connesse si annovera il parcheggio di via Campanule. I depositi rimesse di Staglieno, Gavette e Carlini, da considerarsi anch'esse come opere connesse all'infrastruttura filoviari sono oggetto di procedura autorizzativa separata rispetto al presente studio.

Lo Studio di Fattibilità Ambientale è previsto dal Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs n. 163/06 e del D.P.R. n. 207/2010 che esplicitano i contenuti dello studio in relazione alla tipologia, categoria ed entità dell'intervento, allo scopo di ricercare le condizioni che consentano un miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale.

Il c. 1 dell'art. 20 del D.P.R. 207/2010 riporta:

“Lo studio di prefattibilità ambientale in relazione alla tipologia, categoria e all'entità dell'intervento e allo scopo di ricercare le condizioni che consentano la salvaguardia nonché un miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale comprende:

- la verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale;*
- lo studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;*
- l'illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche;*
- la determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico, con la stima dei relativi costi da inserire nei piani finanziari dei lavori;*
- l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.”*

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>15 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 15 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 15 di 281 | | | | | | | | |

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

2.1 Inquadramento dell'opera

Il progetto degli assi di forza per il trasporto pubblico locale genovese risponde alla volontà della Civica Amministrazione di dotare la città di un sistema:

- capillare sulle principali direttrici cittadine;
- di rapida realizzazione;
- flessibile in fase di esercizio;
- a zero emissioni inquinanti.

La scelta è ricaduta su un sistema filoviario da esercirsi con 145 veicoli da 18 m lungo complessivi 48,0 km di rete, di cui:

- 40,5 km di nuova realizzazione
- 7,5 km esistenti, oggetto di parziale adeguamento sia per quanto riguarda la sede stradale sia tecnologico.

Il progetto, estremamente complesso sia per dimensioni sia per eterogeneità delle diverse componenti, è scomponibile nelle seguenti voci:

Gli interventi previsti sono sinteticamente riassunti di seguito

Sede stradale finalizzati alla realizzazione dei corridoi dedicati al nuovo sistema di trasporto, su sedime esistente con interventi di risistemazione della sede stradale e riqualificazione. Le opere inerenti all'intervento sono riconducibili a demolizioni, scavi e smaltimenti a discarica; posa in opera di polifora interrata per cavi di alimentazione linea e di corrugati per impianti; riprofilatura dei marciapiedi, rifacimento di manto bituminoso; segnaletica orizzontale e verticale; rifacimento (ove necessario) di impiantistica semaforica e pubblica illuminazione; installazione di pensiline interattive.

Logistica (depositi, officine e parcheggi), interventi nelle esistenti rimesse di Staglieno, Gavette e la realizzazione di un nuovo polo logistico per il trasporto pubblico locale sito in Zona Carlini. È inoltre prevista la realizzazione di 2 nuove infrastrutture di parcheggio in struttura nei siti di Campanule e Staglieno, contestualmente, per quanto riguarda l'area di Staglieno, ai lavori previsti in merito alla logistica. I lavori inerenti ai siti di Staglieno, Gavette e Carlini sono oggetto di altri appalti

Aree di capolinea, con l'implementazione di 13 aree di capolinea, alcune di nuova realizzazione e altre oggetto di profondo rinnovamento. Ove lo consentano gli spazi a disposizione saranno implementate le funzioni a disposizione delle clientela e del personale di servizio in adeguati fabbricati.

Tecnologia:

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>16 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 16 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 16 di 281 | | | | | | | | |

- Realizzazione della nuova linea di contatto con sistema di sospensione elastica di tipo autocompensato per gli assi Levante, Centro e Ponente. Le strutture di sostegno saranno realizzate con palo singolo equipaggiato da mensola in vetroresina e trasversale di supporto in fune in materiale isolante di tipo sintetico (Kevlar) o attacco diretto in facciata, vista la contingenza dei luoghi. Grazie alla possibilità di accumulo di energia a bordo dei nuovi mezzi sarà possibile prevedere ampi tratti in catenary free al fine di limitare costi e impatti sulla realtà cittadina. Per l'asse Val Bisagno è previsto l'impiego di mezzi senza bifilare, con ricarica rapida al capolinea nel periodo di sosta e ricarica lenta nel periodo di fermo notturno.
- Realizzazione del sistema di conversione e di alimentazione della LdC è garantita da n° 21 SSE di cui n.4 esistenti ed oggetto di adeguamento prestazionale e n.17 di nuova realizzazione
- Realizzazione di una nuova infrastruttura di telecomunicazione e la creazione di una rete Multiservizio che permetterà di implementare i servizi e lo sviluppo tecnologico necessario alle esigenze operative della nuova linea filoviaria. Sarà garantita l'intermodalità con i sistemi esistenti di controllo e gestione del TPL.

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

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

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

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>17 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 17 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 17 di 281 | | | | | | | | |



Figure 2.1-1: Schema generale degli assi di forza

Il percorso di ogni Asse è stato distinto in “ascendente” e “discendente” per un totale di 8 tracciati filoviari sviluppati (2 per Asse), progressivati ognuno dai propri Capilinea di partenza e arrivo.

Il tracciamento degli Assi è stato sviluppato con software specialistici di progettazione stradale cercando il più possibile di ripercorrere l’andamento delle strade esistenti lungo le quali il sistema filoviario si snoda.

Di conseguenza, data la configurazione “bloccata” su cui impostare il tracciato di progetto, a volte si è dovuto ricorrere ad un “fine tuning” manuale dell’asse di progetto per allinearli alla configurazione esistente.

Quindi nelle planimetrie sono stati indicati solo i principali elementi geometrici dei tracciati, mentre non si è ritenuto fondamentale riportare le tabelle con tutti i dati di tracciamento del singolo elemento geometrico, tabelle comunque disponibili per consultazione.

Nei casi di raggi di curvatura molto stretti o comunque di situazioni con manovre complesse da parte del filobus, si è ricorso all’uso di software specifici per la verifica dell’iscrizione in curva del mezzo durante la manovra.

Lungo tutti i percorsi degli Assi si è cercato di garantire quanto più possibile un nastro filoviario di larghezza almeno pari a 3,5 m, sia in sede riservata che promiscua.

Le zone dove questa larghezza non è stata rispettata (per vincoli territoriali non eliminabili) sono debitamente indicate nelle planimetrie di progetto.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>18 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 18 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 18 di 281 | | | | | | | | |

Ad ogni modo la larghezza a disposizione degli Assi non scende mai al di sotto dei 3 m.

Vista la complessità del progetto nel seguito si riportano le informazioni base utili per definire le azioni di intervento che possono generate potenziali interferenze con il sistema ambientale e si rimanda alla documentazione di progetto per il dettaglio progettuale.

2.2 Benefici attesi sul traffico e sulla mobilità

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

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

Oltre a questi obiettivi che prefigurano dei benefici per la collettività direttamente connessi al progetto della nuova infrastruttura di trasporto pubblico, discendono altri obiettivi con effetti positivi indiretti, tra cui si annovera la riqualificazione di alcune intersezioni viabilistiche interessate dal passaggio della filovia e la creazione di valore per gli ambiti attraversati dal filobus.

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

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

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>19 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 19 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 19 di 281 | | | | | | | | |

dell'incremento dell'uso del TPL al 52%, restando pressoché invariato l'uso delle due ruote motorizzato.

2.3 Descrizione del tracciato e delle opere connesse

2.3.1 *Gli assi di forza*

Asse Centro

L'Asse di Forza denominato come Asse Centro rappresenta il nuovo sistema filoviario che attraversa appunto l'attuale centro cittadino di Genova.

Il tracciato di questa nuova linea attraversa un territorio densamente urbanizzato dove l'introduzione del nuovo sistema di filobus è andato a modificare ed integrare il sistema filoviario esistente realizzato nei tardi anni 90.

Proprio per l'esiguità di spazi tipica di quest'area non sempre si è potuta garantire una larghezza corsia minima di 3,5 m per il nuovo sistema filoviario.

Asse Centro si compone di una linea principale che segue il percorso denominato "ascendente" dal capolinea di piazza G. Ferraris fino al capolinea di Via Renata Bianchi (zona Campi). Il percorso "discendente" parte invece dal capolinea Via R. Bianchi per terminare la sua corsa a Piazza G. Ferraris.

I due percorsi ascendente e discendente corrono paralleli per buona parte della città separandosi in tre zone (vedi figure successive):

- Zona Piazza Principe
- Zona Via Roma – Via XXV Aprile
- Zona Stazione Brignole

Asse Centro prevede anche una linea Asse Centro Barrato il cui percorso "ascendente" parte dal Capolinea di piazza G. Ferraris fino al capolinea di Via E. Degola mentre la linea barrata "discendente" percorre tale tragitto in senso opposto.

I percorsi Asse Centro Barrato si sovrappongono sempre a quelli di Asse Centro principale condividendone quindi anche le fermate.

Asse Centro è caratterizzato da una presenza di corsie riservate pari mediamente a circa il 57% del suo sviluppo totale (ca. 53% in direzione ascendente e ca. 62% in direzione discendente).

Relativamente ad Asse Centro sono stati sviluppati i focus progettuali per i seguenti nodi/tratti:

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>20 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 20 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 20 di 281 | | | | | | | | |

- Piazzale delle Americhe
- Piazza Montano
- Piazza G. Verdi
- Via Cantore
- Corso Sardegna

Asse Levante

L'Asse di Forza denominato come Asse Levante rappresenta il nuovo sistema filoviario che attraversa l'area del levante cittadino genovese, intesa in questa sede come la porzione di territorio comunale tra la zona della Foce e il confine con il Comune di Bogliasco.

Tale area è caratterizzata – analogamente alla parte di ponente – da una orografia aspra, con l'arco Appenninico immediatamente a ridosso della linea di costa.

In questo caso però, il tessuto urbanistico è quasi esclusivamente di tipo residenziale di densità abitativa medio-alta, con due realtà di assoluto rilievo in termini di servizi quali gli ospedali San Martino e Gaslini.

Dal punto di vista delle infrastrutture di trasporto, l'area è caratterizzata da due assi di trasporto principali (Via Aurelia, lungo la linea di costa, e l'asse pedemontano di Corso Europa) su cui (sul secondo in particolar modo) insistono la quasi totalità degli spostamenti urbani pubblici e privati di attraversamento e su cui si va ad inserire anche il sistema filoviario Asse Levante.

Anche per Asse Levante non sempre si è potuta garantire una larghezza corsia minima di 3,5 m lungo l'intero percorso filoviario.

Asse Levante si compone di una linea principale che segue il percorso denominato "ascendente" dal capolinea di Via del Commercio (Nervi) fino al capolinea di Via Fanti d'Italia. Il percorso "discendente" si sviluppa invece nel senso opposto.

I due percorsi ascendente e discendente corrono paralleli per buona parte del loro sviluppo separandosi in tre zone:

- Zona C.so Torino
- Zona Via Roma – Via XXV Aprile (come Asse Centro)
- Zona Piazza Principe (similmente ad Asse Centro)

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>21 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 21 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 21 di 281 | | | | | | | | |

Asse Levante prevede la sua linea Asse Levante Barrato il cui percorso “ascendente” parte dal Capolinea di Via Tigullio (Quarto) fino al capolinea di Via Fanti d’Italia mentre la linea barrata “discendente” percorre tale tragitto in senso opposto.

I percorsi Asse Levante Barrato si sovrappongono quasi sempre a quelli di Asse Levante principale condividendone quindi anche la quasi totalità delle fermate.

Asse Val Bisagno

L’Asse di Forza denominato come Asse Val Bisagno rappresenta il nuovo sistema filoviario che attraversa appunto la Val Bisagno.

La Val Bisagno prende il nome dal torrente Bisagno, la cui asta fluviale nasce nell’Appennino Ligure in prossimità di località Scoffera, attraversa i Comuni di Davagna, Bargagli e di Genova e sfocia nel Mar Ligure, in prossimità del quartiere denominato per l’appunto “Foce”.

L’orografia aspra del territorio ai lati dell’asta fluviale comporta una distribuzione degli spazi piuttosto complessa e varia, non sempre in modo omogeneo ed ordinato, rendendo il fondovalle urbanizzato densamente abitato in entrambe le sponde del torrente.

Dal punto di vista delle infrastrutture di trasporto, l’area è attraversata da due assi principali di trasporto su cui insistono la quasi totalità degli spostamenti urbani pubblici e privati, siti rispettivamente sulla sponda destra e sulla sponda sinistra del Torrente Bisagno.

L’infrastrutturazione filoviaria di Asse Val Bisagno comprende due percorsi differenti: il primo, più corto è sito in sponda sinistra del Torrente Bisagno, comprende il tratto di Corso Sardegna fino al nodo di Brignole, il secondo tratto, maggiormente consistente, riguarda la sponda destra del Torrente Bisagno, dal nodo di Brignole fino al capolinea di Prato.

Anche per Asse Val Bisagno non sempre si è potuta garantire una larghezza corsia minima di 3,5 m lungo l’intero sistema filoviario.

Asse Val Bisagno si compone di una linea principale che segue il percorso denominato “ascendente” dal capolinea di Prato/Pian Martello fino al capolinea Kennedy/Fiera. Il percorso “discendente” si sviluppa invece nel senso opposto.

I due percorsi ascendente e discendente corrono paralleli per buona parte del loro sviluppo separandosi in due zone (vedi figure successive):

- Zona Via Emilia – Via Piacenza
- Zona Via J. Monnet – Via Canevari

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>22 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 22 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 22 di 281 | | | | | | | | |

Per il tratto Via Emilia – Via Piacenza (ca. 1,5 km), su richiesta della Stazione Appaltante, è stata studiata una configurazione alternativa (Alternativa B), che prevede, a differenza del PFTE, entrambi gli Assi Val Bisagno (A e D) passanti per Via Piacenza.

Questa soluzione alternativa è inclusa nelle planimetrie di progetto di Asse Val Bisagno.

Asse Val Bisagno prevede la sua linea Asse Val Bisagno Barrato il cui percorso “ascendente” parte dal Capolinea di Molassana fino al capolinea di Thaon di Revel (Brignole) mentre la linea barrata “discendente” percorre tale tragitto in senso opposto.

I percorsi Asse Val Bisagno Barrato si sovrappongono quasi sempre a quelli di Asse Val Bisagno principale condividendone quindi anche la quasi totalità delle fermate.

Asse Val Bisagno è caratterizzato da una presenza di corsie riservate pari mediamente a circa il 50% del suo sviluppo totale (ca. 63% in direzione ascendente e ca. 37% in direzione discendente).

Relativamente ad Asse Val Bisagno sono stati sviluppati i focus progettuali per i seguenti nodi/tratti:

- Bobbio - Montaldo

Asse Ponente

L’Asse di Forza denominato come Asse Ponente rappresenta il nuovo sistema filoviario che attraversa l’area del ponente genovese, intesa in questa sede come la porzione di territorio comunale inclusa tra il confine con il Comune di Arenzano ed il Torrente Polcevera

Tale area è caratterizzata – analogamente all’area di levante - da una orografia aspra, con l’arco Appenninico immediatamente a ridosso della linea di costa. Questo implica la disponibilità di una striscia di territorio stretta, densamente abitata in diverse centralità locali, su cui insistono inoltre numerose servitù di considerevole impatto ricavate per lo più su aree strappate al mare (il terminal container di Prà, il porto petroli a Multedo, l’Aeroporto Cristoforo Colombo, impianti industriali).

Dal punto di vista delle infrastrutture di trasporto, l’area è attraversata da un unico asse di trasporto su cui insistono la quasi totalità degli spostamenti urbani pubblici e privati. Non esistono infatti alternative di percorso per gli spostamenti lungo la linea costiera al tracciato della S.S.1, ad eccezione di una infrastruttura di recente realizzazione (Via Guido Rossa) nella parte corrispondente alla delegazione di Cornigliano. Per questi motivi, la A10 (Autostrada dei Fiori) in questo tratta viene fortemente utilizzata come tangenziale urbana, ed è in fieri la realizzazione della cd. Gronda di Ponente.

Completa il quadro infrastrutturale la ferrovia lungo la linea di costa.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>23 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 23 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 23 di 281 | | | | | | | | |

Anche per Asse Ponente non sempre si è potuta garantire una larghezza corsia minima di 3,5 m lungo l'intero percorso filoviario.

Asse Ponente si compone di una linea principale che segue il percorso denominato "ascendente" dal capolinea di Piazza Caricamento fino al capolinea di Piazza caduti partigiani Voltresi (Voltri). Il percorso "discendente" si sviluppa invece nel senso opposto.

Rispetto al PFTE, Asse Ponente ha subito una modifica di percorso che ha consistito nello spostamento del Capolinea lato ponente da via Sorgenti Sulfuree a Piazza Caduti Partigiani Voltresi. Tale spostamento ha comportato un allungamento di ca. 1.5 km del suo sviluppo totale.

I due percorsi ascendente e discendente corrono paralleli per buona parte del loro sviluppo separandosi in tre zone:

- Zona Via C. Menotti
- Zona Via Giotto – Via L-Manara
- Zona Via Sampierdarena – Via Buranello

2.3.2 Tipologia di fermate

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

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>24 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 24 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 24 di 281 | | | | | | | | |

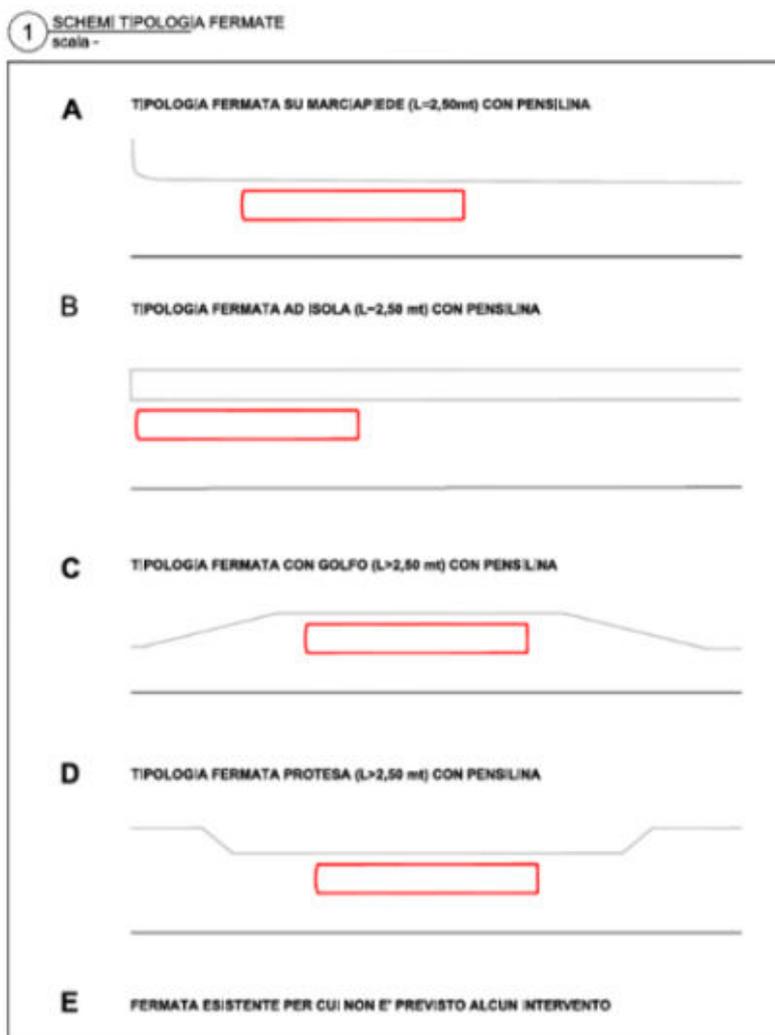


Figura 2.3-1: Tipologia di Fermate

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

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

|  | <p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| <p>RELAZIONE AMBIENTALE</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>25 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 25 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 25 di 281 | | | | | | | | |

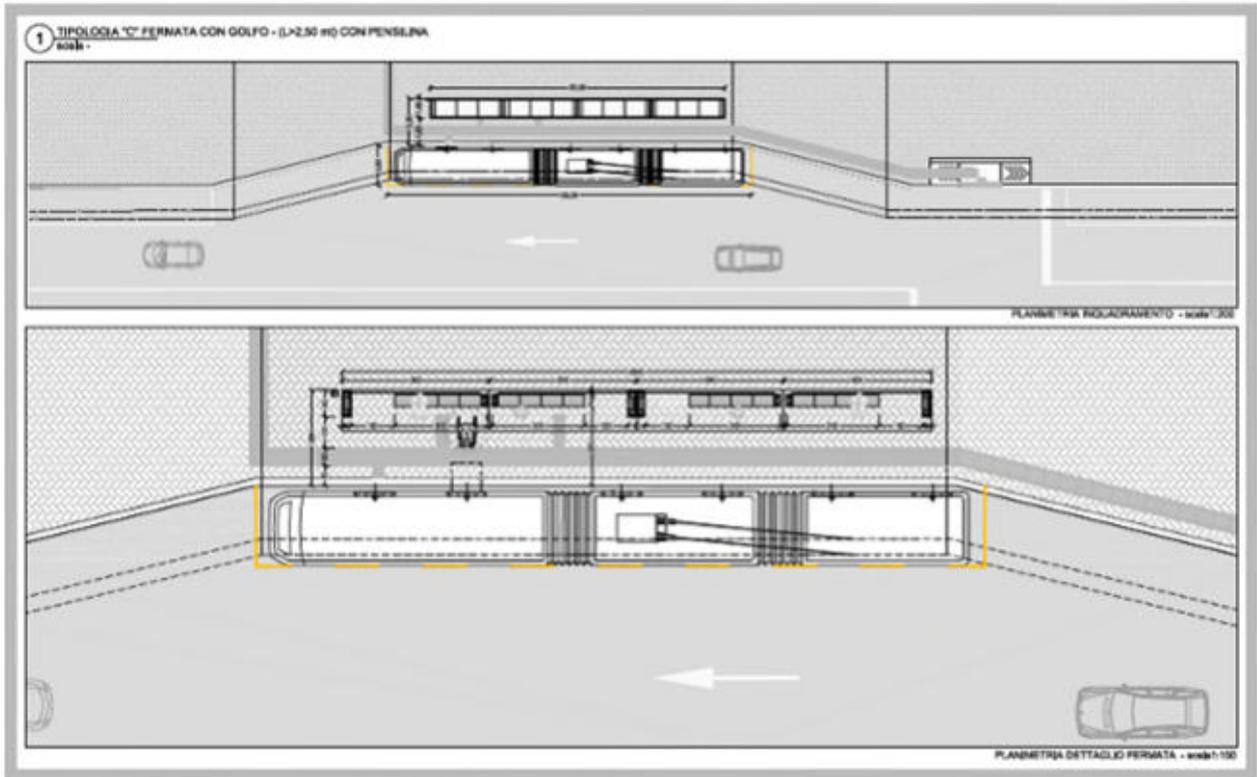


Figura 2.3-2: Esempio fermata con golfo

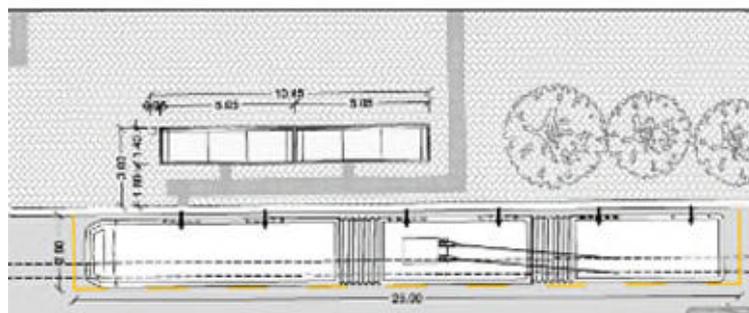


Figura 2.3-3: Esempio fermata su marciapiede

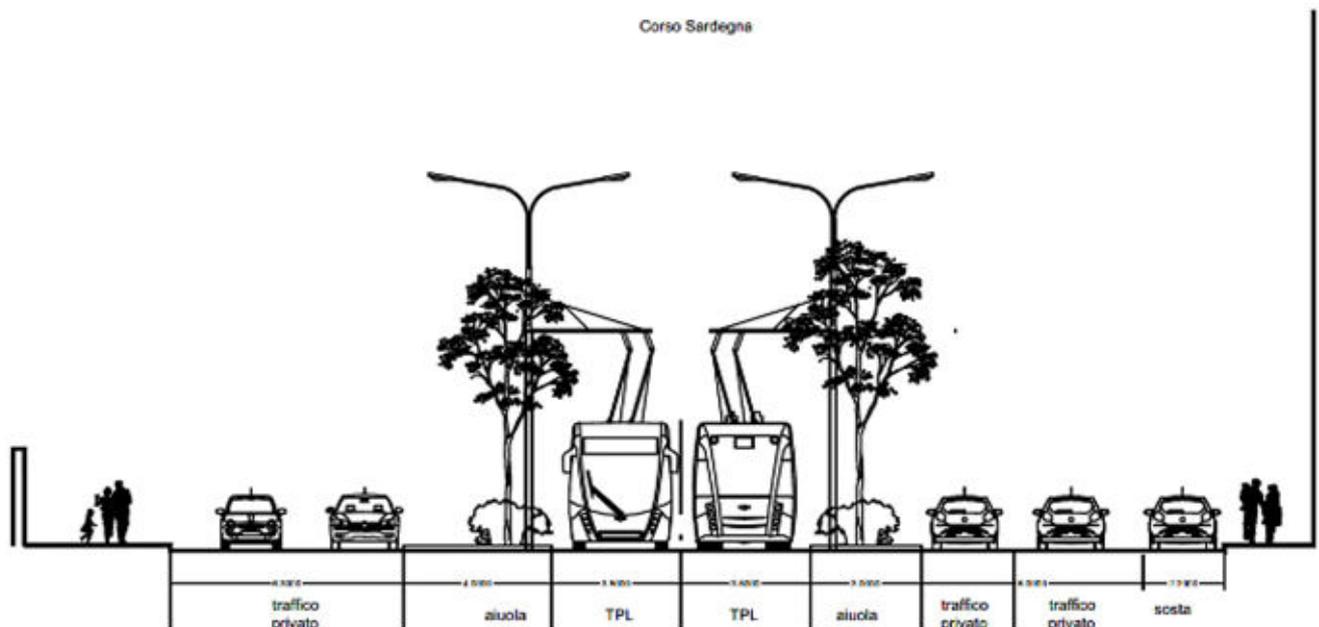
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>26 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 26 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 26 di 281 | | | | | | | | |

2.3.3 Organizzazione della carreggiata stradale

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

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

Si riportano alcune sezioni tipologiche dell'organizzazione della carreggiata in presenza della nuova linea di trasporto in corrispondenza degli assi veicolari più significativi, rimandando gli approfondimenti agli elaborati progettuali.



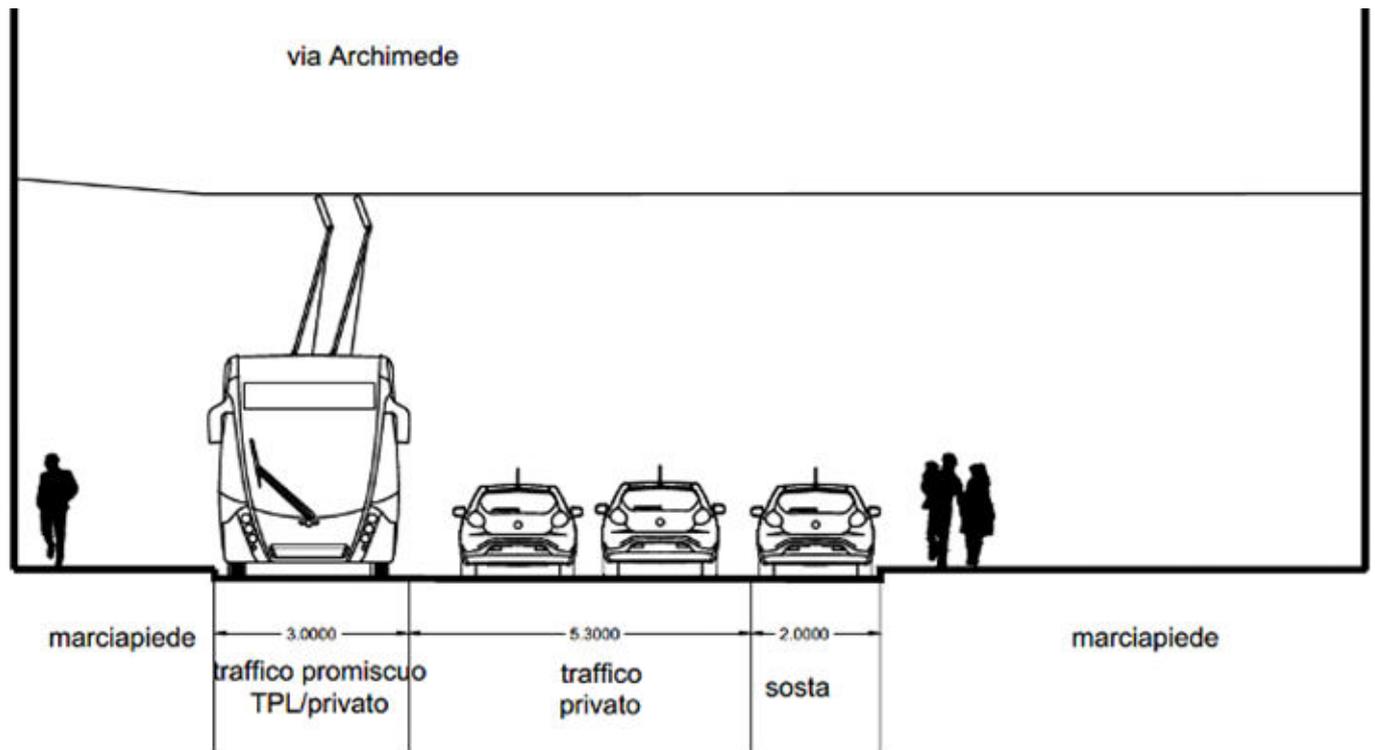
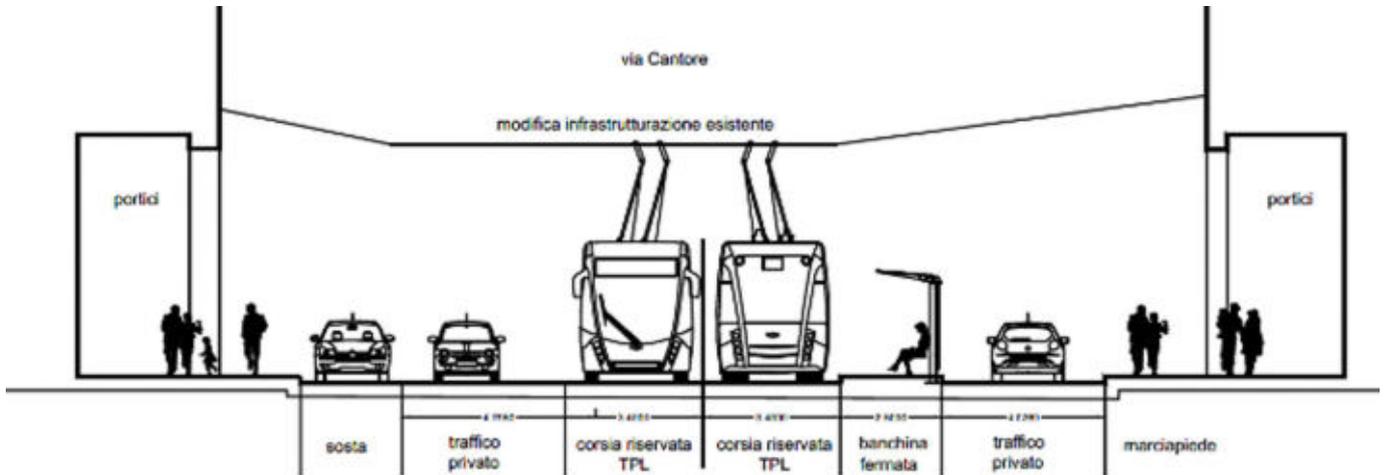


Figura 2.3-4: Tipologie di carreggiata stradale

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>28 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 28 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 28 di 281 | | | | | | | | |

2.3.4 Il parcheggio Campanule

Il parcheggio pubblico di Via delle Campanule si trova nella parte a Levante della città, nella zona Genova Nervi, in un ambito fortemente infrastrutturato, compreso tra via delle Campanule e il viadotto di Corso Europa. L'organismo si sviluppa su un livello fuori terra, praticamente complanare alla strada, e 2 livelli semi-interrati a piani sfalsati, e insiste sul sedime individuato da Via delle Campanule a nord-est, il distacco dal Rio Castagna a ovest, e il viadotto di Corso Europa a sud, e si trova in adiacenza all'area destinata a servizio del capolinea "Tigullio" degli Assi di Forza.

Per il dettaglio relativo al progetto di quest'opera si rimanda alla documentazione di progetto e nel seguito si propongono la planimetria e le sezioni dell'edificio.



Figura 2.3-5: Planimetria e sezioni del parcheggio Campanule

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>29 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 29 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 29 di 281 | | | | | | | | |

2.4 Cantierizzazione

2.4.1 Premessa

I criteri generali adottati per lo sviluppo della cantierizzazione relativa alla realizzazione delle opere inerenti la rete filoviaria e le strutture connesse del trasporto pubblico cittadino, hanno tenuto conto dei numerosi vincoli esistenti sul territorio genovese, in particolare:

- la situazione del traffico cittadino, che si sviluppa lungo le principali direttrici ponente-centro, centro-levante e Val Bisagno, che risulta normalmente a livelli di guardia con punte di criticità costante negli orari di picco;
- l'oggettiva pressochè costante saturazione delle arterie viarie che rendono difficoltoso individuare direttrici alternative puntuali in corrispondenza di chiusure parziali;
- l'eterogeneità degli assi stradali, spesso di dimensioni ridotte nei tragitti all'interno delle zone storiche;
- la densità del tessuto urbano, sia quello storico che quello più recente del XX secolo;
- la difficoltà di reperire aree di cantiere per la logistica per la particolare conformazione orografica della Città di Genova.

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

I singoli assi sono stati quindi suddivisi in diversi "cantieri", secondo un criterio di omogeneità infrastrutturale (corsia a unico senso di marcia o doppio senso, carreggiata unica o doppia, presenza o meno di spartitraffico centrale, presenza o meno di marciapiedi e loro larghezza, trasporto pubblico alla destra delle corsie o al centro, etc.), individuandoli in quei tratti di asse nei quali l'infrastruttura stradale risulta sostanzialmente omogenea (dal punto di vista della cantierizzazione) o quantomeno simile, e stabilendo invece il passaggio da un cantiere all'altro in presenza di modifiche sostanziali dell'infrastruttura.

All'interno di ciascun cantiere così definito, inoltre, sono stati individuati i "lotti" di cantierizzazione, in funzione della possibile tipologia del cantiere stesso. Si è infatti tenuto conto, in questa fase definitiva dello sviluppo progettuale, delle differenti tipologie dell'asse viario e su questa base sono stati individuate le differenti tipologie di cantiere.

Nello sviluppo esecutivo il ragionamento dovrà essere affinato, anche in funzione delle scelte operative dell'impresa.

Nello sviluppo progettuale si è cercato di evitare il più possibile eventuali chiusure totali al traffico al fine di minimizzare i disagi per i cittadini e impatti negativi sulla viabilità. Ciò ha consentito di ridurre a solo 3 casi, comunque da verificare e confermare nello sviluppo del

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>30 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 30 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 30 di 281 | | | | | | | | |

progetto esecutivo, paiono non esserci alternative all'interruzione temporanea del traffico con deviazione verso viabilità alternative.

2.4.1 Ubicazione dei cantieri

CAMPI BASE

Sono individuati 7 campi base (in termini di superficie si tratta di 6 aree dato che una sarà utilizzata in due periodi temporali differenti) distribuiti sui diversi assi di intervento. La scelta di più campi base rispetto ad un unico campo di grandi dimensioni deriva sia dalla difficoltà di reperire aree di dimensioni adeguate ad un unico campo base (stabilite dal PFTE in 5.000-10.000 mq.), ma anche e soprattutto dalla necessità di ridurre gli impatti sul traffico generati dai trasporti per la logistica e ridurre nel contempo i tempi di trasferimento dal cantiere su strada al campo base.

Si ritiene infatti che, per quanto baricentrico, un unico cantiere base avrebbe comportato grosse diseconomie in termini tempo utilizzato per i trasferimenti.

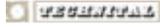
Sono stati quindi individuati i seguenti siti, che dovranno comunque essere verificati e confermati in fase di redazione progettuale esecutiva, per la possibilità che nel frattempo muti la disponibilità delle aree in funzioni di differenti esigenze dell'amministrazione o di altri cantieri in corso di avvio.

| Asse di riferimento | Denominazione | Superficie (m ²) | |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Ponente | CB P01 - Via Multedo di Pegli | 2.800 |  |

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 31 di 281 |

| Asse di riferimento | Denominazione | Superficie (m ²) | |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|---|
| | CB P02 – Via Siffredi | 3.750 | |
| Centro | CB C01- Campo base Foce | 1.500 | |
| | CB C02 Campo base Genova Est | 2.100 | <p>Il campo base è situato sulla copertura del torrente Bisagno, e pertanto dovrà essere utilizzato in coerenza con le portate ammissibili e limitato di conseguenza.</p> |



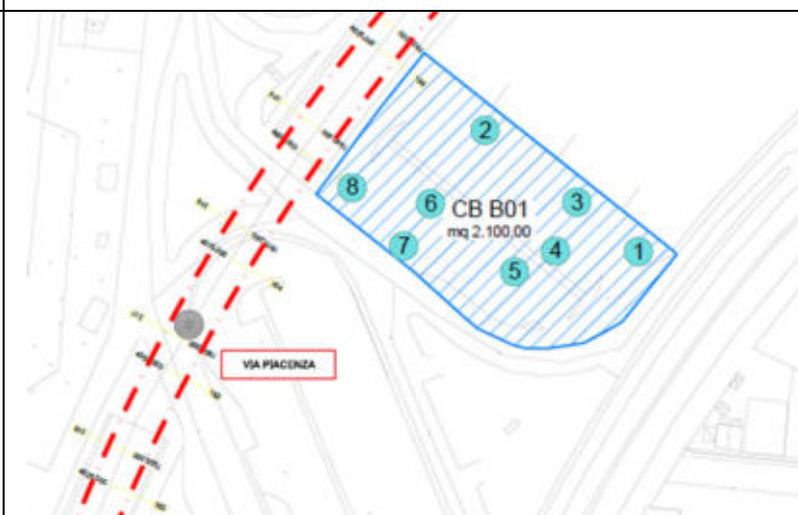
**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA
PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E
STRUTTURE CONNESSE)**

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 32 di 281 |

| Asse di riferimento | Denominazione | Superficie (m ²) | |
|---------------------|--|------------------------------|---|
| Levante | CB L01 – Campo Base Stadio Carlini | 900 | |
| | CB L02 – Campo Base | 2100 | <p>PLANIMETRIA - Base Rilievo Cantiere Base L02 - Asse Levante</p> <p>L'area potrà essere a servizio anche dell'asse Centro</p> |
| | CB L03 – Parcheggio Campanule | 1000 | <p>PLANIMETRIA - Base Rilievo Cantiere Base L03 - Asse Levante</p> |

| | | | | | | |
|---|--|---|------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|
|  | | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. FOGGIO D 33 di 281 |

| Asse di riferimento | Denominazione | Superficie (m ²) | |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| Val Bisagno | CB B01 Campo base Genova Est | 2.100 |  |

Si rimanda agli elaborati di Progetto per indicazioni di maggior dettaglio.

MACROCANTIERI

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

- asse centro: n. 10 cantieri contraddistinti dalle lettere G-L-M-N-O-P-Q-R-S-T
- asse levante: n. 11 cantieri contraddistinti dalle lettere L-O-P-Q-R-S-AC-AD-AE-AF-AG
- asse valbisagno: n. 8 cantieri contraddistinti dalle lettere R-S-U-V-Z-AA-AB-AC
- asse ponente: n. 10 cantieri contraddistinti dalle lettere A-B-C-D-E-F-G-H-I-L

I 4 assi definiti dal PFTE prevedono alcune sovrapposizioni, per la precisione:

- asse centro – Ponente – Levante: cantiere L
- asse centro – Valbisagno: cantiere G
- asse centro – Levante - Valbisagno: cantieri R-S
- asse centro – Levante: cantieri O-P-Q
- asse levante – Valbisagno: cantiere U

In fase esecutiva si dovrà tenere conto di tali sovrapposizioni per la definizione degli effettivi cantieri e della loro programmazione temporale, tenendo comunque presente che, per evitare presenze eccessivamente impattanti sulla viabilità, potrebbe essere necessario eseguire separatamente i tratti di singoli assi.

Si rimanda agli elaborati di Progetto per indicazioni di maggior dettaglio.

LOTTI

I cantieri riportati sopra sono quindi stati suddivisi in n. 68 “lotti tipologici”, in funzione della tipologia di cantiere che si dovrà mettere in campo. Si riporta nel seguito un esempio di

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>34 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 34 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 34 di 281 | | | | | | | | |

cantiere (Tipologico B1-Via Prà) dove è previsto un cantiere mobile su corsia in direzione ponente di lunghezza e larghezza variabile; è prevista anche la riduzione della carreggiata ad una sola corsia e la modifica dei percorsi pedonali nel lato di monte.

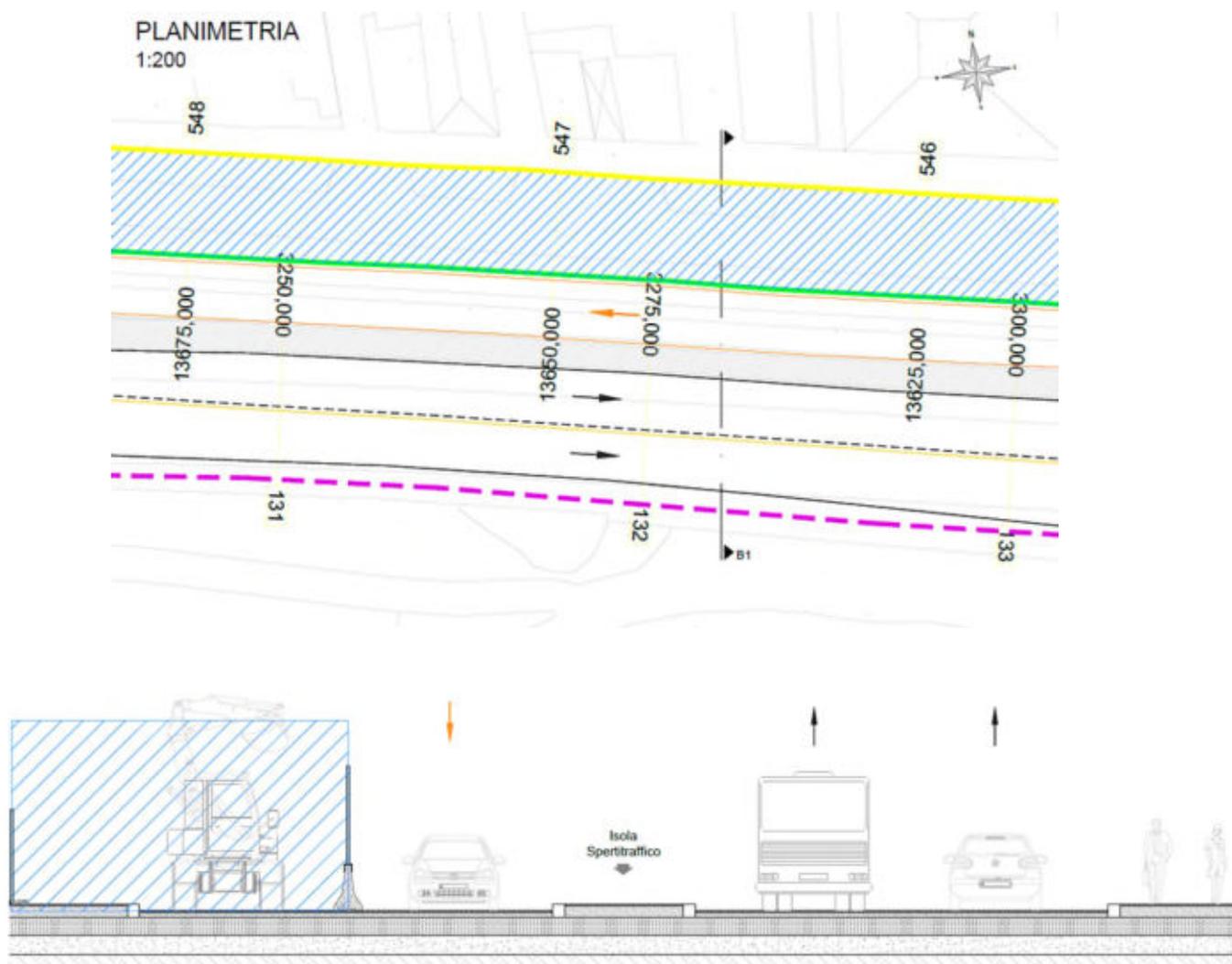


Figura 2.4-1: Esempio di tipologico di cantiere lungo la linea filoviaria

Si rimanda agli elaborati di Progetto per indicazioni di maggior dettaglio.

2.4.2 Gestione dei cantieri e mitigazione delle potenziali interferenze

Materiali di risulta

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>35 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 35 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 35 di 281 | | | | | | | | |

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

Nel caso in cui si preveda il conferimento a un Centro Autorizzato, sarà necessario:

- Individuare un Centro Autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo;
- Individuare l’eventuale deposito temporaneo presso il campo base di riferimento;
- Effettuare il trasporto con ditte iscritte all’Albo Gestori Ambientali;
- Emettere il formulario di identificazione per il trasporto;

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

Trasporto Materiali

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

In generale la movimentazione dei mezzi deve svolgersi principalmente nelle ore diurne, e deve tener conto della presenza di zone sensibili, quali scuole, ospedali, case di cura, ecc, astenendosi dal percorrere tali zone negli orari di ingresso/uscita dei suddetti edifici.

Si adotteranno tutti gli accorgimenti utili a mitigare il più possibile questi potenziali disturbi. Ne seguito si elencano le azioni che verranno previste allo scopo per le diverse tipologie di emissione.

| Azioni di mitigazione per gli impatti potenziali connessi con il Trasporto dei materiali | | | |
|--|--|--|---|
| Traffico | Emissioni acustiche | Emissioni atmosferiche | Dispersioni liquide di inquinanti |
| <ul style="list-style-type: none"> • norme di sicurezza per il personale; • verifica dello stato di manutenzione dei mezzi; • verifiche interferenza con la viabilità; • verifica esistenza di percorsi storici, siti archeologici, insediamenti ad elevata sensibilità; • scelta delle alternative di percorrenza dei mezzi; | <ul style="list-style-type: none"> • Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione; • Studio della disposizione temporale delle attività; • Scelta e stato dei pneumatici; • Utilizzo di schermi acustici mobili. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione; • Studio della disposizione temporale delle attività; • Umidificare i cumuli di materiale quando necessario; • Utilizzo di telonatura dei mezzi sui percorsi effettuati in autostrada; • Spegnere i motori | <ul style="list-style-type: none"> • Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione; • Raccolta e adeguato conferimento allo smaltimento dei rifiuti generati dall'utilizzo dei mezzi (oli esausti, sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, batterie, ecc.). |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>36 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 36 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 36 di 281 | | | | | | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • verifica di contemporaneità con attività di altre opere/interventi; • scelta degli orari di lavoro; • regolamentazione e controllo del traffico; • segnaletica di percorrenza dei mezzi di trasporto nei punti critici per il traffico; | | <p>durante le soste prolungate in prossimità di zone abitate o di aree sensibili;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavaggio gomme all'uscita del cantiere se c'è innesto su viabilità stradale asfaltata o pavimentata. | |
|--|--|--|--|

Gestione delle acque meteoriche

Al fine di descrivere le principali metodologie di risoluzione dello smaltimento delle acque meteoriche in fase di cantiere, si possono distinguere 2 categorie di cantieri:

1. cantieri di linea;
2. cantieri fissi di grandi dimensioni (cantiere relativo al Parcheggio Campanule).

1. Cantieri di linea

Le aree di cantiere predisposte lungo la viabilità esistente per la realizzazione della linea filoviaria sono generalmente realizzate per tratte brevi senza interessare l'intera larghezza della sede stradale in un'unica fase, ma suddividendo l'occupazione della sede in più sottofasi anche al fine di garantire la circolazione degli autoveicoli lungo le direttrici di traffico.

Durante le fasi di scavo per la realizzazione dei cavidotti sarà effettuata una distinzione delle acque tra interne (afferenti alle aree di scavo) ed esterne (afferenti alle aree pavimentate). Le acque interne verranno raccolte e recapitate con allacci provvisori (preventivamente autorizzati dall'Ente Gestore delle fognature) nel sistema fognario, mentre le acque esterne saranno direttamente recapitate nel sistema di drenaggio stradale esistente e/o di progetto (a seconda delle diverse fasi di cantierizzazione interessate).

2. Cantieri fissi di grandi dimensioni

Il cantiere fisso di grandi dimensioni del progetto in esame è quello relativo al parcheggio Campanule. Per tale area dovrà essere previsto un sistema di drenaggio delle acque meteoriche dilavanti di cantiere in fase di progettazione esecutiva che tenga conto delle diverse fasi di cantiere e dello stato dei luoghi finale. In particolare, si prevederà la realizzazione di sistemi di gestione delle acque definitivi (vasche di laminazione e impianti di trattamento) e di utilizzarli per le acque meteoriche di cantiere.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>37 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 37 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 37 di 281 | | | | | | | | |

Nella fase di progettazione esecutiva dovrà essere verificata la necessità di affiancare ai sistemi definitivi, degli impianti provvisori posti in parallelo ai primi al fine di garantire il trattamento delle eventuali portate in eccedenza.

Il sistema provvisorio che dovrà essere previsto per il trattamento delle acque di Prima Pioggia sarà articolato secondo i successivi stadi depurativi:

1. Partizione mediante un pozzetto scolmatore delle acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia escludendo queste ultime dalla vasca di accumulo prima pioggia;
2. Accumulo dei volumi idrici di prima pioggia e sedimentazione dei solidi sedimentabili;
3. Regolazione della portata in uscita dalla vasca di prima pioggia, Qmedia scaricata 8 l/s;
4. Disoleazione degli Idrocarburi totali e degli oli non emulsionati.

A valle del trattamento sarà prevista una vasca di accumulo delle acque di prima pioggia depurate in uscita dall'impianto e delle acque di seconda pioggia immesse direttamente tramite by-pass del pozzetto scolmatore a monte dell'impianto. Tale vasca sarà munita di un impianto di sollevamento per controllare che la portata in uscita rispetti i limiti imposti dalla normativa. È previsto inoltre un pozzetto di campionamento prima dell'immissione delle acque nel canale, per permettere un costante monitoraggio dei parametri chimicofisici della portata.

2.4.1 Cronoprogramma

Il cronoprogramma è illustrato in forma dettagliata nell'elaborato "E21D02DZDXCA0000001", di cui si riporta qui nel seguito una versione sintetica.

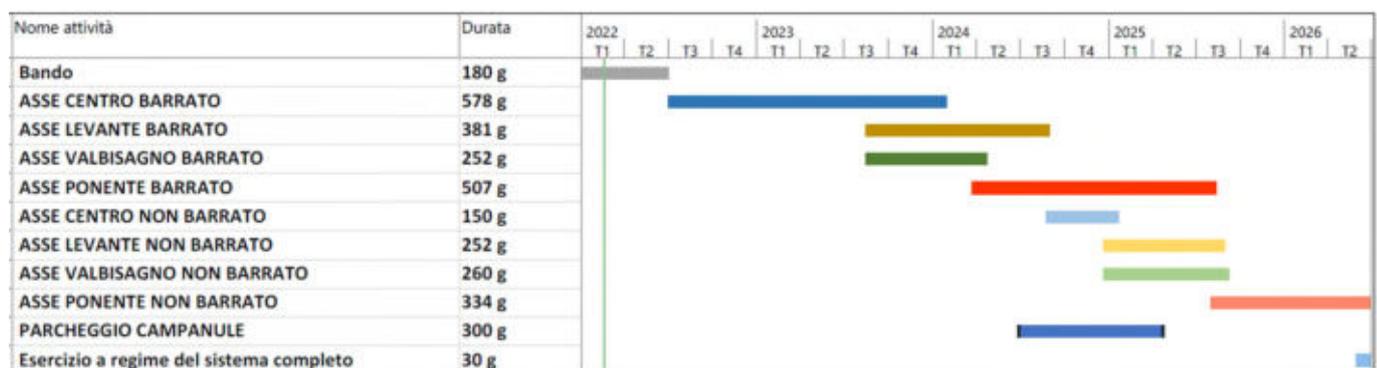


Figura 2.4-2: Cronoprogramma dei lavori

È rappresentato in mesi e riprende in parte quanto già indicato nel PFTE con le modifiche derivanti dalle indicazioni ricevute durante lo sviluppo del progetto definitivo.

Il periodo relativo a ciascun "cantiere" dei vari assi è rappresentato in maniera unitaria, non potendo rappresentare l'effettivo avanzamento del singolo cantiere stradale la cui tipologia e durata dipende da molti fattori, alcuni da definire in fase esecutiva.

Nell'elaborato specifico delle contemporaneità è illustrato l'avanzamento dei cantieri dall'inizio alla fine dei lavori con cadenza variabile da 3 a 6 mesi.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>38 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 38 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 38 di 281 | | | | | | | | |

2.5 Terre e rocce da scavo

2.5.1 Modalità di gestione terre e rocce da scavo

I maggiori volumi di scavo si determineranno in corrispondenza degli scavi per la realizzazione del parcheggio Campanule.

Il Piano di gestione delle terre e rocce da scavo viene quindi applicato al terreno naturale in posto da 0 m a 5 m su tutta l'area di scavo. Il terreno verrà scavato per strati successivi in modo da separare gli orizzonti litostratigrafici riconosciuti e caricato su mezzi di cantiere per essere trasportato alle zone di stoccaggio interne al cantiere o essere direttamente depositato sulle aree in cui sono previsti il rinterro e il rimodellamento morfologico.

Il materiale eccedente potrà essere direttamente caricato presso l'area di scavo o essere temporaneamente depositato presso le aree di stoccaggio interne al cantiere identificate per ciascuna fase operativa.

Non sono previsti trattamenti di alcun genere da effettuarsi in sito sul materiale scavato per migliorarne le caratteristiche merceologiche. Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia verrà conferito a recupero presso impianti di recupero autorizzati ai sensi del D. Lgs.152/06 e preventivamente individuati.

I depositi interni dei materiali provenienti dagli scavi, necessari per garantire la piena funzionalità del cantiere durante le diverse fasi operative, potranno contenere prevalentemente terreni da ricollocare in sito per i successivi rimodellamenti morfologici e rinterri.

In ciascuna delle previste aree, potranno essere temporaneamente stoccati materiali di scavo provenienti dal cantiere stesso, qualora le aree di ricollocamento definitive non siano disponibili; il materiale di scavo accumulato, differenziato per caratteristiche granulometriche, verrà stoccato temporaneamente per un tempo inferiore a 6-12 mesi, necessario all'attuazione degli interventi edilizi previsti per la fase in corso.

Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia del cantiere verrà conferito come sottoprodotto presso impianto/sito autorizzato ai sensi dei disposti normativi vigenti.

In linea generale, i criteri di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto prevedono che:

- una quota parte delle terre prodotte possa essere riutilizzata in sito per il riempimento degli scavi, a seguito della posa in opera delle condotte e/o della realizzazione plinti di fondazione (previa verifica della sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>39 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 39 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 39 di 281 | | | | | | | | |

terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto, al loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017);

- una quota parte delle terre prodotte, qualora considerata in eccesso, potrà essere riutilizzata presso siti di destinazione preventivamente individuati e/o cicli produttivi, corrispondenti alle previsioni progettuali;
- le volumetrie in eccesso o le terre qualitativamente non idonee al riutilizzo in sito siano gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In particolare, le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte prevedono, in linea con quanto previsto dall'art. 24 (comma 3) del DPR 120/2017 e dall'art. 185 (comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06, le seguenti ipotesi progettuali:

- $C < CSC$ – nei casi in cui, sulla base dei dati che verranno acquisiti, si osservassero nei suoli concentrazioni inferiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale (qualora determinati), sarà consentito il riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo per il riempimento degli scavi a seguito della posa in opera delle condotte e/o il riutilizzo presso
- $C > CSC$ – nei casi in cui, sulla base dei dati che verranno acquisiti, si osservassero nei suoli concentrazioni superiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale (qualora determinati), si prevede lo smaltimento/recupero in discarica/impianto di recupero delle terre e rocce da scavo prodotte. Come già ribadito, questa modalità di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte è in linea con quanto previsto dall'art. 24 (comma 3) del DPR 120/2017 e dall'art. 185 (comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06.

In base alle indicazioni fornite nel progetto esecutivo di intervento, il materiale di scavo verrà accantonato ai bordi delle aree di lavoro e/o in apposite aree operative precedentemente individuate, e sarà successivamente posato nello stesso punto da cui è stato prelevato oppure trasportato ai siti di destino autorizzati. In tale caso, il trasporto del materiale in eccesso dal sito di produzione verso il sito di conferimento, avverrà a mezzo strada tramite autocarri a 3 o 4 assi, che verranno caricati presso il luogo di produzione tramite mezzo meccanico (pala gommata/escavatore cingolato).

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

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

Per ogni automezzo verrà compilato in triplice copia apposito documento di trasporto, secondo le specifiche di cui all'Allegato 7 al DPR 120/2017; il documento verrà conservato dal responsabile del sito di utilizzo ed in copia dall'esecutore e dal responsabile del trasporto. Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione sarà conservata presso il proponente.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>40 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 40 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 40 di 281 | | | | | | | | |

A conclusione dei lavori di utilizzo, entro il termine di validità del piano, verrà predisposta la dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.), mediante la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'articolo 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445.

2.6 Interventi di opere a verde

Nel progetto per ogni intervento è prevista la realizzazione di aree verdi con coperture vegetali lineari, puntuali e anche verticali: aiuole, viali alberati e verde pensile si inseriranno nella rete ecologica della città che include infatti spazi verdi pubblici, privati ma anche le reti infrastrutturali dei sistemi di mobilità. Queste ultime se consociate alla vegetazione in superfici anche ridotte, si comportano da corridoi ecologici e consentono le connessioni tra le aree naturali e verdi presenti.

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

Inoltre, la soluzione del verde pensile oltre che di quello al suolo consente di introdurre superfici permeabili laddove l'avvenuto consumo di suolo non consentirebbe. Nella realizzazione delle coperture a verde pensile saranno rispettate le buone pratiche previste dalla norma UNI 11235 del 2007.

In ogni intervento sono state individuate specie vegetali autoctone della regione Liguria, o comunque italiane compatibili con il clima e il paesaggio ligure, con l'obiettivo di garantire sempre un miglioramento ambientale e l'integrazione delle stesse nel paesaggio circostante.

Tra le specie arboree saranno privilegiate, come consigliato nel Regolamento del Verde del Comune di Genova (Art.11 comma 2) le latifoglie. Si terrà conto, inoltre, delle specie con minori costi di manutenzione e con possibilità di riproduzione agamica negli eventuali interventi di ripristino. Le specie più adatte ai tetti verdi sono quelle che in natura crescono in condizioni simili ovvero spessore di substrato limitato, povero di sostanze nutritive se non soggetto a concimazioni periodiche, esposizione ai venti, elevata insolazione ed evapotraspirazione, lunghi periodi di aridità se non adeguatamente irrigati.

Nella scelta delle piante da mettere a dimora saranno preferite quelle disponibili nei vivai forestali provinciali e regionali in modo da ricorrere a specie autoctone di provenienza locale già perfettamente adattate alle condizioni meteo-climatiche locali e quindi maggiormente resilienti. Inoltre, questa scelta garantirà la messa a dimora di piante che rispondano a requisiti standard minimi di salute e di attecchimento come richiesto dal Reg. del Verde (Art. 11, comma 1).

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>41 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 41 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 41 di 281 | | | | | | | | |

Nella progettazione delle aiuole e in generale per le specie arboree si considera la conformazione delle chiome e gli aspetti strutturali degli apparati radicali della pianta matura dopo il massimo accrescimento.

Inoltre, nella scelta delle specie a scala progettuale sono state prese in esame le indicazioni del regolamento comunale inerenti alla superficie minima permeabile non pavimentata da assicurare intorno a ciascun tronco a seconda della categoria dimensionale della specie e la distanza minima d'impianto nei filari.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>42 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 42 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 42 di 281 | | | | | | | | |

3 ANALISI DELLE COERENZE

3.1 Livello Regionale

I principali piani territoriali di livello regionale vigenti sono:

- il Piano territoriale di coordinamento paesistico (Ptcp)
- il Piano territoriale di coordinamento della costa

Entrambi i piani sono stati redatti e approvati con le procedure della legge regionale n.39 del 1984.

La legge urbanistica regionale n. 36 del 4 settembre 1997 e s.m.i. specifica che la pianificazione territoriale regionale persegue finalità di qualificazione ambientale e funzionale del territorio ligure con prioritario riguardo alle esigenze:

- di definizione di un complessivo progetto di ricomposizione e di riassetto ambientale comprensivo del recupero e della conservazione dei peculiari elementi qualitativi e della identità storico-culturale del paesaggio
- di organizzazione, di innovazione e di sviluppo dei settori produttivi dell'economia regionale, con particolare riferimento al turismo, e di adeguamento delle reti infrastrutturali, in funzione del complessivo miglioramento qualitativo delle strutture urbane e dell'intero sistema insediativo regionale
- di riqualificazione degli insediamenti per il conseguimento di più elevati livelli di qualità della vita, con particolare riferimento all'eliminazione delle barriere architettoniche

ispirandosi ai principi:

- del minimo consumo delle risorse territoriali e paesistico-ambientali disponibili, con particolare riguardo a quelle irriproducibili e a quelle riproducibili a costi elevati e a lungo termine
- della concertazione fra gli enti titolari, ai diversi livelli, del potere di pianificazione territoriale nonché della sussidiarietà
- del rafforzamento dell'efficacia del governo del territorio in termini di facilitazione e trasparenza delle procedure, accesso alla conoscenza, cooperazione tra enti locali e soggetti privati

3.1.1 Ptcp - Piano territoriale di coordinamento paesistico

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento - previsto dalla legge numero 431 del 1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. La Regione Liguria si è dotata di un Piano paesistico a partire dal 1990 (Delibera del Consiglio Regionale n.6 del 25 febbraio 1990), il Ptcp è esteso all'intero territorio regionale.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>43 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 43 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 43 di 281 | | | | | | | | |

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio. Il 19 ottobre 2017 si insedia il Comitato tecnico che coordina la redazione del Piano, come stabilito dal disciplinare attuativo dell'intesa. Il 18 aprile 2019 con DGR n.334 la Giunta regionale approva il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla LR 36/1997, costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto prendono il via la fase di scoping di cui all'articolo 8 della LR 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della LR 36/1997. Gli elaborati del nuovo piano paesaggistico sono attualmente in corso di validazione da parte del Comitato tecnico per la redazione del Piano e sono stati pubblicati sul sito web della regione nel luglio 2020. Resta inteso che: *"Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il Ptcp approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili"*.

Con la deliberazione n.110 del 18 febbraio 2020, la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano territoriale regionale (Ptr) e il relativo Rapporto ambientale preliminare. A valle della dgr n.110/2020, ha infatti preso avvio la fase di scoping che si è conclusa il 30 giugno 2020. Attualmente è in fase di osservazione e consultazione la proposta di Piano prima della sua adozione definitiva.

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

Il lavoro è costituito da 4 fascicoli composti in una forma innovativa di lettura: si tratta di tavole "pieghevoli", che utilizzano un linguaggio il più possibile non tecnico, aggiornato su temi quotidiani che toccano la vita dei liguri. Il primo fascicolo ("Idee di Liguria"), è di carattere generale, mentre i successivi ("Liberare l'entroterra", "Ripensare le città" e "Aver cura della costa") approfondiscono i tre temi geografici chiave del Piano: entroterra, città e costa.

Il PTR è dotato di norme di attuazione pubblicate il 14 maggio 2021 che identificano il territorio ove ricade il progetto nell'ambito "Ripensare le città" che riguarda la Città Metropolitana di Genova. Tra gli obiettivi del Piano per quest'area geografica sono di incentrare la pianificazione urbanistica sulla qualità delle dotazioni territoriali e locali e sulla funzionalità del sistema delle infrastrutture quale presupposto essenziale. Di particolare interesse per la relazione con il progetto in esame è quello di rispondere alla domanda di qualità e funzionalità del sistema infrastrutturale e dei servizi territoriali ai diversi livelli.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>44 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 44 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 44 di 281 | | | | | | | | |

L'Art. 13 delle NdA (Indicazioni strategiche (efficacia di indirizzo) al punto 1 recita così
....Le azioni sul sistema infrastrutturale devono essere mirate all'obiettivo di riduzione dell'uso del mezzo privato e alla correlata innovazione del sistema della mobilità dolce, recuperando, oltre a spazi idonei per la pedonalità, spazio per la mobilità ciclabile, modificando e migliorando il rapporto con il sistema della viabilità, individuando e privilegiando i percorsi principali casa-scuola, casa – servizi pubblici essenziali...

Il Ptcp vigente articolato in tre livelli:

- livello territoriale: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione
- livello locale, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali
- livello puntuale, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

Nel seguito si riportano le indicazioni del piano attualmente vigente, ovvero il piano del 1990 al fine di verificare che il progetto in esame non abbia elementi di criticità; si effettua anche la verifica rispetto al gli obiettivi strategici contenuti nel Documento Preliminare approvato nell'aprile 2019 del nuovo piano.

Il Piano attualmente vigente è stato redatto sulla base di un complesso di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio ligure a livello di ambiti paesistici sovramunicipali e alla scala locale (1:25.000) con riferimento, inizialmente, a tre assetti del territorio:

- assetto insediativo;
- assetto geomorfologico;
- assetto vegetazionale.

Successivamente l'art. 68 della L.R. n. 36/1997, come modificato dall'art. 15 della L.R. n. 15/2018, stabilisce che "Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il PTCP approvato con deliberazione del Consiglio regionale 26 febbraio 1990, n. 6 e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili".

Il PTCP è articolato in tre livelli:

- livello territoriale: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione; esse si alle seguenti componenti di paesaggio: insediamenti, viabilità, colture agricole e infrastrutture - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali
- livello locale, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali; esse si applicano agli interventi edilizi su edifici, manufatti e impianti e relative opere complementari

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>45 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 45 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 45 di 281 | | | | | | | | |

- livello puntuale, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

Le categorie normative del Ptcp si esprimono mediante i termini

- Conservazione
- mantenimento
- consolidamento
- modificabilità
- trasformabilità
- trasformazione

Esse misurano l'ampiezza delle alterazioni che possono (e in alcuni casi debbono) essere apportate al carattere attuale dei luoghi, sulla base di un duplice giudizio di valore:

- sulla qualità paesistica dei luoghi, definita in termini di equilibrio tra fattori antropici e ambiente naturale
- sulla compatibilità dei processi di trasformazione in atto (nel recente passato e nel prevedibile futuro) con il mantenimento o il perseguimento di un equilibrio soddisfacente.

L'area oggetto del presente Studio ricade nell'Ambio territoriale "53 Genova"; data l'estrema diversificazione delle situazioni insediative che lo caratterizzano è stato suddiviso in sette aree omogenee di riferimento ad ognuna delle quali è stato attribuito uno specifico indirizzo generale.

Le sette aree di riferimento, e i relativi indirizzi di piano a livello territoriale, sono di seguito riportate.

Tabella 3.1-1: Le sette aree di riferimento dell'Ambito 53 "Genova" e i relativi indirizzi di Piano

| AREE DI RIFERIMENTO | INDIRIZZI DI PIANO | |
|---|----------------------------|---|
| <p>53A - Voltri-Prà</p>  | <p>Assetto insediativo</p> | <p>MODIFICABILITÀ - L'indirizzo è volto alla modificabilità dell'assetto insediativo dell'ambito in considerazione dei suoi elevati livelli di compromissione, nonché dei processi di trasformazione in atto, connessi all'evoluzione degli schemi infrastrutturali e produttivi dell'intera area genovese. Per quanto riguarda lo sviluppo delle attività portuali e delle relative attrezzature, l'obiettivo consiste nel rendere possibili quegli interventi di trasformazione che ne costituiscono occasione di riqualificazione dell'ambito. L'indirizzo è volto a consentire la riorganizzazione e la ridefinizione dell'immagine urbana dell'insediamento costiero, anche attraverso l'eliminazione dell'effetto di cesura, costituito dalle attuali barriere infrastrutturali.</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>46 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 46 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 46 di 281 | | | | | | | | |

| AREE DI RIFERIMENTO | INDIRIZZI DI PIANO | |
|--|----------------------------|---|
| <p>53B - Pegli-Val Varenna</p>  | <p>Assetto insediativo</p> | <p>CONSOLIDAMENTO - L'indirizzo di consolidamento dell'attuale assetto insediativo è volto alla riqualificazione urbana ed ambientale del centro costiero di Pegli, nonché alla migliore configurazione paesistica del sistema vallivo del Torrente Varenna. In particolare gli interventi dovranno essere volti, nel primo caso, alla valorizzazione del rapporto tra l'insediamento esistente e il litorale, nonché della struttura urbana qualificata e delle preesistenze di interesse storico-ambientale e, nel secondo, al recupero dei connotati del paesaggio agrario e naturale.</p> |
| <p>53C - Sestri Ponente</p>  | <p>Assetto insediativo</p> | <p>MODIFICABILITÀ- L'indirizzo generale comporta la possibilità di dar luogo a modificazioni dell'assetto insediativo attuale in relazione ai processi di trasformazione in atto nell'area genovese nei settori produttivo e terziario nonché delle relative connessioni infrastrutturali. In particolare gli interventi dovranno essere volti alla definizione di una nuova configurazione insediativa per quanto concerne le aree antistanti gli abitati di Sestri e Multedo, in considerazione dell'esigenza di integrazione formale e funzionale a livello di struttura urbana tra i nuovi interventi di trasformazione ed i tessuti preesistenti, affinché i primi costituiscano elemento promotore di riqualificazione urbana. La pianificazione dovrà inoltre prevedere interventi di risanamento e recupero ambientale delle situazioni di degrado interessanti i versanti e le dorsali che delimitano l'ambito, in particolare per quanto concerne la dorsale degli Erzelli ed il M. Gazzo.</p> |
| AREE DI RIFERIMENTO | INDIRIZZI DI PIANO | |
| <p>53D - Vai Polcevera</p> | <p>Assetto insediativo</p> | <p>MODIFICABILITÀ - L'indirizzo normativo di modificabilità deriva dalla considerazione delle situazioni di degrado ambientale e urbano attuale, connesse alla presenza di localizzazioni produttive e infrastrutturali di rilevante impatto visivo ed ambientale, nonché all'elevato livello di congestione delle aree residenziali nel fondovalle e lungo i versanti. L'obiettivo consiste pertanto nel rendere possibili quegli interventi motivati dalle esigenze di trasformazione del tessuto produttivo e del sistema infrastrutturale che comunque costituiscano occasione di riqualificazione ambientale dell'ambito.</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>47 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 47 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 47 di 281 | | | | | | | | |

| AREE DI RIFERIMENTO | INDIRIZZI DI PIANO | |
|--|----------------------------|---|
|  | | |
| <p>53E - Centro urbano</p>  | <p>Assetto insediativo</p> | <p>CONSOLIDAMENTO - L'indirizzo di consolidamento è volto al contenimento della crescita urbana ed alla conferma della consistenza insediativa attuale, orientando gli interventi alla riqualificazione dell'immagine della città, mediante il recupero delle strutture urbane qualificate e la riproposizione di caratteri selezionati del paesaggio in coerenza con le forme insediative ed il linguaggio architettonico. La pianificazione dovrà pertanto prevedere interventi di riqualificazione dei tessuti esistenti, attraverso la valorizzazione di spazi urbani qualificati ed il recupero della leggibilità dell'organismo urbano e dei suoi rapporti con il peculiare contesto morfologico costiero. In particolare gli interventi dovranno interessare la riorganizzazione dell'assetto delle infrastrutture e dei servizi a grande scala, al fine di conseguire una più definita identità paesistica e migliorarne l'inserimento nel contesto urbano.</p> |
| <p>53F - Bassa Val Bisagno</p>  | <p>Assetto insediativo</p> | <p>CONSOLIDAMENTO - L'indirizzo di consolidamento deriva dalla considerazione delle situazioni di degrado ambientale dell'ambito e dei caratteri dell'assetto insediativo determinate dalle rapide e disorganiche trasformazioni subite. L'obiettivo della pianificazione è volto a indirizzare gli interventi verso una maggiore qualificazione della configurazione paesistica mediante la valorizzazione delle strutture insediative preesistenti e delle loro emergenze di valore storico, nonché attraverso la riproposizione di selezionati caratteri formali e funzionali tali da migliorare la qualità ambientale e la leggibilità della struttura territoriale.</p> |
| AREE DI RIFERIMENTO | INDIRIZZI DI PIANO | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>48 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 48 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 48 di 281 | | | | | | | | |

| AREE DI RIFERIMENTO | INDIRIZZI DI PIANO | |
|--|----------------------------|---|
| <p>53G – Levante</p>  | <p>Assetto insediativo</p> | <p>MANTENIMENTO - L'indirizzo è volto a tutelare le situazioni di particolare pregio paesistico presenti nella zona rappresentate, per quanto riguarda l'insediamento, dalla permanenza di numerosi episodi o interi brani di tessuto insediativo qualificati, caratterizzati anche dalla presenza di ville suburbane sui terrazzi costieri, nonché da edilizia spontanea a carattere rurale, prevalentemente lungo le pendici dei versanti. L'obiettivo consiste nell'evitare ulteriori compromissioni della configurazione paesistica attuale soprattutto lungo le dorsali ed i versanti costieri che racchiudono a monte l'ambito stesso. La pianificazione dovrà pertanto perseguire la sostanziale conferma dell'assetto territoriale, anche mediante la previsione di selezionati interventi di riqualificazione delle attuali strutture insediative e di valorizzazione delle risorse paesistiche ed ambientali esistenti.</p> |

Gli Assi del tracciato ricadono in diverse aree di riferimento come nel seguito esplicitato

| TRACCIATO | AREE DI RIFERIMENTO |
|-----------------|-------------------------|
| ASSE PONENTE | 53A, 53B, 53C, 53D, 53E |
| ASSE CENTRO | 53D, 53E |
| ASSE VALBISAGNO | 53E, 53F |
| ASSE LEVANTE | 53E, 53F, 53G |

Nel seguito si propone la legenda della Tavola relativa all'Assetto del Territorio per l'area di interesse.

| | |
|---|--|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 D 49 di 281 |

Legenda

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

L'Assetto del Territorio per la filovia è riportata in Tavola 1; nel seguito si riportano indirizzi e prescrizioni per le aree interferite.

Tavola 3.1-2: NTA per le diverse componenti nel sistema insediativo interferite

| Denominazione | Tratto complessivo interferito (m) | Art. | Indirizzi/prescrizioni |
|---------------------------------|------------------------------------|------|--|
| Tessuto Urbano-TU | 14.347 | 38 | Aree Urbane: tessuti urbani (TU) 1. Sono classificate come tessuti urbani tutte le aree urbane che non rientrano nei casi precedenti. 2. Trattandosi di parti del territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri del Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica |
| Strutture Urbane Qualificate-SU | 5.053 | 35 | Aree Urbane: strutture urbane qualificate (SU) 1. Le strutture urbane qualificate sono assoggettate al regime normativo di MANTENIMENTO in quanto trattasi di ambiti urbani di ampie dimensioni che si distinguono dal contesto per caratteri di particolare pregio paesistico-ambientale, tali da identificarli come componenti significative della morfologia urbana. 2. L'obiettivo della norma è quello di evitare che vadano perdute quelle testimonianze dell'assetto preesistente che hanno resistito a trasformazioni urbanistiche radicali e che contribuiscono a determinare la qualità ambientale della struttura urbana attuale. 3. Non sono pertanto consentiti interventi che compromettano l'identità e l'identificazione di tali |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">50 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 50 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 50 di 281 | | | | | | | | |

| Denominazione | Tratto complessivo interferito (m) | Art. | Indirizzi/prescrizioni |
|---|------------------------------------|------|---|
| | | | testimonianze e la leggibilità dell'assetto territoriale preesistente a cui esse rinviano. |
| Insedimento Sparso a regime normativo di Trasformabilità - Tessuto Urbano (IS TR-TU) ¹ | 1.091 | 47 | <p>1. Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce nell'insediamento diffuso uno stato di degrado e/o una scadente qualità paesistica che si ritengono superabili attraverso operazioni di radicale rinnovamento implicanti l'evoluzione verso una configurazione di tessuto urbano.</p> <p>2. L'obiettivo della disciplina è quello di conseguire livelli di migliore qualità ambientale e funzionale dell'insediamento rendendone possibili quelle radicali trasformazioni che si ritengono a tal fine necessarie.</p> <p>3. Sono pertanto consentite operazioni di trasformazione del tessuto esistente, anche circoscritte, purché costituenti episodi organici e compiuti nell'evoluzione dell'insediamento diffuso verso una forma urbana più complessa e strutturata.</p> |
| Parchi Urbani-PU | 450 | 36 | <p>Aree Urbane: parchi urbani (PU) 1. I parchi urbani, comprensivi delle eventuali edificazioni incluse, sono assoggettati al regime normativo della CONSERVAZIONE in quanto si tratta di complessi aventi per definizione un elevato valore ambientale ed un'elevata vulnerabilità, tali da rendere prevalente l'esigenza di salvaguardarne la consistenza e la qualità rispetto ad ogni altra considerazione. 2. L'obiettivo della norma è quello di conservare quegli elementi della struttura urbana che maggiormente concorrono a determinarne la qualificazione paesistico-ambientale. 3. Devono pertanto essere rigorosamente conservate le caratteristiche peculiari della zona per quanto concerne gli aspetti vegetazionali, la consistenza dell'edificato e i caratteri architettonici degli edifici storicamente legati alla genesi del parco, nonché l'organizzazione complessiva dell'insieme anche nei suoi rapporti visivi con l'intorno. 4. E consentita la realizzazione di parcheggi, esclusivamente al servizio delle funzioni ivi insediate, senza alterare la consistenza e la qualità della vegetazione arborea, purché tali da non travisare le caratteristiche peculiari dell'area stessa e sempre che non siano praticabili soluzioni alternative all'esterno</p> |
| Attrezzature e Impianti - Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (AI-CO) | 263,5 | 56 | <p>Attrezzature e Impianti - Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (AI-CO) Tale regime si applica nei casi in cui l'impianto esistente non presenti una configurazione sufficientemente definita né un corretto inserimento ambientale, oppure presenti carenze funzionali superabili mediante interventi che, pur incidenti sotto il profilo paesistico, siano a tale riguardo compatibili. L'obiettivo della disciplina è quello di consentire l'adeguamento dell'impianto</p> |

¹ Tra le norme questa componente non è espressamente citata; data la sua natura si avvicina alla componente ID TR-TU per cui si riportano le norme riferite a quest'ultima componente

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">51 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 51 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 51 di 281 | | | | | | | | |

| Denominazione | Tratto complessivo interferito (m) | Art. | Indirizzi/prescrizioni |
|--|------------------------------------|------|---|
| | | | 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 |
| Insedimenti Diffusi - Regime normativo di MANTENIMENTO (ID-MA) | 49,5 | 44 | Insedimenti Diffusi - Regime normativo di MANTENIMENTO (ID-MA) 1. Tale regime si applica là dove l'assetto insediativo abbia conseguito una ben definita caratterizzazione e un corretto inserimento paesistico, tali da consentire un giudizio positivo sulla situazione complessiva in atto, non suscettibile peraltro di essere compromesso dalla modificazione di singoli elementi costituenti il quadro d'insieme o da contenute integrazioni del tessuto edilizio. 2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente immutati i caratteri complessivi dell'insediamento in quanto vi si riconosce l'espressione di un linguaggio coerente ed un equilibrato rapporto con il contesto ambientale. 3. Sono pertanto consentiti esclusivamente interventi di limitata modificazione delle preesistenze ed eventualmente di contenuta integrazione dell'insediamento purché nel rispetto dei caratteri peculiari della zona e dei suoi rapporti con l'ambito paesistico |
| Autostrade AE | 267,5 | - | - |

Le opere connesse alla filovia (Officine/Parcheggi) si collocano tutte in ambito TU.

Non si ravvisano particolari incompatibilità tra le norme del PTC e il progetto in esame.

3.1.2 Piano Paesaggistico

Con Delibera G.R. Liguria 18/04/2019, n. 334 è stato approvato il Documento Preliminare del nuovo Piano Paesaggistico costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto prendono il via la fase di Scoping di cui all'articolo 8 della L.R. Liguria n. 32/2012 (Disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica e di valutazione di impatto ambientale) e le attività di consultazione previste dall'articolo 14-bis della L.R. Liguria n. 36/1997, che disciplina l'iter di approvazione del Piano paesaggistico. L'obiettivo cardine del Piano Paesaggistico è quello di tutelare il paesaggio ligure che, come buona parte di quello italiano, si connota per la profonda e plurisecolare stratificazione di segni di antropizzazione.

Gli obiettivi specifici del Piano, come discussi nell'ambito del Comitato Tecnico per la redazione del Piano in data 12/03/2019, sono stati proposti nel Documento Preliminare così da essere sottoposti al procedimento di VAS per il loro perfezionamento:

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>52 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 52 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 52 di 281 | | | | | | | | |

Obiettivi di primo livello

1. Riconoscere i diversi paesaggi che compongono l'intero territorio della Liguria.
2. Individuare forme appropriate di gestione per ciascuno dei paesaggi di cui si compone la Liguria, in particolare:
 - tutelando i paesaggi identitari, sia quelli naturali, sia quelli derivanti dalla plurisecolare stratificazione dell'azione antropica, sia quelli contemporanei;
 - salvaguardando i paesaggi minacciati da fattori di rischio o dinamiche di trasformazione;
 - favorendo il recupero e la riqualificazione delle aree compromesse, degradate o prive di specifica identità;
 - favorendo su tutto il territorio ligure le azioni volte al miglioramento del paesaggio in quanto elemento costitutivo del quadro di vita delle popolazioni
 - promuovendo la tutela e la riqualificazione dei paesaggi della Liguria anche attraverso l'utilizzo di nuovi linguaggi architettonici.

Obiettivi di secondo livello

1. Tutelare le particolari conformazioni geomorfologiche e le falesie quali elementi di rilievo paesaggistico, salvaguardare l'integrità e l'efficienza ecosistemica dei corsi d'acqua, tutelare e valorizzare i tratti di costa aventi valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, anche tramite la diminuzione delle pressioni antropiche che insistono su di essa.
2. Garantire l'equilibrio tra la salvaguardia dell'integrità delle componenti naturalistiche e le esigenze di manutenzione del territorio, accessibilità, fruizione attiva e uso produttivo del bosco.
3. Valorizzare le componenti antropiche nella loro continuità storica, evidenziando le strutture insediative, architettoniche che si pongono in equilibrio con i valori paesaggistici e contribuiscono alla continuità e ricchezza storica e culturale dei paesaggi liguri. Conservare i caratteri insediativi, formali e strutturali, propri dei centri storici, tenendo anche conto delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi connotanti la loro specifica identità.
4. Valorizzare i nuclei storici isolati, conservando i loro caratteri insediativi, formali e strutturali - tenendo anche conto delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi connotanti la loro specifica identità - e salvaguardando il loro contesto territoriale, naturalistico e agricolo.
5. Valorizzare i tessuti e le componenti architettoniche contemporanee che si pongono in equilibrio con i valori paesaggistici e contribuiscono alla continuità e ricchezza storica e culturale dei paesaggi liguri; riqualificare e rinnovare i paesaggi urbani degradati e privi di identità, garantendo il minor consumo di territorio e migliore qualità dell'insediamento.
6. Promuovere processi di contrasto all'abbandono del territorio agricolo e salvaguardare gli assetti e le tracce identitarie del paesaggio rurale storico.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>53 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 53 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 53 di 281 | | | | | | | | |

7. Valorizzare le percorrenze storiche e le reti sentieristiche connesse alle reti di infrastrutturazione rurale, orizzontale e verticale, favorendo la realizzazione di reti di interconnessione con le nuove percorrenze di fruizione di interesse regionale.
8. Favorire la percezione pubblica del paesaggio e delle emergenze storico-paesaggistiche ed archeologiche anche attraverso la salvaguardia dei punti panoramici, delle visuali panoramiche e dei crinali, la valorizzazione dei punti di sosta abbandonati o degradati, il recupero delle percorrenze con valori di panoramicità.

Gli obiettivi di I° livello costituiscono i principi generali di tutela e valorizzazione del paesaggio sanciti dalle politiche internazionali e nazionali, ed in particolare costituiscono gli obiettivi di più largo respiro assegnati dal Codice del Paesaggio al Piano Paesaggistico.

Le specifiche azione della pianificazione paesaggistica commisurate alle specificità del paesaggio ligure, che si esplicano negli obiettivi di II° livello, comportano quindi il riscontro anche del temperamento delle esigenze di salvaguardia delle risorse ambientali in coerenza con gli indirizzi della “Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile”.

Sono stati quindi individuati 11 Ambiti significativi, ottenuti come aggregazione dei 109 Ambiti del livello territoriale del PTCP vigente. In particolare l’area di studio ricade nell’Ambito “Ambito 6 – Genovesato” a sua volta costituito dalle seguenti Unità di paesaggio(Sub-Ambiti):

- 6.1 Genova - Voltri-Prà.
- 6.2 Genova - Val Varenna.
- 6.3 Alta Val Polcevera
- 6.4 Genova - Sestri Ponente.
- 6.5 Genova - Bassa Valle Polcevera.
- 6.6 Genova - Centro urbano.
- 6.7 Genova - Bassa Valle Bisagno
- 6.8 Genova - Levante.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>54 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 54 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 54 di 281 | | | | | | | | |

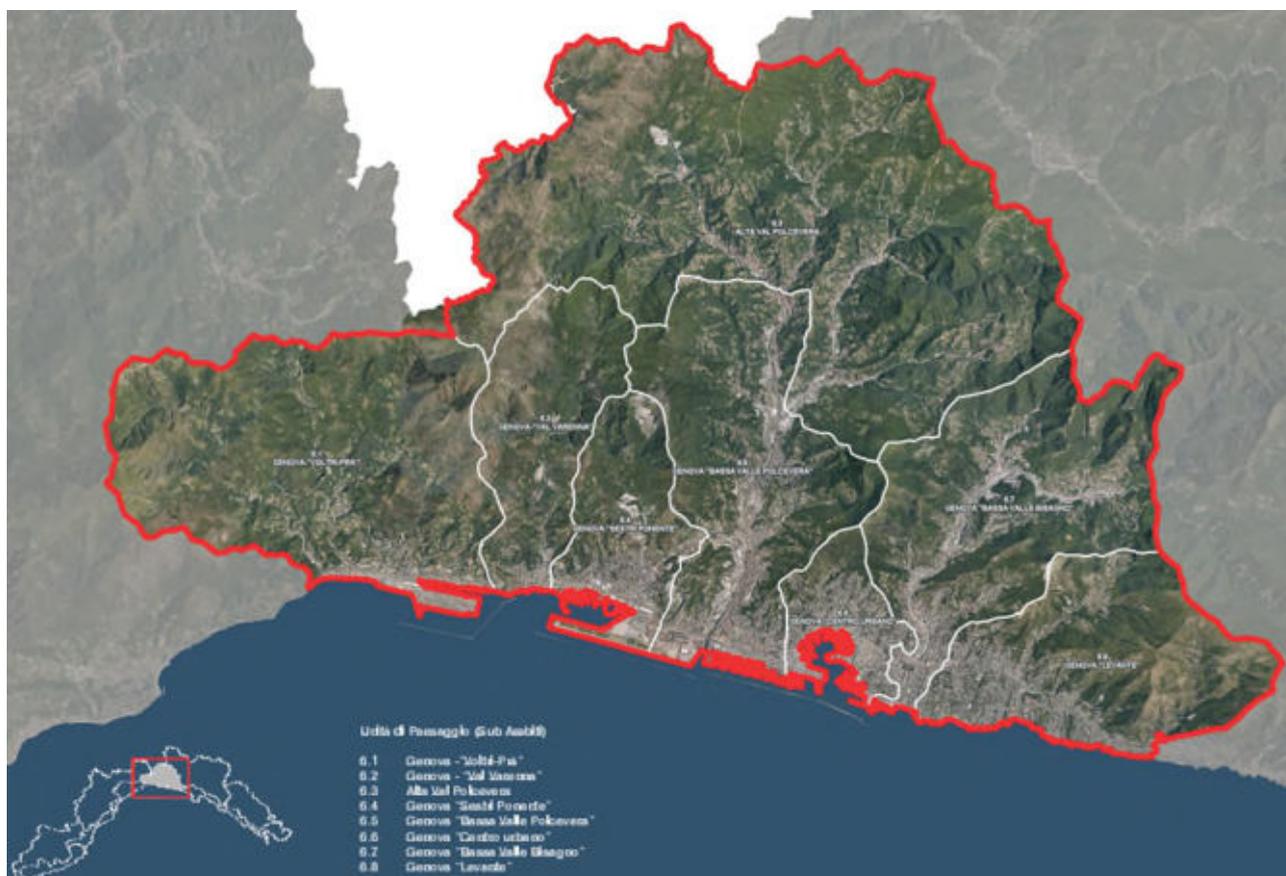


Figura 3.1-1 Ambito 6 - Genovesato

Il tracciato e le opere connesse si sviluppano all'interno di tutte le Unità di Paesaggio indicate.

Il nuovo Piano Paesaggistico conterrà anche un riordino delle aree tutelate per legge così come definite dall'art.142 del Dlgs 42/04 e smi. Allo stato attuale le indicazioni fornite nell'ambito delle relazioni di dettaglio per i singoli Ambiti è ancora in corso di validazioni. I vincoli OPE LEGIS ascrivibili all'art. 142 del Codice sono invece reperibili al seguente indirizzo: <http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/piano-paesaggistico-regionale/>.

Sono validati, invece i beni individuati ai sensi dell'art. 136 del Dlgs 42/04 e smi (Bellezze d'insieme e Bellezze individue), i Vincoli architettonici e archeologici sempre ascrivibili al Dlgs 42/04. L'aggiornamento dei vincoli sopra elencati è al dicembre 2020 e sono reperibili al seguente sito: <http://www.liguriavincoli.it/dati.asp>

Per il dettaglio sul regime vincolistico si rimanda al successivo § 2.7.1.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>55 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 55 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 55 di 281 | | | | | | | | |

Il progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi del PP salvo la assoggettare il progetto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 de Dlgs 42/04 e smi data l'interferenza con alcuni vincoli di natura paesaggistica.

3.1.3 Piano territoriale di coordinamento della costa

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa è stato approvato il 29 dicembre 2000 con la Deliberazione del Consiglio Regionale n.64 e costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati.

La zona costiera definita dal Piano contempla un ambito di studio (a terra: ambiti di bacino e fascia costiera compresa al di sotto della curva di livello dei 200 metri; a mare: fascia compresa nella batimetrica -100 metri) e un ambito di applicazione (i 63 comuni costieri).

Il Piano prende le mosse dall'esame delle molte criticità di ampi tratti della costa ligure, puntando a una riqualificazione che si concentra sui seguenti obiettivi:

- la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico e ambientale;
- la riorganizzazione e la riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati;
- la difesa del litorale dall'erosione marina e il ripascimento degli arenili;
- lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera (da recepire nella formazione del Piano di utilizzazione delle aree del demanio marittimo previsto dalla legge 494/1993);
- l'adeguamento e lo sviluppo del sistema della portualità turistica;
- il riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi o da dismettere lungo la costa;
- il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

Il Piano è articolato in quattro sezioni:

- i nuovi materiali di studio utilizzati per la redazione degli elaborati di Piano;
- le indicazioni relative a quattro settori tematici di interesse regionale: difesa della costa e spiagge, porti turistici, riuso della ferrovia, viabilità costiera;
- le indicazioni di sintesi di livello territoriale, rivolte a indirizzare province e ai comuni nella formazione dei rispettivi strumenti di Piano e di livello locale, riferite all'assetto di singoli tratti di costa (54) per cui vengono formulate specifiche indicazioni di progetto: in questa sezione confluiscono le indicazioni relative a particolari temi progettuali ricorrenti o problematici per l'assetto della zona costiera (a esempio le attività produttive, i porti commerciali, gli impianti di depurazione, ecc.);
- le norme d'attuazione.

I 54 tratti di costa selezionati sono suddivisi in Ambiti Progetto (quarantuno) e Ambiti per la Tutela Attiva (tredici).

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>56 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 56 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 56 di 281 | | | | | | | | |

I primi sono riferiti a tratti di costa urbanizzati, caratterizzati dall'esigenza di interventi di trasformazione complessi; i secondi sono riferiti a tratti di costa di particolare valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, che non ricadono di norma già in aree parco, suscettibili di costituire una risorsa turistico-ambientale alternativa ai modelli tradizionali.

Il territorio in cui si sviluppa l'intero tracciato è legato al tema dell'assetto portuale della città di Genova, delle relazioni tra città e porto e la riconquista di significativi, in termini di qualità e di quantità, affacci a mare della città, affidandone l'ulteriore evoluzione progettuale al Comune ed all'Autorità portuale.

L'obiettivo di fondo dell'azione regionale perseguito attraverso lo strumento del PTC dell'area centrale ligure (ACL) è quello del rilancio del ruolo del capoluogo, che può a pieno titolo aspirare al ruolo di grande città del Mediterraneo, attraverso un recupero della sua competitività e della sua qualità urbana.

Alcuni degli obiettivi di fondo espressi dal PTC ACL sono:

- l'allontanamento del porto petroli e del polo petrolchimico dall'abitato di Miltedo;
- il recupero di un adeguato affaccio a mare per l'abitato di Sestri Ponente;
- la riconversione della produzione dell'acciaio a Cornigliano;
- la riorganizzazione del sistema dei depositi petroliferi;
- la composizione delle esigenze di funzionamento del porto di Voltri con le esigenze del territorio antistante.

il Piano individua anche una serie di temi connessi all'uso e all'assetto della fascia costiera:

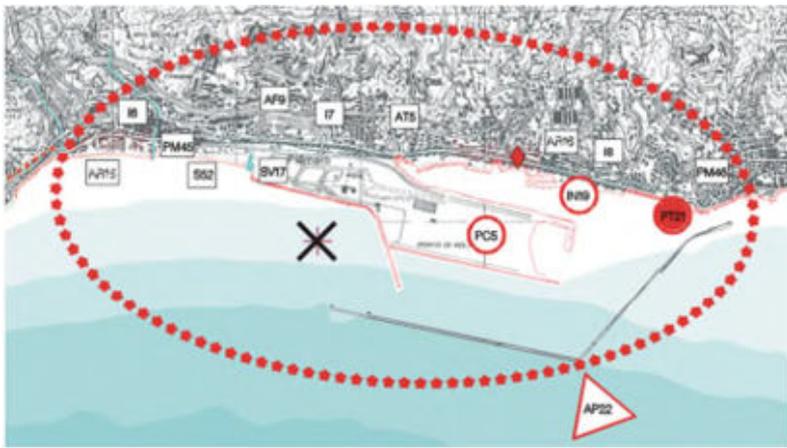
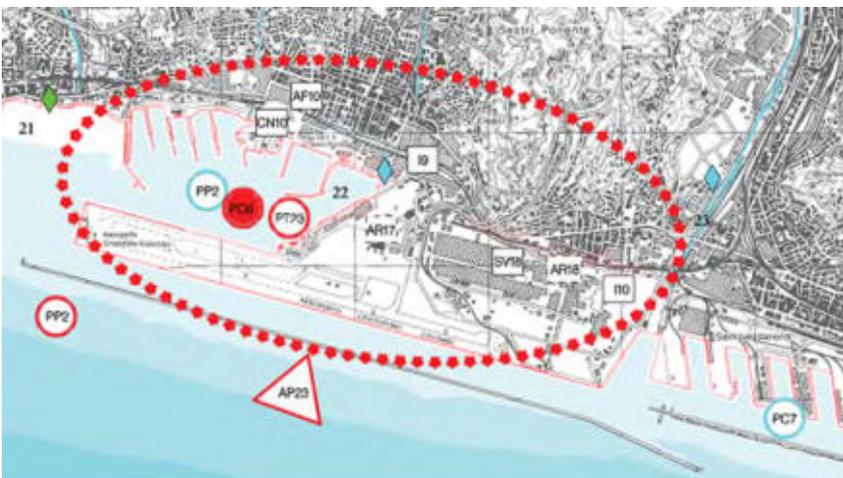
- spiagge
- percorsi a mare
- porti turistici
- porti commerciali
- porti petroli
- porti pescherecci
- porti militari
- impianti nautici
- cantieri navali
- industrie
- discariche
- cave
- depuratori fognari
- attrezzature per il tempo libero, turismo e sport
- aree ferroviarie

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>57 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 57 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 57 di 281 | | | | | | | | |

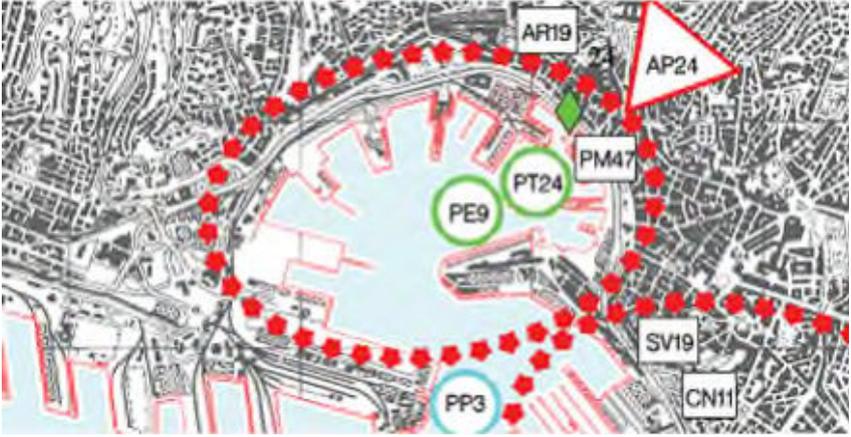
- strade e viabilità
- pianure agricole costiere
- aree di interesse naturalistico, paesaggistico ed ambientale
- aree di interesse naturalistico marino
- aree parco costiere
- aree di riqualificazione urbanistica.

La Tabella successiva riporta la sintesi delle indicazioni di Piano per l'area di indagine del progetto. Nessuno degli Ambiti interessati è definito come "Ambito per la Tutela Attiva".

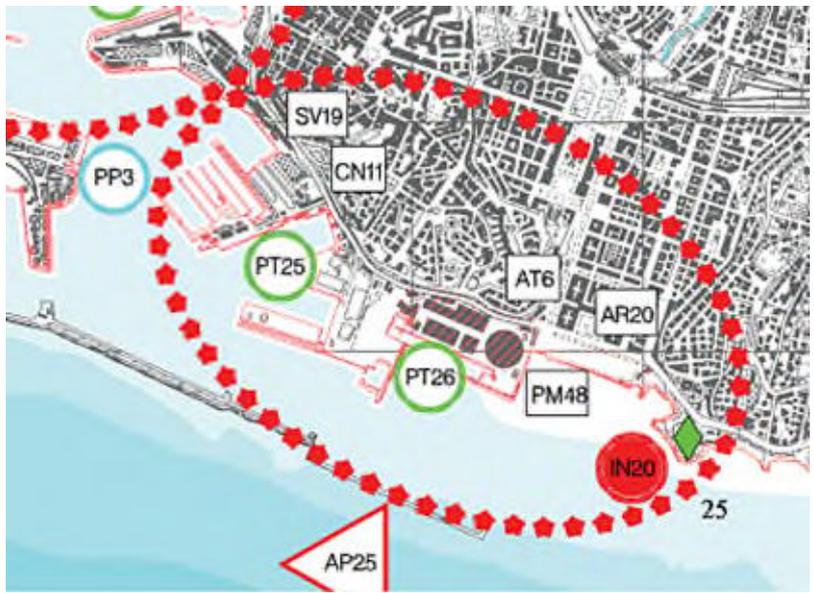
Tabella 3.1-3 Ambiti e Temi di progetto

| AMBITO | DESCRIZIONE | TEMI PROGETTO |
|--|--|--|
| AP22 GENOVA VOLTRI - PRA' - PEGLI |  <p>L'ambito si estende dalla foce del Cerusa a Voltri sino al Castelluccio di Pegli. Per la zona portuale le indicazioni del Piano riguardano tra le altre il recupero del rettilo di via Prà e delle ville storiche in prossimità del casello autostradale di Voltri e la realizzazione della nuova viabilità lungocosta e lo spostamento della linea FS.</p> | AR15 - I6 - PM45 - S52 - SV17 - AF9 - I7 - AT5 - PC5 - AR16 - I8 - IN19 - PT22 - PM46 - DP20 |
| AP23 GENOVA MULTEDO SESTRI |  <p>L'ambito riguarda un tratto di fascia costiera già inserito nella disciplina del</p> | PP2 - PC6 - PT23 - CN10 - AF10 - I9 - SV18 - AR18 - I10 - DP22 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>58 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 58 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 58 di 281 | | | | | | | | |

| AMBITO | DESCRIZIONE | TEMI PROGETTO |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| | <p>Distretto n.4 del PTC dell'Area Centrale Ligure. Il Piano della Costa conferma nella sostanza l'impostazione dell'assetto territoriale del Distretto con gli aggiornamenti nel frattempo resisi necessari a seguito degli approfondimenti effettuati anche dall'Amministrazione Comunale e dell'Autorità Portuale atti a confermare l'obiettivo a lungo termine dello spostamento del porto petroli. Per quel che riguarda la zona dell'affaccio a mare di Sestri Ponente si ritiene opportuna, la suddivisione in settori apportata dal PRG adottato, a cui vengono rispettivamente ricondotti i temi della riorganizzazione della stazione ferroviaria e delle aree tra la ferrovia e il mare e la zona delle associazioni sportive e del porto turistico. Relativamente a quest'ultima è necessario ribadire che la priorità spetta alla riorganizzazione e qualificazione delle strutture sportive produttive e di servizio connesse al porto. Si sconsigliano altre funzioni che possono indebolire tali priorità o risultare urbanisticamente poco appropriate al contesto portuale.</p> | |
| AP24 GENOVA PORTO STORICO |  <p>Quest'area comprende il bacino del porto vecchio a partire dal terminal-traghetti sino alla Foce, ovvero l'ambito più cittadino dell'area portuale e l'affaccio a mare del centro storico. Il Piano conferma sostanzialmente la configurazione di riassetto del porto storico quale si desume dal PRG comunale; riafferma alcuni principi: la realizzazione o il completamento dei progetti volti a integrare la dotazione di servizi e strutture portuali per il traffico passeggeri; la scelta di funzioni che privilegino l'uso pubblico delle aree non più funzionali alle attività portuali, ovvero il mantenimento, di attività di servizio del porto in banchina e di attività urbane sui moli; la realizzazione di una viabilità pubblica urbana dalla Foce a Caricamento; la realizzazione di un percorso pubblico pedonale e ciclabile di attraversamento dell'intero arco portuale.</p> | AR19 - PE9 - PT24 - PM47 - DP24 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">59 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 59 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 59 di 281 | | | | | | | | |

| AMBITO | DESCRIZIONE | TEMI PROGETTO |
|--|--|---|
| AP25 GENOVA PORTO LEVANTE DI |  <p>L'ambito riguarda il settore del porto di Genova che va dal porticciolo Duca degli Abruzzi a Punta Vagno. Questa zona è interessata dal progetto di asse a mare che dalla Foce dovrà sottopassare il bacino portuale e raggiungere lungomare Canepa e il Ponente genovese. La salvaguardia degli spazi necessari alla realizzazione dell'opera risulta prioritaria rispetto alla definizione dell'assetto complessivo di questa zona del porto. Uno dei nodi problematici più rilevanti riguarda le possibili interferenze tra il sistema della mobilità urbana e quella portuale. Si tratta di problematiche per cui il Piano ritiene opportuno precisare: per l'area tra il porto antico e la Fiera del Mare nell'ambito di un progetto complessivo di riorganizzazione dell'area dei cantieri e della viabilità veicolare, devono essere ricercate quelle soluzioni che consentono la salvaguardia dei manufatti di pregio esistenti ed il mantenimento delle attività insediate in dette aree, con particolare riguardo a quelle sportive e ricreative e comunque riconducibili alla nautica da diporto; per l'area di piazzale Kennedy e Punta Vagno occorre determinare i limiti di intervento in forma compatibile con le esigenze di sicurezza idraulica del Bisagno.</p> | SV19 - CN11 - PT25 - PT26 - AT6 - AR20 - PM48 - IN20 - DP25 |

In particolare, il tracciato di progetto e le opere connesse (officine/Parcheggi) si devono relazionare con i seguenti temi del PTC ACL con i quali non è in ogni caso in contrasto.

Tabella 3.1-4 Relazione tra il tracciato e i temi di progetto del PTC ACL

| TRACCIATO | TEMI PROGETTO | | TRACCIATO | TEMI PROGETTO | |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------|---|------|
| ASSE PONENTE | Area di riqualificazione urbanistica | AR16, AR18, AR19 | ASSE VALBISAGNO | Area di riqualificazione urbanistica | AR20 |
| | Industria | 17, 18, 19, 110 | | Attrezzature per il tempo libero, sport e turismo | AT6 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">60 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 60 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 60 di 281 | | | | | | | | |

| TRACCIATO | TEMI PROGETTO | | TRACCIATO | TEMI PROGETTO | |
|-------------|--------------------------------------|------------|--------------|---|--------------------------------------|
| | Area ferroviaria da riconvertire | AF9, AF10 | ASSE LEVANTE | Area di riqualificazione urbanistica | AR19 |
| | Percorso a mare | PM46, PM47 | | Percorso a mare | PM47 |
| | Strade e viabilità | SV18 | | | Area di riqualificazione urbanistica |
| ASSE CENTRO | Area di riqualificazione urbanistica | AR19 | | Attrezzature per il tempo libero, sport e turismo | AT6 |
| | Percorso a mare | PM47 | | | |

Inoltre nel PTC è affrontato il tema della viabilità nella pianificazione costiera; attraverso una strategia “endogena”, basata cioè sulle risorse e le potenzialità sviluppabili a livello regionale, concretamente attuabile e mirata al contenimento delle ricadute negative sull’ambiente. In particolare nelle aree urbane le indicazioni sono di politiche di incentivo all’uso del trasporto pubblico e alla realizzazione diffusa di parcheggi.

Su questo tema, in particolare, il tracciato di progetto e le opere connesse (officine/parcheggi) si allineano alle indicazioni del PTC ACL per la viabilità lungo la costa.

3.2 Livello Città Metropolitana di Genova

La Città Metropolitana di Genova è un ente territoriale di area vasta istituito dalla legge 7 aprile 2014 n. 56 (“legge Delrio”) ed è subentrata all’omonima Provincia dal 1° gennaio 2015 con il medesimo territorio composto da 67 Comuni.

3.2.1 Piano Territoriale Generale (PTG).

La pianificazione territoriale è una delle funzioni fondamentali che la legge Delrio assegna alle Città Metropolitane ed è qualificata come “pianificazione territoriale generale”.

Alla pianificazione territoriale metropolitana compete “l’organizzazione generale del territorio metropolitano riguardo ai temi insediativi, al sistema dei servizi ed alle infrastrutture attinenti all’ambito metropolitano, anche al fine dell’adozione del Piano strategico per lo sviluppo socio-economico del relativo territorio, e riguardo alla gestione integrata dei servizi, delle infrastrutture e delle reti di comunicazione di interesse metropolitano, anche in forma associata” (L.R. 36/1997 e smi).

La pianificazione territoriale costituisce inoltre la sede di coordinamento della pianificazione urbanistica comunale.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>61 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 61 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 61 di 281 | | | | | | | | |

Lo strumento per la pianificazione territoriale è il **Piano Territoriale Generale (PTG)**.

Il PTG “persegue l’obiettivo dello sviluppo sostenibile, orientato al potenziamento e alla valorizzazione delle reti infrastrutturali e dei sistemi di mobilità pubblica, alla rigenerazione dei tessuti edificati, al potenziamento e alla riqualificazione dei servizi e degli spazi pubblici, alla costruzione della rete ecologica metropolitana, alla valorizzazione e tutela del sistema agricolo, dei suoli liberi e dei beni paesistici”. Il PT G orienta le proprie politiche territoriali, in linea con le indicazioni comunitarie, salvaguardando il suolo come risorsa finita e irriproducibile.

Genova Metropoli ha avviato la formazione del PTG con l’individuazione delle “*Linee Guida per la predisposizione del Piano Territoriale Generale della Città metropolitana*”, approvato con Delibera del Consiglio Metropolitan n. 14/2015. Ad oggi e fino alla approvazione del PTG, si applica il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), aggiornato con la Variante 2014 che ha individuato i Sistemi territoriali Strategici in ottica metropolitana e in coerenza con la programmazione europea “*Strategia 2020*”.

3.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Genova è stato approvato con DCP n. 1 del 22 gennaio 2002.

Il PTC individua 2 Ambiti territoriali

- Area 1 Genovese
- Area 2 Tigullio.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>62 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 62 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 62 di 281 | | | | | | | | |



Figura 3.2-1 Gli ambiti Territoriali del PTC

Coerentemente con le indicazioni dell’Ente territoriale, di seguito, si esamina la Variante al PTC provinciale “Variante 2014 - Individuazione dei Sistemi Territoriali Strategici, coerenti con la Strategia Europa 2020, e riordino delle norme di attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale”, è stata approvata con D.C.M. n. 1 del 20 gennaio 2016.

La Variante 2014 individua i territori per la pianificazione urbanistica coordinata di temi di rilevanza strategica e di interesse territoriale, fornisce strumenti per lo sviluppo sostenibile, inclusivo e intelligente di ambiti strategici dell’area vasta metropolitana, e corrisponde ai requisiti della programmazione europea di cui alla Strategia Europa 2020, per la quale le Città metropolitane europee sono chiamate a svolgere un rilevante ruolo di promozione ed attuazione.

La Variante anticipa alcuni temi fondamentali del Piano Territoriale Generale della Città metropolitana previsto dalla Legge Delrio. I Sistemi Territoriali Strategici sono infatti una delle 10 idee contenute nelle «linee guida» per il PTG approvate dal consiglio metropolitano nell’aprile 2015.

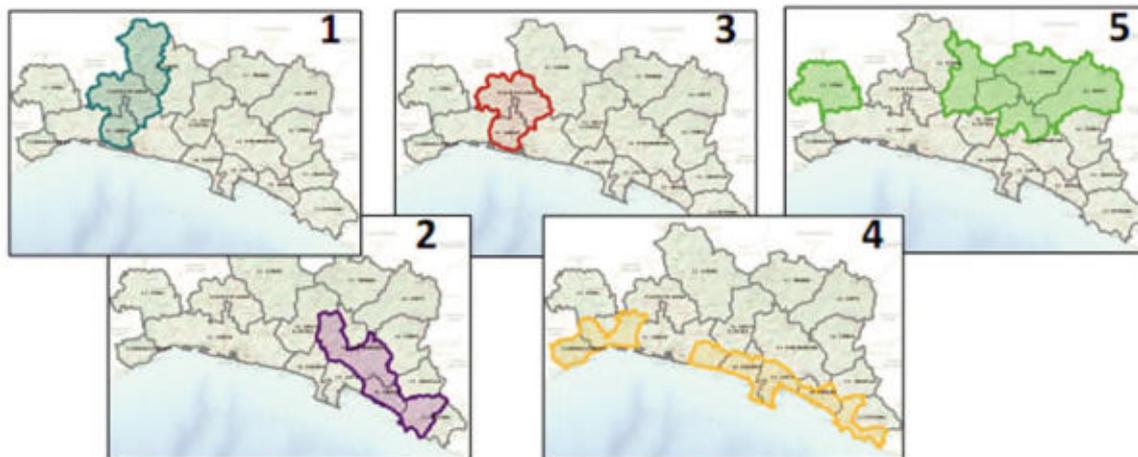
I Sistemi Territoriali Strategici –STS definiscono temi di rilevanza strategica e d’interesse territoriale contribuendo al conseguimento di obiettivi di equità, equilibrio ed integrazione dell’intero territorio metropolitano attraverso le sue peculiarità. Affrontano temi di rilievo sovracomunale rivolti a definire una specifica identità.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>63 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 63 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 63 di 281 | | | | | | | | |

I Sistemi Territoriali Strategici e i relativi territori di area vasta di co-pianificazione sono cinque:

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>64 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 64 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 64 di 281 | | | | | | | | |



Ambiti di co-pianificazione



Figura 3.2-2 Sistemi Territoriali Strategici e Ambiti di co-pianificazione definiti dal PTC di Genova

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

L'opera di progetto si sviluppa all'interno dell'Ambito Territoriale 1.3 Genova e di STS 1, STS 2, STS 3, STS 4. Di seguito si sintetizzano gli obiettivi e le strategie di pianificazione degli STS interessati relativi al tema pertinente (trasporto pubblico) al Progetto.

Tabella 3.2-1 Obiettivi e strategie di pianificazione degli STS interessati dal progetto

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>65 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 65 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 65 di 281 | | | | | | | | |

| Sistema Territoriale Strategico | Obiettivi | Strategie di pianificazione |
|--|--|--|
| STS1 | <p><u>Sviluppo territoriale e di riorganizzazione dei sistemi produttivi:</u> Potenziamento sostenibile dei sistemi infrastrutturali e logistici come opportunità per il rafforzamento e il miglioramento dell'efficienza dei sistemi produttivi con positive ricadute anche sui sistemi urbani.</p> <p><u>Riqualificazione ambientale:</u> costituzione di corridoi verdi e blu e riqualificazione dei waterfront.</p> <p><u>Coesione sociale e identità territoriale:</u> Miglioramento dell'accessibilità ai servizi comprensoriali, rafforzamento della coesione sociale, tutela dell'identità dei territori</p> | <p><u>Potenziamento della mobilità sostenibile: trasporto pubblico, mobilità ciclabile e pedonale:</u> Individuazione dei poli di interscambio con il trasporto pubblico coerentemente con le indicazioni del PUC di Genova, parcheggi di interscambio a cintura dell'area urbana centrale.</p> |
| STS2 | <p><u>Sviluppo territoriale e di riorganizzazione dei sistemi produttivi:</u> Diversificazione dell'offerta produttiva ed integrazione con il contesto ambientale e riqualificazione degli affacci a mare</p> <p><u>Riqualificazione ambientale:</u> costituzione di corridoi verdi e blu e riqualificazione paesaggistica degli insediamenti produttivi.</p> <p><u>Coesione sociale e identità territoriale:</u> Potenziamento dell'accessibilità ai servizi comprensoriali, rafforzamento della coesione sociale, consolidamento dei livelli occupazionali.</p> | <p><u>Potenziamento della mobilità sostenibile: trasporto pubblico, mobilità ciclabile e pedonale:</u> Proposta di integrazione del sistema trasporto pubblico, anche in relazione alle specifiche esigenze di trasferimento degli addetti alle attività produttive (individuazione punti di raccolta, localizzati in prossimità delle aziende con maggior numero di addetti).</p> |
| STS3 | <p><u>Sviluppo territoriale e di riorganizzazione dei sistemi produttivi:</u> Attuazione di un disegno policentrico finalizzato ad armonizzare il rapporto centro periferia.</p> <p><u>Riqualificazione ambientale:</u> Riqualificazione sotto il profilo ambientale e paesaggistico delle parti di territorio degradato.</p> <p><u>Coesione sociale e identità territoriale:</u> Rafforzamento della coesione sociale</p> | <p><u>Potenziamento della mobilità sostenibile: trasporto pubblico, mobilità ciclabile e pedonale:</u> Miglioramento del sistema di interscambio modale con previsione di parcheggi veicolari per la sosta prolungata, dislocati a cintura dell'area urbana genovese, in coerenza con le indicazioni del PUC di Genova</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>66 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 66 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 66 di 281 | | | | | | | | |

| Sistema Territoriale Strategico | Obiettivi | Strategie di pianificazione |
|---------------------------------|---|---|
| | migliorando l'accessibilità ai servizi territoriali e il consolidamento dei livelli occupazionali, il rilancio del sistema turistico delle valli interne. | |
| STS4 | <p><u>Sviluppo territoriale e di riorganizzazione dei sistemi produttivi:</u> Promozione della manutenzione e tutela a favore della ricettività diffusa ed ambiente sostenibile e integrato con i sistemi turistici.</p> <p><u>Riqualificazione ambientale:</u> Riqualificazione dell'ambiente costiero e valorizzazione della percezione paesaggistica dell'Aurelia.</p> <p><u>Coesione sociale e identità territoriale:</u> Miglioramento della coesione sociale attraverso il coordinamento e l'integrazione dei servizi turistici, dei servizi collettivi. Forme innovative di ricettività che valorizzino il patrimonio esistente e l'identità del territorio, tutela degli affacci a mare</p> | <p><u>Potenziamento della mobilità sostenibile:</u> trasporto pubblico, mobilità ciclabile e pedonale, ascensori, funivie, ecc.</p> |

Le scelte del Piano che attengono anche alla complessiva organizzazione del sistema del verde rivolta a riservare parti del territorio provinciale, direttamente correlabili con le strutture urbane ad alta densità abitativa, a svolgere il ruolo di "riequilibrio ecologico" per le stesse strutture. Le analisi del PTC evidenziano il profondo scollamento che appare evidente tra quelle che territorialmente sono state, ad esempio, le scelte localizzative delle Aree Protette regionali e la dislocazione del sistema degli insediamenti urbani ed, allo stesso tempo, l'inadeguatezza degli apparati normativi, volti essenzialmente a tutelare parti del territorio in grado "naturalmente" di tutelarsi, lasciando, invece, largamente incustodite (spesso neppure tutelate dai vincoli paesistici) vaste aree naturali o con modestissimi livelli di antropizzazione proprio a ridosso delle aree urbane a più elevata densità abitativa ed aree rimaste libere o caratterizzate da rilevanti valori vegetazionali, scenografici e paesistici comprese all'interno dei tessuti urbani edificati e costituenti vere e proprie "isole" di rigenerazione ecologica dell'ambiente urbano.

Per la definizione del "Sistema del verde" a livello provinciale, vengono assunti gli orientamenti di

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>67 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 67 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 67 di 281 | | | | | | | | |

- correlare direttamente le parti di territorio da riservare a questa funzione con le aree urbane a più elevata concentrazione abitativa e, comunque, al territorio insediato con i caratteri dell'organizzazione urbana;
- rigenerare ecologicamente l'ambiente permeando i sistemi insediativi specie se ad alta densità abitativa e di offrire possibilità di fruizione del territorio secondo il modello tipico dei "parchi urbani territoriali"

Le localizzazioni debbono perciò corrispondere a:

- aree con consolidata qualificazione funzionale di tutela degli assetti vegetazionali, sia per soddisfare la domanda di fruizione del territorio, sia per assicurare la conservazione dei quadranti visivi e di qualificazione paesistica delle aree urbanizzate;
- aree con accertati rilevanti caratteri di biodiversità, dislocate a ridosso dei sistemi insediativi urbani;
- aree all'interno del territorio urbanizzato o limitrofe caratterizzate dalla particolare strutturazione del "verde"
- aree sostanzialmente libere da edificazione, intercluse o poste a diretto contatto con i tessuti urbani, ove è leggibile l'organizzazione degli impianti rurali;
- ambiti fluviali, ove sono ancora leggibili gli elementi costitutivi dell'ambiente fluviale, specie nell'assetto vegetazionale delle sponde.

Nell'Ambito 1.3 – Genova si tratta di

- Zone dei parchi urbani territoriali (FU,Fua,Fue) del PUC di Genova (dorsale di Crevari, quartiere Canova, parchi del Branega e Varenna, parco delle Mura e dei Forti, parchi Trensasco-Prato-Casarile-Creto, parco di Quezzi, parco di M. Fasce e M. Moro);
- PU del PTCP (Villa Galliera, quartiere Canova, Villa Doria, Villa Rossi, Abbazia di S. Andrea, valletta Rio S. Pietro di Cornigliano, giardini Melis di Cornigliano, Villa Cambiaso a Cremeno, Granarolo, Belvedere di Sampierdarena, Villa Scassi, Villa Rosazza, Palazzo Doria, Villetta Di Negro, Parco Gropallo, Villa Croce di Carignano, Giardini Lamboglia , Villa Imperiale, valletta del Rio Chiappeto, Villa Paradiso, valletta Cambiaso, Villa Gambaro, Villa Carrara, Villa Quartara, crinale valletta Rio S. Pietro di Quinto, Parco Gropallo-Serra-Grimaldi di Nervi, la Maddalena di Nervi - S. Ilario, Villa Pagoda - Consigliere - Luxoro);
- Aree verdi strutturate di pausa e cornice (DF) (Multedo, Abbazia del Boschetto, Granarolo, Castello D'Albertis, vivaio Istituto Brignole, Villa Gruber, Spianata Acquasola, parco Serra, giardini Verdi - Cadorna, Mura dello Zerbino, Piazza Martinez, Madonna del Monte, parco di Villetta Cambiaso, valletta Gambaro, Villa Raggio, Villa con parco in via Romana di Quarto, Villa Croce di Quarto, Villa Granello in via Fabrizi, P.zza Duca degli Abruzzi, via Ghirardelli Pescetto, Villa Eden);
- Aree rurali libere comprese ed al margine del tessuto urbano di Genova (Piana Podestà Palmaro, aree rurali e con serre a monte di Palmaro e Prà, aree rurali a monte di Multedo, aree rurali di Via Priano, sistema di aree rurali di Erzelli, Borzoli, Coronata, aree rurali della collina di Murta, aree rurali di Morego, aree rurali di Pontedecimo - Cesino, aree rurali di Begato, aree rurali del Belvedere di Sampierdarena, aree rurali del Cimitero della Castagna, aree rurali Gavette - Gava, aree rurali Terpi - S. Eusebio,

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>68 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 68 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 68 di 281 | | | | | | | | |

area rurale Prato, aree rurali Chiappeto - Cadighiara, aree rurali Apparizione, aree rurali Quarto);

- SIC, non compresi nelle aree sopra indicate (Beigua, Praglia, M. Gazzo, Val Noci-Torrente Geirato - Alpesisa, M. Fasce).

La Tavola 2 riporta il Sistema del verde per l'area di indagine. Il tracciato e le opere connesse non interferiscono con elementi del sistema del verde, se si esclude l'adiacenza con alcuni elementi appartenenti al sistema dei parchi urbani o aree verdi urbane identificati dal PTCP.

Già la normativa di Piano 2002 prevedeva una specifica disciplina per il Sistema del Verde (art. 11-II Sistema del Verde a livello provinciale), la variante 2014, nel periodo di vigenza del Piano, ha modificato, nella normativa di attuazione, l'art. 11-II Sistema del Verde a livello provinciale aggiornandolo (approvazione con DCP n. 29 del 01/06/2011).

Al comma 6 dell'art.11 sono indicate le discipline relative ai Parchi urbani ai quali si applica la disciplina vigente nei piani territoriali ed urbanistici con alcune specifiche:

a3. Per le aree del Sistema Verde di cui al comma 3 lett. a.1-I Parchi urbani del PTCP-PU, la disciplina dell'art. 36² delle norme di attuazione dello stesso piano paesaggistico è integrata con le specificazioni indicate nelle "Schede delle aree del Sistema del Verde" di cui al comma 5 che, in ciascun parco urbano, sulla base delle sue caratteristiche peculiari, fornisce direttive in merito all'ammissibilità dell'inserimento delle funzioni consentite al comma 4 del medesimo art. 36.

Al comma 7 dell'art.11 si riportano le integrazioni alla disciplina urbanistica dei parchi urbani:

- *divieto di abbattimento delle alberature ad alto fusto*
- *obbligo di realizzare, unitamente all'esecuzione degli interventi edilizi consentiti, un consistente miglioramento quantitativo e qualitativo dell'assetto vegetazionale e morfologico delle aree interessate dagli interventi stessi. Nei casi in cui la realizzazione degli interventi ammessi dalla disciplina comunale, o per attuazione dei piani di gestione agro-forestale, sia necessario procedere all'abbattimento di alcune alberature, deve essere previsto lo spostamento delle stese o, in subordine, la sostituzione con esemplari della stessa specie [...] e di dimensioni congruenti a quelle esistenti. A tal fine il progetto deve essere correlato dallo studio delle caratteristiche vegetazionali, agronomiche, morfologiche del sito e della conseguente proposta di sistemazione finale dello stesso. Il rilascio del titolo abilitativo è subordinato alla stipula di un Atto*

² Art. 36 Aree Urbane: parchi urbani (PU)

1. I parchi urbani, comprensivi delle eventuali edificazioni incluse, sono assoggettati al regime normativo della CONSERVAZIONE in quanto si tratta di complessi aventi per definizione un elevato valore ambientale ed un'elevata vulnerabilità, tali da rendere prevalente l'esigenza di salvaguardarne la consistenza e la qualità rispetto ad ogni altra considerazione. 2. L'obiettivo della norma è quello di conservare quegli elementi della struttura urbana che maggiormente concorrono a determinarne la qualificazione paesistico-ambientale. 3. Devono pertanto essere rigorosamente conservate le caratteristiche peculiari della zona per quanto concerne gli aspetti vegetazionali, la consistenza dell'edificato e i caratteri architettonici degli edifici storicamente legati alla genesi del parco, nonché l'organizzazione complessiva dell'insieme anche nei suoi rapporti visivi con l'intorno. 4. E consentita la realizzazione di parcheggi, esclusivamente al servizio delle funzioni ivi insediate, senza alterare la consistenza e la qualità della vegetazione arborea, purché tali da non travisare le caratteristiche peculiari dell'area stessa e sempre che non siano praticabili soluzioni alternative all'esterno.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>69 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 69 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 69 di 281 | | | | | | | | |

Unilaterale d'Obbligo, a carico del soggetto attuatore degli interventi, che stabilisca le modalità di esecuzione delle sistemazioni, di riorganizzazione e miglioramento degli assetti vegetazionali, le congruenti garanzie finanziarie ed i termini per l'adempimento dei relativi impegni.

Il comma 7 dell'art.11 si riferisce ai "Territori urbani e territori di cornice costieri connotati dal verde":

....Sono consentiti in ogni caso gli interventi di abbattimento motivati da gravi fitopatie che compromettano la stabilità e/o da ragioni di pubblica incolumità con obbligo della sostituzione con esemplari della stessa specie o con specie indicate dalla disciplina dell'Assetto Vegetazionale del PTCP, autorizzati dai competenti uffici comunali.

3.2.3 Piano Strategico Metropolitano

La legge 56/2014 (c.d. legge Delrio) ha dato alle città metropolitane per il governo del territorio di area vasta affidando, a Sindaci e ad Amministratori dei Comuni del territorio, il compito di modellare il nuovo sistema, sulla base delle esigenze e delle prospettive di sviluppo di ogni realtà metropolitana conseguendo una nuova capacità di coordinamento dell'azione complessiva di governo del territorio metropolitano

In questa prospettiva la Città metropolitana ha predisposto il suo primo Piano Strategico che costituisce un supporto indispensabile per affrontare le complesse sfide per rilanciare il territorio di Genova metropolitana. Infatti il Consiglio Metropolitano ha approvato il 21 Aprile 2017 il Piano Strategico della Città Metropolitana di Genova quale strumento più importante per definire gli obiettivi di sviluppo, integrazione e coesione dell'area metropolitana di Genova nei prossimi 3-10 anni con la partecipazione di Comuni, cittadini e territori.

Con i Comuni è stata concordata l'articolazione del territorio in 9 "zone omogenee", individuate sulla base di molteplici aspetti, legati alle caratteristiche di omogeneità dei territori e alle diverse forme di aggregazione comunale già in atto:

- Ponente (riviera a ponente, valli Stura, Orba e Leiro),
- Genova,
- Polcevera e Scrivia,
- Trebbia e alta val Bisagno,
- Paradiso,
- Tigullio,
- Entella,
- Petronio,
- Valli del levante (val Fontanabuona, Aveto Graveglia, Sturla)

Le strategie del Piano metropolitano sono:

- coordinare il cambiamento,

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>70 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 70 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 70 di 281 | | | | | | | | |

- sviluppare Genova metropoli,
- ottimizzare i servizi,
- adattarci ai cambiamenti climatici,
- costruire il senso di appartenenza alla Città Metropolitana.

I progetti individuati sono 26 tutti concretamente attuabili anche dal punto di vista delle risorse necessarie. I progetti saranno implementati nei successivi aggiornamenti annuali del Piano strategico.

3.3 Livello Comunale

3.3.1 Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) della città di Genova, ha compiuto l'iter di approvazione con la Determinazione conclusiva della Conferenza dei servizi decisoria con DD n. 2015/118.0.0./18 ed è entrato in vigore il 3/12/2015.

I principi ispiratori del nuovo Piano Urbanistico Comunale di Genova, che affronta il tema della città, il suo futuro, il suo territorio come un progetto unitario, sono i seguenti:

- Genova futura come città integrata, compatta e sostenibile che imposta il suo sviluppo su una valorizzazione delle risorse che connotano la sua identità. Il sistema città-porto esalta la sua posizione nell'arco del Mediterraneo, si collega con le reti europee, e razionalizza le funzioni a mare potenziandosi nell'oltreappennino. La città recupera spazi, ritrova il rapporto con il verde e il mare, integra funzioni, migliora la qualità di vita.
- La linea verde e la linea blu quali espressioni della relazione fra la città compatta, il territorio verde, ed il mare, da preservare, migliorare, ricostruire.
- Ricostruire il rapporto con il verde come rapporto reale tra la natura e la città. Riconoscere un confine tra il verde e la città compatta, oltre il quale la città non si espande. Riequilibrare gli spazi vuoti o verdi con il costruito, realizzare una rete di percorsi e spazi verdi anche piccoli.
- Ricostruire il rapporto della città con il mare come rapporto reale tra l'acqua e la terra. Il rapporto città-mare deve esprimersi non solo attraverso il porto, ma mediante un legame con il territorio più ampio e complesso: ritrovare il mare perseguendo la trasparenza contro l'opacità; perseguire la visibilità, la fruibilità e l'accessibilità del litorale.
- Costruire sul costruito come riqualificazione e completamento piuttosto che espansione. Non prevedere nuove periferie che comportano costi sociali, ambientali ed economici non sostenibili, consumi territoriali ed infrastrutturali. Crescere attraverso il recupero del tessuto urbano, la riconversione di aree o edifici dismessi favorendo le aree accessibili e dotate di servizi.
- Privilegiare il trasporto pubblico rispetto al trasporto privato come obiettivo prioritario della mobilità urbana. Perseguire un buon sistema di trasporto pubblico mediante selezionati investimenti, limitare la realizzazione di nuove strade e di nuovi parcheggi

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>71 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 71 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 71 di 281 | | | | | | | | |

attrattori di traffico in città, privilegiare i parcheggi d'interscambio sulla cintura urbana o connessi alle reti infrastrutturali significative. La sostenibilità è perseguita sia tramite l'intermodalità delle tipologie di trasporto pubblico sia mediante l'adozione di soluzioni alternative eco-compatibili (via ferro, via gomma, via mare, impianti di risalita, ecc.).

- I grandi progetti e i piccoli progetti come trasformazione dei grandi ambiti e contestuale recupero e valorizzazione delle aree a livello di quartiere. Adottare una strategia di pianificazione che tenga conto delle diverse scale: i grandi progetti, per la loro complessità ed i lunghi tempi di attuazione, richiedono una programmazione per fasi con organizzate forme di partecipazione dei soggetti interessati e dell'intera comunità; i piccoli progetti avviati con modalità e tempi rapidi contribuiscono tempestivamente al miglioramento della qualità urbana, risultano subito percepibili e fruibili dai cittadini e consentono una loro diretta partecipazione.
- La qualità urbana come requisito essenziale per ogni progetto di riqualificazione; la qualità e la bellezza architettonica degli spazi non sono un'astrazione superficiale, ma vanno perseguite per la loro ricaduta fondamentale sulla vita della comunità. La qualità urbana è conseguita tramite progetti sostenibili che integrano le diverse valenze funzionali.
- L'integrazione sociale come un imprescindibile principio della pianificazione urbanistica e dell'architettura. Le periferie e la città interiorizzano la frontiera che le divide e diventano due mondi separati. Per evitare la creazione di quartieri emarginati e coordinare le diverse parti della città metropolitana occorre riqualificare i centri esistenti e realizzare spazi che prevedano eque integrazioni sociali.
- I concorsi, strumento per lo sviluppo delle previsioni di pianificazione e della progettazione pubblica come occasione di confronto sia di livello nazionale ed internazionale (grandi progetti) che a scala locale (piccoli progetti).

Partendo dall'idea di identità e di sviluppo sostenibile e superando il concetto di una zonizzazione indifferente al territorio sono derivati ambiti significativi da valorizzare o riqualificare sia in termini di organizzazione funzionale degli spazi sia sotto il profilo della qualità urbana.

Il progetto del Piano è elaborato sulla scelta prioritaria di delimitare il territorio urbano all'interno del quale contenere le trasformazioni della Città, ripensandone sia la struttura organizzativa che la qualità degli spazi e dell'architettura, perseguendo in tal modo l'obiettivo di limitare il "consumo di suolo" concretizzando così la scelta di "costruire sul costruito". Sono state così tracciate la linea verde e la linea blu.

La linea verde rappresenta la demarcazione tra città costruita e ambiente verde di contesto e, in termini urbanistici, rappresenta il limite al di là del quale la città compatta non deve più espandersi e oltre il quale quindi non sono da prevedere nuovi insediamenti a carattere urbano e di potenziamento delle infrastrutture al loro servizio.

La linea blu rappresenta la linea che definisce il rapporto fra città costruita e mare, rapporto che, per la naturale conformazione della costa, si svolge negli archi che la

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>72 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 72 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 72 di 281 | | | | | | | | |

compongono con leggibili caratteristiche di visibilità, accessibilità e fruizione, risorse di valore significativo.

L'applicazione di tali confini comporta un'implosione della crescita della città, uno sviluppo sostenibile entro i limiti segnati dalla linea verde e dalla linea blu, inteso in termini qualitativi più che quantitativi operando la riqualificazione urbana mediante grandi trasformazioni e il miglioramento della qualità dei luoghi con attenzione alla valorizzazione.

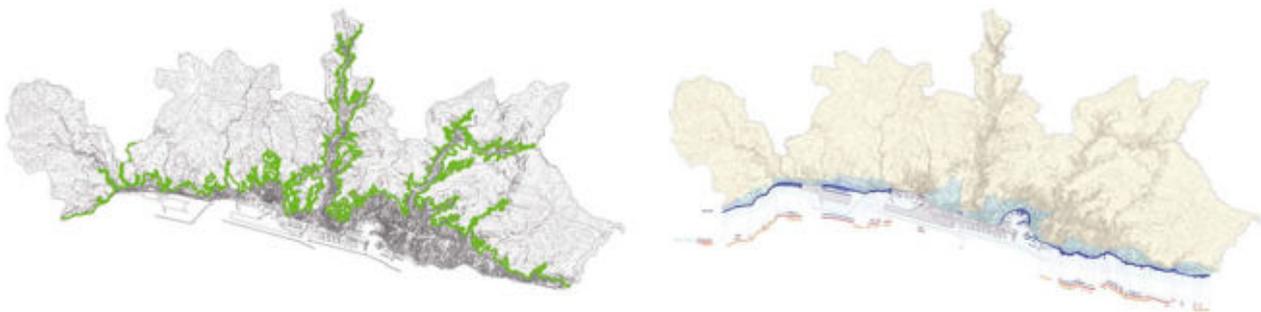


Figura 3.3-1 La Linea verde e la Linea blu

Le trasformazioni urbane sono quindi indirizzate ad interventi di ristrutturazione, riconversione, sostituzione nonché trasferimento di edificabilità, sul tessuto costruito esistente ed in particolare sulla dotazione presente in città di aree dismesse e/o dismettibili con un approccio progettuale strategico che metta a sistema a scala urbana l'insieme delle risorse costituite da tali aree e che renda compatibili l'esigenza delle trasformazioni infrastrutturali ed insediative con la possibilità di sviluppare collegamenti ambientali di valore ecologico, paesistico e fruitivo, vere reti verdi che strutturino lo spazio in corridoi o conservino e riqualifichino gli spazi agricoli non più destinati alla produzione primaria.

Il Documento degli obiettivi identifica tre step irrinunciabili per il futuro della città.

Tabella 3.3-1 Gli obiettivi del PUC

| TEMI | OBIETTIVI |
|--|---|
| A: SVILUPPO ECONOMICO E INFRASTRUTTURE SOCIO-DELLE | Obiettivo A1 Potenziamento delle infrastrutture di relazione nord-sud ed est-ovest |
| | Obiettivo A2 Promozione di un sistema produttivo innovativo e diversificato, e valorizzazione della città come meta turistica |
| | Obiettivo A3 Incremento della competitività del porto di Genova a livello europeo |
| | Obiettivo A4 Rilancio delle politiche della casa, dei servizi alla persona e dell'offerta formativa |
| | Obiettivo A5 Rafforzamento dell'intermodalità e dell'utilizzo del trasporto pubblico |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>73 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 73 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 73 di 281 | | | | | | | | |

| TEMI | OBIETTIVI |
|--|---|
| B: ORGANIZZAZIONE SPAZIALE DELLA CITTA' E QUALIFICAZIONE DELL'IMMAGINE URBANA | Obiettivo B1 Trasformazione di Genova in una città metropolitana, multipolare, integrata e senza periferie |
| | Obiettivo B2 Promozione della città compatta e valorizzazione dello spazio pubblico |
| | Obiettivo B3 Riequilibrio funzionale attraverso la valorizzazione delle peculiarità locali |
| | Obiettivo B4 Valorizzazione architettonica, paesaggistica ed ambientale degli assi di attraversamento della città |
| | Obiettivo B5 Rafforzamento del rapporto con il mare |
| C: QUALITA' AMBIENTALE E DIFESA DEL TERRITORIO | Obiettivo C1 Riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico e luminoso |
| | Obiettivo C2 Difesa e valorizzazione del suolo e dell'assetto idrogeologico |
| | Obiettivo C3 Genova città del sole, dell'efficienza energetica e del risparmio energetico |
| | Obiettivo C4 Riqualficazione del verde pubblico urbano ed extraurbano |
| | Obiettivo C5 Rilancio e valorizzazione del territorio agrario produttivo |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>74 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 74 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 74 di 281 | | | | | | | | |

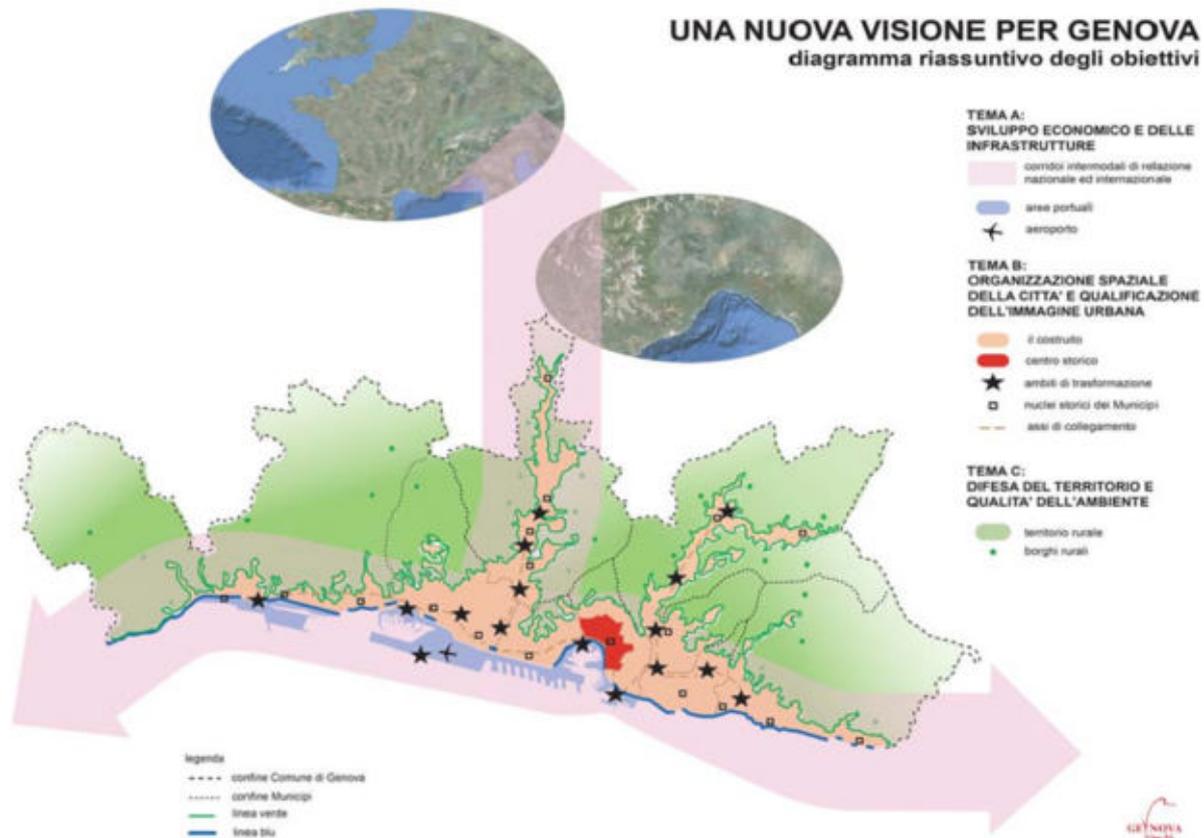


Figura 3.3-2: Obiettivi strategici PUC Genova

Il Piano è organizzato in tre livelli aventi differente grado di flessibilità delle relative indicazioni:

- Livello territoriale di area vasta (Livello 1): collocazione della Città di Genova nel contesto del Mediterraneo, dell'Europa e del nord-ovest
- Livello urbano di città (Livello 2): assetto urbanistico complessivo
- Livello locale di Municipio (Livello 3): assetto del territorio sulla base dell'articolazione dei Municipi con la suddivisione del territorio in Ambiti di Conservazione e di Riquilificazione e la localizzazione dei Distretti di Trasformazione di livello locale.

Il territorio comunale è suddiviso in Ambiti di conservazione e di Riquilificazione e in Distretti di Trasformazione.

Ciascun Ambito è dotato di una disciplina che definisce le funzioni ammesse, principali e complementari, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, gli interventi di sostituzione edilizia e di nuova costruzione, gli interventi di sistemazione degli spazi liberi e quelli consentiti sulla viabilità pubblica e relativi accessori.

Tabella 3.3-2 Gli Ambiti definiti dal PUC

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">75 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 75 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 75 di 281 | | | | | | | | |

| AMBITI | DENOMINAZIONE |
|---|---|
| Ambiti di Conservazione e di Riquilificazione | Ambito di conservazione del territorio non insediato AC-NI |
| | Ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico AC-VP |
| | Ambito di conservazione del verde urbano strutturato AC-VU |
| | Ambito di conservazione del Centro Storico Urbano AC-CS |
| | Ambito di conservazione dell'impianto urbano storico AC-US |
| | Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico AC-IU |
| | Ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale AR-PR |
| | Ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola AR-PA |
| | Ambito di riqualificazione urbanistica-residenziale AR-UR |
| | Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-urbano AR-PU |
| Ambiti speciali | Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-industriale AR-PI |
| | Ambito speciale di riqualificazione urbana puntuale AR-UP |
| Ambiti complessi | Ambiti con disciplina urbanistica e/o paesaggistica speciale |
| | Ambito complesso per la valorizzazione del litorale |
| | Ambito complesso di riqualificazione degli assi urbani di attraversamento della città L'ambito è individuato nelle cartografie dell'assetto urbanistico (Struttura Livello 3 e Struttura Livello 2) |

Nella Struttura del Piano sono individuate:

Tabella 3.3-3

| | | | |
|---|---|---|---------------|
| Infrastrutture di interesse generale locale SIS-I | e | Grandi infrastrutture, ferroviarie e autostradali, che interessano il territorio del Comune e la relativa connessione, sia con il sistema portuale sia con la rete infrastrutturale del nord Italia e dell'Europa | Livello 1 e 2 |
| | e | Grandi infrastrutture urbane, stradali e per il trasporto pubblico in sede propria con i relativi nodi di connessione previsti, che completano l'armatura infrastrutturale della Città | Livello 2 e 3 |
| | | Infrastrutture, prevalentemente stradali, che completano la maglia della viabilità urbana locale in situazioni già programmate con il | Livello 3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>76 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 76 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 76 di 281 | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---------------|
| | PUC 2000 | |
| Servizi pubblici di interesse generale e locale SIS-S | Immobili destinati a servizi pubblici di interesse generale, quali le sedi degli Enti pubblici territoriali, del sistema sanitario regionale, delle Amministrazioni dello Stato, le strutture museali, le sedi universitarie, i grandi impianti sportivi, i cimiteri ecc. nonché i parchi urbani e di interesse regionale | Livello 2 e 3 |
| | Specifica tipologia dei servizi per istruzione, interesse comune, verde, gioco e sport e parcheggi, aventi rilevanza agli effetti della determinazione degli standard urbanistici del PUC. | Livello 3 |

I Distretti di Trasformazione individuano parti del territorio in cui sono previste complesse modifiche dell'assetto urbanistico e territoriale per le quali il PUC definisce gli obiettivi e i criteri guida della trasformazione. Essi distretti di trasformazione comprendono porzioni di territorio caratterizzate da assetto urbano inadeguato o da presenza di attività produttive dismesse e di funzioni incompatibili dove il PUC prevede, sulla base di progettazioni specifiche fortemente connotate, modifiche dell'assetto territoriale non riconducibili alla disciplina degli Ambiti di Conservazione e di Riqualificazione, in quanto implicano progettazioni specificatamente finalizzate. disciplina specifica. I Distretti si distinguono in

- Distretti speciali di concertazione
- Distretti di trasformazione urbana,
- Distretti di trasformazione locale
- Distretti di trasformazione in attuazione o in corso di formazione in relazione ai connotati delle trasformazioni che comportano.

La scelta di fondo del PUC è quella di privilegiare il trasporto pubblico rispetto a quello privato, rilanciando modalità di trasporto eco-compatibili quali: trasporti su rotaia, trasporti via mare, impianti di risalita.

Un obiettivo prioritario del PUC è quello di potenziare il trasporto pubblico creando una linea di ferrovia metropolitana con il potenziamento di un congruo numero di stazioni e conseguentemente l'adeguamento del materiale rotabile, al fine di servire i significativi nodi cittadini, darsi carico dell'interscambio con le altre reti di trasporto pubblico in un'ottica di sistema, ottimizzare le frequenze ed i tempi del servizio.

Genova appartiene al gruppo delle "Città in transizione lenta", ossia realtà urbane che hanno conosciuto rilevanti processi di ristrutturazione della base economica ma in cui il tessuto produttivo mantiene ancora caratteri industriali e che hanno evidenziato dinamiche di declino demografico (processo di invecchiamento molto marcato, elevato tasso di mortalità, tasso di natalità al di sotto della media). Queste condizioni determinano e determineranno di più nel prossimo futuro un tasso di motorizzazione più basso della media e correlativamente un elevato uso del trasporto pubblico. La riorganizzazione dei

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>77 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 77 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 77 di 281 | | | | | | | | |

sistemi di trasporto è quindi per Genova un passaggio cruciale per migliorare la qualità di vita e, allo stesso tempo, contribuire all'abbattimento delle emissioni di gas serra in un'ottica "Smart".

Lo scenario prefigurato dal PUC e dal PUM relativo all'assetto dei servizi di trasporto pubblico in un assetto integrato del sistema dei trasporti urbani (unitamente ad altre modalità di trasporto: car sharing, biciclette, ...) si basa su alcune linee guida:

- riequilibrio modale e riduzione del traffico di veicoli privati (riduzione delle percorrenze veicolari nella viabilità urbana, come effetto del completamento della rete autostradale e di scorrimento e della crescita del trasporto pubblico);
- miglioramento degli standard di accessibilità (riduzione tempi medi di viaggio sia con mezzo privato che con mezzo pubblico, grazie all'inserimento del sistema di trasporto di superficie su assi protetti e al miglioramento previsto sui servizi ferroviari a scala urbana);
- riduzione consumi energetici di trasporto;
- riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici (riduzione rilevante dei diversi inquinanti emessi a seguito della riduzione delle percorrenze dei mezzi privati e del rinnovo del parco circolante (con l'inserimento progressivo degli standard Euro5 e Euro6);
- riduzioni delle emissioni acustiche;
- miglioramento della qualità degli ambiti urbani.

Il PUC prevede i seguenti interventi di tipo infrastrutturale

- la realizzazione del Terzo Valico ferroviario;
- la riorganizzazione del nodo ferroviario di Genova;
- la realizzazione del servizio ferroviario metropolitano Alessandria-Genova sulla direttrice Scrivia/Polcevera;
- la realizzazione della nuova piattaforma aeroportuale delineata nel progetto "Waterfront";
- il completamento del raddoppio ferroviario sulla riviera di ponente;
- la riorganizzazione del nodo autostradale e realizzazione della gronda di ponente;
- la realizzazione del servizio ferroviario metropolitano Voltri-Nervi;
- il prolungamento della metropolitana a Brin, con connessione al parcheggio dell'area ex-Fillea.

Il PUC prevede la realizzazione di nuovi impianti di risalita che permette, da un lato, di completare il servizio in alcune aree collinari densamente popolate e di andare a servire nuovi insediamenti previsti in ambito urbano (ad es. il centro polifunzionale che dovrà nascere sulla collina degli Erzelli) dall'altro di riprogettare linee e numero di corse del trasporto con autobus; si tratta di

- Funicolare Stazione Principe-Oregina;

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>78 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 78 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 78 di 281 | | | | | | | | |

- Funicolare Stazione Brignole-Piazza Manin;
- Funicolare e ascensori Dinegro-Via Bologna;
- Impianto di risalita Via Camozzini-Ospedale San Carlo;
- Impianto di risalita Aeroporto-Erzelli;
- Ascensore Impianto sportivo Sciorba-S.Eusebio;
- Ascensori Corso De Stefanis-Via Loria
- Ascensore Via Pinetti-Via Fontanarossa.

Tra le opere previste vi è il progetto per le Busvie/Tramvie della Val Bisagno e di attraversamento Levante/Ponente; si tratta di un sistema di trasporto innovativo su assi protetti nella Val Bisagno, tra Molassana e la Foce e tra Marassi e Brignole, e lungo l'asse costiero tra Nervi e Sampierdarena che permetterebbe un miglioramento complessivo della mobilità pubblica in termini di affidabilità, velocità e comfort, favorendo una politica disincentivante del mezzo privato ed un miglioramento dell'arredo urbano della città. L'intervento in questione prevede circa 26 km di assi dedicati, con nuove fermate e zone di sosta residenziale e di interscambio e con un sistema tecnologico in grado di regolare la priorità semaforica sull'intera rete lungo tre direttrici serviranno le seguenti zone cittadine:

1° fase: Prato-Molassana-Staglieno-Brignole-De Ferrari e Marassi-De Ferrari

2° fase: De Ferrari-Principe-Sampierdarena e Brignole- Nervi

3° fase: Brignole-Foce.

Gli assi protetti si integrano con l'infrastruttura attuale e sono inseriti nelle zone prive di un sistema trasporto organizzato in sede protetta: la Val Bisagno, il centro città tra Sampierdarena e Brignole e il completamento sino a Nervi dell'asse di corso Europa (quest'ultima tratta in parte già in sede protetta, da Quarto a Brignole).

Di seguito sono riportate le previsioni contenute nella cartografia di Piano (tavola 2.5 Sistema della Mobilità).

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>79 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 79 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 79 di 281 | | | | | | | | |

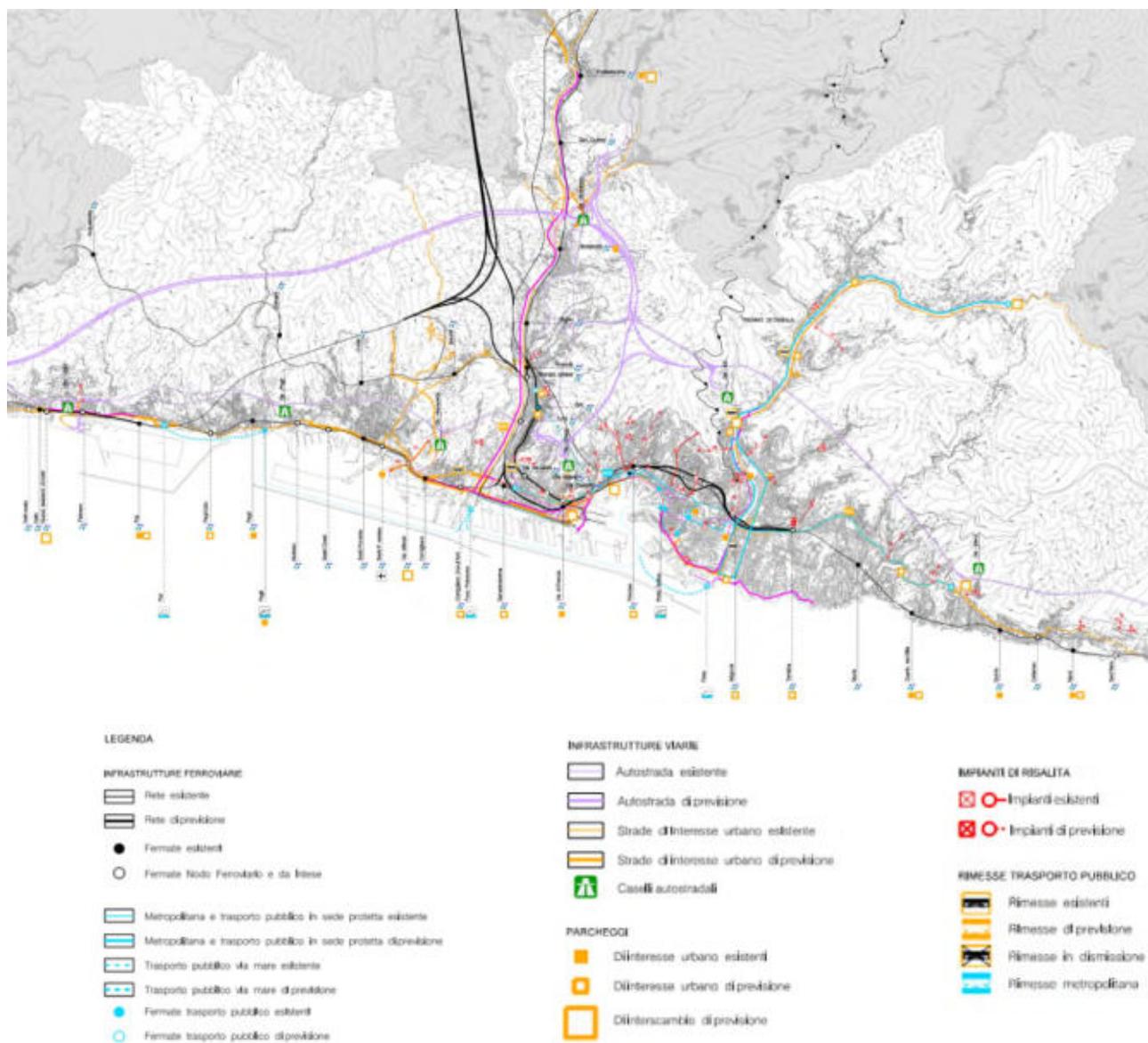


Figura 3.3-3 Sistema della Mobilità- Previsioni del PUC

Il progetto in esame corrisponde alle previsioni del PUC relative alle Busvie/Tramvie della Val Bisagno e di attraversamento Levante/Ponente su assi protetti. Il tracciato di progetto previsto corrisponde, a grande linee, a quello proposto dal PUC.

Per quanto riguarda le officine/parcheggi, si riportano le indicazioni di Piano relative all'Assetto Urbanistico aggiornato al 2020.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>D</td> <td>80 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 80 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | D | 80 di 281 | | | | | | | | |

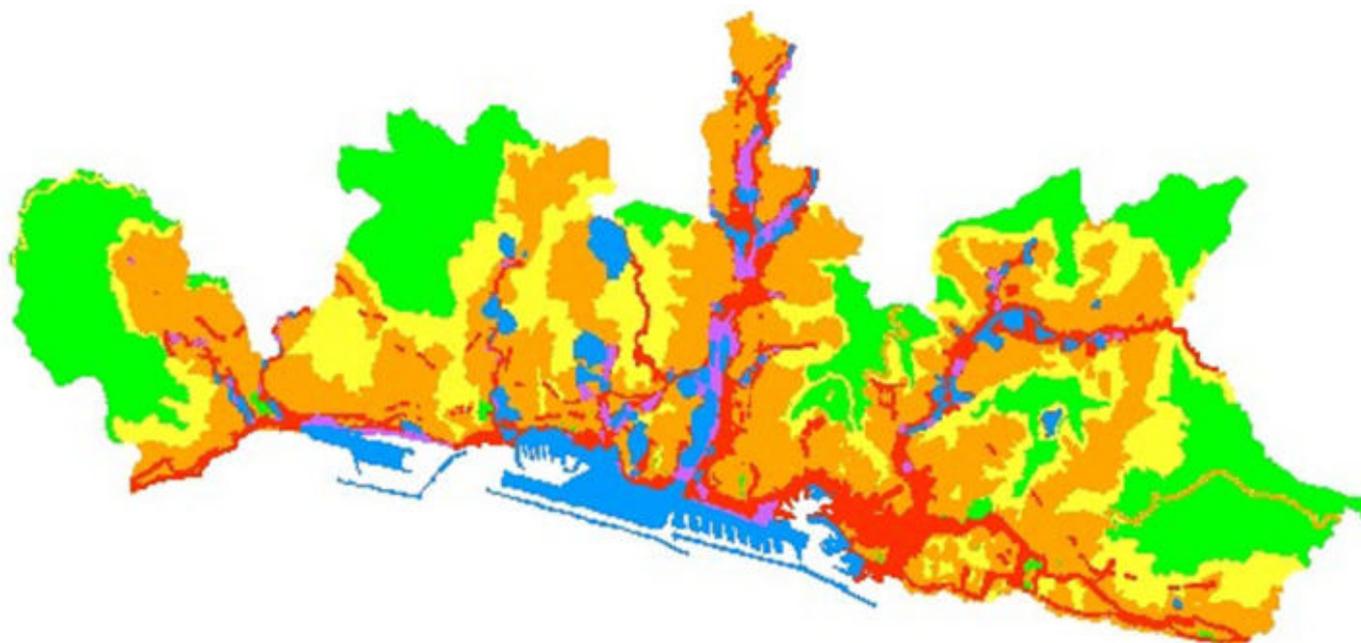
Tabella 3.3-4: Destinazione urbanistica per le opere connesse

| OFFICINE/PARCHEGGI | NORMATIVA |
|----------------------|--|
| | |
| Parcheggio Campanule | <p>NORME DI CONFORMITA': DISCIPLINA URBANISTICO-EDILIZIA SIS-S SERVIZI PUBBLICI TERRITORIALI E DI QUARTIERE E PARCHEGGI PUBBLICI ART.22</p> <p>Funzioni ammesse <u>Principali: Servizi pubblici, parcheggi pubblici.</u> <u>Complementari: Servizi di uso pubblico, servizi privati, connettivo urbano, esercizi di vicinato funzionali al servizio o compatibili con lo stesso.</u> <u>Parcheeggi privati: Parcheeggi pertinenziali e parcheeggi liberi da asservimento</u></p> <p>Prescrizioni [...] Gli interventi di costruzione di nuovi edifici destinati a servizi di uso pubblico devono assicurare la dotazione di spazi verdi a libero accesso in misura minima del 30% del lotto di intervento. [...]</p> <p>Interventi consentiti [...] <u>Consentita per realizzare servizi pubblici, dimensionati in relazione alle esigenze di corretta localizzazione ed organizzazione logistica e funzionale delle attività;</u> [...]</p> |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>81 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 81 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 81 di 281 | | | | | | | | |

3.3.2 Piano di classificazione acustica comunale

Il Comune di Genova, in vista della redazione del Piano di risanamento acustico di cui all'art. 7 della l. 447/95, ha completato la caratterizzazione acustica del proprio territorio. Con deliberazione n° 234 del 24 aprile 2002 la Giunta Provinciale di Genova ha approvato Classificazione Acustica (Zonizzazione Acustica) che suddivide il territorio in 6 classi omogenee all'interno delle quali sono definiti i valori limite assoluti e differenziali delle sorgenti sonore ivi insistenti.



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>82 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 82 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 82 di 281 | | | | | | | | |



| Classi | Tempi di riferimento | |
|--------|----------------------|----------|
| | Diurno | Notturno |
| I | 50 | 40 |
| II | 55 | 45 |
| III | 60 | 50 |
| IV | 65 | 55 |
| V | 70 | 60 |
| VI | 70 | 70 |

Figura 3.3-4 La zonizzazione Acustica del Comune di Genova (fonte: PUC)

Tale caratterizzazione è stata integrata (aggiornamento 2017) con la Mappatura strategica con indicazione dei rilievi acustici L_{den}^3 e L_{night}^4 . Sono state individuate le fasce di pertinenza acustica delle strade, delle autostrade e delle ferrovie, che attraversano il territorio comunale al fine di individuare le aree eventualmente soggette ad interventi di risanamento.

Sono state così prodotte tavole grafiche contenenti la caratterizzazione Acustica secondo i descrittori acustici L_{den} e L_{night} suddivisi e rappresentati per fasce di intervalli acustici, riguardante il rumore prevalente da traffico urbano rilevate con misure di 24 ore realizzate con mezzo mobile dotato di sonda microfonica a 4 m. di altezza dal piano di campagna. Dall'acquisizione dei livelli orari misurati sul periodo delle 24 ore, è stato calcolato il livello(giorno sera notte) L_{den} .

3.3.2.1 Piano di Azione per le strade provinciali della Città Metropolitana di Genova percorse da più di 3.000.000 di veicoli/anno

La Legge 194\2005 prevede l'obbligo da parte degli agglomerati urbani con popolazione maggiore di 100.000 abitanti di redigere e presentare la Mappatura Acustica Strategica nonché i Piani di Azione per l'abbattimento del rumore ambientale relativo alle sorgenti :

³ L_{den} : livello composto dal Livello continuo equivalente-Leq su tre periodi: diurno (day) $6 \div 20$, serale (evening) $20 \div 22$ e notturno (night) $22 \div 6$

⁴ L_{night} : livello equivalente sul periodo notturno $22 \div 6$

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>83 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 83 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 83 di 281 | | | | | | | | |

- Assi stradali urbani con più di 3000.000 di transiti all'anno individuati secondo il DPR 142\2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.
- Assi autostradali di attraversamento dell'agglomerato
- Assi ferroviari di attraversamento dell'agglomerato
- Siti industriali maggiori di appartenenza all'agglomerato urbano
- Aeroporti.

Il Piano di Azione per l'agglomerato urbano di Genova, aggiornato al 2018 per il quinquennio 2018-2023, contiene i risultati della Mappatura Acustica Strategica al 2017, l'aggiornamento di tutti i possibili interventi di risanamento diretti, programmati. Recepisce lo stato degli interventi ad opera delle infrastrutture di trasporto Ferroviario ed Autostradale e recepisce i contenuti di tutte le attività di programmazione e pianificazione territoriale concernenti la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico stabilite per legge.

Il Piano definisce e prevede una serie di azioni volte a costruire le basi di tipo tecnico acustico che, una volta disponibili le necessarie risorse economiche, consentiranno gli interventi nelle zone individuate.

Nel breve termine si attuano

- Interventi di risanamento
 - Posa di asfalti fonoassorbenti
 - Regolazione del traffico
 - Installazione di finestre fonoisolanti per i siti sensibili
 - Installazione di barriere acustiche per gli spazi gioco pertinenziali all'aperto
- Attività di sensibilizzazione e di educazione ambientale
- Incentivazione del rinnovo tecnologico del parco circolante.

3.4 Pianificazione di settore - mobilità

3.4.1 Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)

Il PUMS della Città Metropolitana di Genova⁵ è un Piano strategico volto a soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle imprese per migliorare la qualità della vita. In rapporto al Piano Strategico della Città Metropolitana di Genova, approvato il 21 Aprile 2017, il PUMS costituisce attuazione delle strategie e delle linee di azione, in un orizzonte temporale di

⁵ Ai sensi del D.M. 4 agosto 2017 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ("Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257").

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>84 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 84 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 84 di 281 | | | | | | | | |

medio-lungo periodo (10 anni), sviluppando una visione di sistema della mobilità urbana nel capoluogo genovese e nell'intera area metropolitana e proponendo il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

Con il PUMS si è introdotto un nuovo concetto di mobilità basato sul coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse, sul coordinamento delle politiche e degli strumenti di piano integrando vari settori (trasporti, urbanistica, ambiente, attività economiche, servizi sociali, salute, sicurezza, energia, ecc.). Esso rappresenta anche uno strumento fondamentale per l'integrazione delle politiche urbane orientate alla "Smart City" all'interno del quadro europeo dello Sviluppo Urbano Sostenibile, il quale intende favorire azioni di contrasto ai cambiamenti climatici, produzione di energia pulita, prevenzione dai rischi, accessibilità nell'ottica dell'inclusione sociale ed economica, sicurezza e salute, affidando un nuovo ruolo alle comunità come attori dei processi di trasformazione urbana.

I macro-obiettivi del PUMS appartengono a quattro aree di interesse:

Tabella 3.4-1

| Macro-obiettivi | | |
|---|--|---|
| Efficacia ed efficienza del sistema di mobilità | Ottimizzare la mobilità urbana in termini di riduzione della congestione, riequilibrio degli spostamenti e delle modalità, accessibilità per le persone e per le merci | A1. Miglioramento del TPL A2. Riequilibrio modale della mobilità A3. Riduzione della congestione A4. Miglioramento dell'accessibilità di persone e merci A5. Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio A6. Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano A7. Efficientare la logistica urbana |
| Sostenibilità energetica ed ambientale | migliorare la qualità ambientale in termini di abbattimento delle emissioni inquinanti, utilizzo di mezzi più ecologici, attrattività delle aree urbane per i 'city user', logistica sostenibile | B1. Riduzione del consumo di carburanti tradizionali diversi dai combustibili alternativi B2. Miglioramento della qualità dell'aria B3. Riduzione dell'inquinamento acustico B4. Migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare passeggeri e merci |
| Sicurezza della mobilità stradale | rendere più sicure le strade della città metropolitana in termini di sensibile diminuzione degli incidenti, mobilità protetta, accessibilità alle fasce deboli | C1. Riduzione dell'incidentalità stradale C2. Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti C3. Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>85 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 85 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 85 di 281 | | | | | | | | |

| Macro-obiettivi | | |
|-------------------------|--------|--|
| | | C4. Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli |
| Sostenibilità economica | socio- | per ridurre i costi della mobilità privata, aumentare l'occupazione con aperture ai sistemi innovativi sharing e smart, migliorare l'inclusione sociale e la soddisfazione dell'utenza. D1. Miglioramento della inclusione sociale D2. Aumento della soddisfazione della cittadinanza D3. Aumento del tasso di occupazione D4. Riduzione dei costi della mobilità (per uso veicoli privati) D.5 Garantire l'accessibilità alle persone con mobilità ridotta |

Il PUMS è anche uno strumento operativo in quanto individua gli interventi prioritari per raggiungere gli obiettivi strategici di mobilità sostenibile, definisce il crono-programma degli interventi da attuare nel breve termine e nel termine di durata del Piano, prevedendone i costi e le risorse disponibili.

Il Progetto in esame evidentemente trova piena compatibilità e sinergia con gli obiettivi del PUMS.

L'Amministrazione comunale di Genova ha redatto il **Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) per il rinnovamento del sistema del trasporto pubblico urbano**, presentato al Ministero dei Trasporti per il finanziamento, che riguarda il completo rinnovamento del sistema del trasporto pubblico urbano.

Si tratta del progetto di fattibilità sul quale si basa il presente studio e lo sviluppo della relativa progettazione definitiva.

Il progetto prevede, appunto, la realizzazione di un sistema filoviario articolato sulle principali direttrici del Levante, della Valbisagno, del Centro e del Ponente con fermate a elevato livello di comfort e l'impiego di 145 nuovi veicoli che viaggeranno su percorsi prevalentemente in sede propria.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>86 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 86 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 86 di 281 | | | | | | | | |

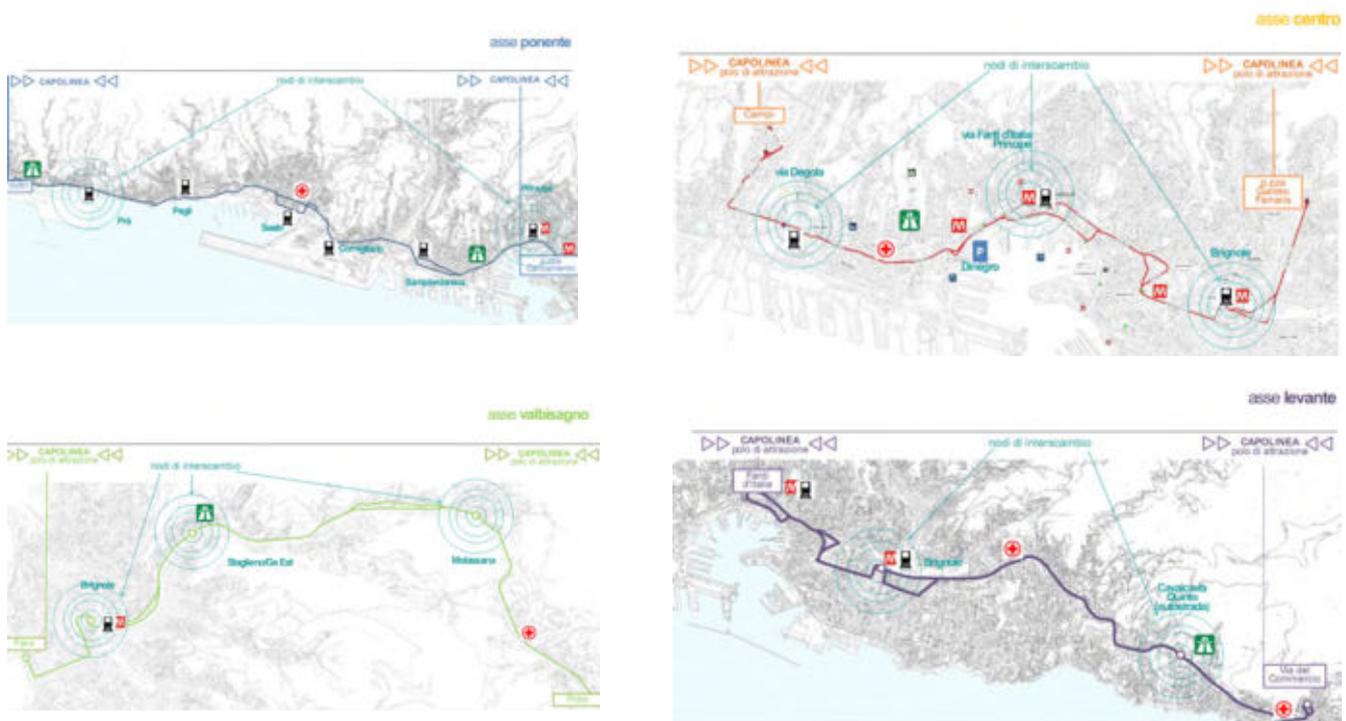


Figura 3.4-1 Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) (fonte: Comune di Genova Direzione Mobilità U.O. Gestione dei contratti di servizio e delle infrastrutture di trasporto Assi di forza per il trasporto pubblico locale. Studio di fattibilità tecnico economica)

Gli obiettivi del progetto sono:

- Qualità del servizio: in termini di comfort di viaggio, aumento della velocità dei mezzi, rispetto degli orari e delle frequenze;

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>87 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 87 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 87 di 281 | | | | | | | | |

- Miglioramento efficacia ed efficienza del TPL: incremento dell'utilizzo del trasporto pubblico da parte dei cittadini genovesi;
- Riqualficazione urbana e salvaguardia dell'ambiente: utilizzo di un sistema di trasporto a zero emissioni inquinanti;
- Riqualficazione dei sistemi di trasporto rapido di massa, con particolare attenzione agli utenti a ridotta capacità motoria, e degli spazi urbani circostanti.

Il progetto di fattibilità che è stato alla base del progetto definitivo oggetto del presente SIA, è scomponibile nelle seguenti voci:

Tabella 3.4-2

| | |
|--|--|
| Interventi sulla sede stradale (sui) | 40,50 km di nuova realizzazione e su 4,30 dei 7,50 esistenti |
| | opere inerenti demolizioni, scavi e smaltimenti a discarica |
| | posa in opera di polifora interrata per cavi di alimentazione linea e di corrugati per impianti |
| | riprofilatura dei marciapiedi |
| | realizzazione di piastre di fermata e rifacimento di manto bituminoso |
| | segnaletica orizzontale e verticale |
| | rifacimento (ove necessario) di impiantistica semaforica e pubblica illuminazione installazione di pensiline interattive. |
| Logistica (depositi, officine e parcheggi) | realizzazione di un nuovo polo logistico per il trasporto pubblico locale sito in Via Tigullio |
| | interventi di adeguamento delle esistenti rimesse di Staglieno, Gavette e Sampierdarena realizzazione di 2 nuove infrastrutture di parcheggio in struttura nei siti di Tigullio e Staglieno, contestualmente ai lavori previsti in merito alla logistica. |
| Aree di capolinea | implementazione di 12 aree di capolinea, alcune di nuova realizzazione e altre oggetto di profondo rinnovamento, e di 1 nodo di servizio. |
| Tecnologia | Sottostazioni elettriche, con la realizzazione di 17 nuove sottostazioni e interventi di revamping delle esistenti |
| | Linea aerea di alimentazione, prevedendo la realizzazione di 40,50 km di nuova linea aerea, nonché il revamping di 3,00 km della linea attualmente in esercizio. |
| | Materiale rotabile, attraverso l'acquisto di 145 filobus da 18 m. |

3.5 Pianificazione ambientale

3.5.1 Pianificazione di bacino

Dal 17 febbraio 2017, data di entrata in vigore del decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 294 del 25 ottobre 2016 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 27 del 2 febbraio 2017), risultano soppresse tutte le Autorità di bacino di cui alla legge 183/1989 e i relativi organi. In particolare per il territorio ligure risultano soppresse:

- l'Autorità di Bacino regionale di cui alla l.r. 15/2015 (artt. 16-28) e l'Autorità di Bacino del Fiume Magra, confluite nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|---------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 88 di 281 |

- l’Autorità di Bacino nazionale del fiume Po, confluita nell’Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po

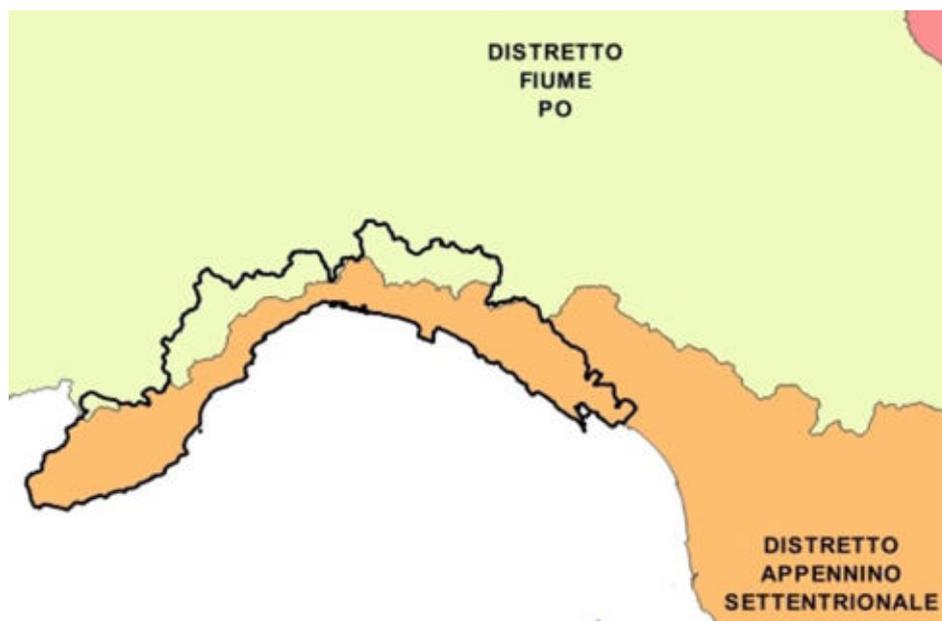


Figura 3.5-1: Distretti Idrografici

Per quanto attiene all’area oggetto di studio, il territorio interessato dal tracciato ricade interamente all’interno della competenza dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale.

Per questo territorio degli ex bacini regionali liguri, in data 29 ottobre 2018 è stato firmato un accordo che prevede l’avvalimento delle strutture regionali operanti nel regime previgente relativamente ai “bacini regionali liguri” e sono state emanate le modalità procedurali per la gestione dei PAI vigenti.

Negli ex bacini regionali liguri e nel bacino del fiume Magra, il PAI vigente si applica per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica e per la parte di pericolosità idraulica, sia come norme che come perimetrazioni.

Il Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI), stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell’art. 65, c.1 del Dlgs 152/2006 e s.m.i. “è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo.” Le disposizioni del PAI sono vincolanti per tutti i soggetti pubblici e privati dei territori del Distretto Appennino settentrionale.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>89 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 89 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 89 di 281 | | | | | | | | |

La Regione, con decreto del Consiglio Regionale n.94/1990, ha delimitato i bacini di competenza regionale, raggruppati in venti Ambiti, che rappresentano le Unità territoriali sulle quali attivare i processi conoscitivi e le successive fasi di programmazione e di intervento della pianificazione di bacino di propria competenza.

I piani stralcio per l'assetto idrogeologico⁶ sono stati, in vari casi, ulteriormente articolati in singoli bacini. Il territorio comunale risulta completamente pianificato anche se con livelli di approfondimento diverso, che risentono soprattutto del passaggio, nel tempo, da una norma ispirata alla programmazione ed alla prevenzione (Legge 183/89) ad una redatta con carattere d'urgenza (D.L. 180/98). I torrenti Chiaravagna, Varenna, Branega, San Pietro, Polcevera, Bisagno hanno un Piano Stralcio, redatto secondo i criteri della Legge 493/93; i torrenti Sturla ed i torrenti raggruppati nell'AMBITO 14 (Rio Puggia, Rio Penego, Nervi, San Pietro, Rio Bagnara Rio Castagna, Rio Priaruggia, Rio Vernazza) hanno un piano stralcio ex Decreto 180/98 che prevede un Piano degli interventi di mitigazione del rischio.

I bacini interessati dal progetto sono riportati nella figura successiva.



Figura 3.5-2: Bacini interessati dal progetto

| Bacino | Tracciato e opera connesse |
|--------|----------------------------|
|--------|----------------------------|

⁶ Fonte: <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/>

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">90 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 90 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 90 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|-------------------------------|--|
| Ambito 12-13 | Tratto iniziale di c.a 5,5 km |
| Branega, San Pietro e Varenna | Tratto molto limitato (nell'ordine dei 200 m) in corrispondenza della foce |
| Chiaravagna | Tratto di c.a. 2 km |
| Polcevera | Tratto di c.a. 2,3 km |
| Bisagno | Tratto di c.a. 8,8 km; Rimesse Staglieno e Gavette (non oggetto del presente studio) |
| Ambito 14 | Tratto di c.a. 5,1 km e Parcheggio Campanule |

I piani dei bacini sopra riportati identificano le Fasce di inondabilità e di riassetto per il reticolo idrico principale e le aree a suscettività geomorfologica normate dalle rispettive NTA e cartografate in apposite Tavole.

La Tavola 3 riporta le fasce di inondabilità e di riassetto per l'intero tracciato, mentre la Tavola 4 riporta la carta della suscettività.

La normativa tecnica di riferimento per ciascun bacino è riportata nel seguito.

| Bacino | NTA |
|--------------|---|
| Ambito 12-13 | Delibera della Giunta Provinciale di Genova n. 171 del 22/11/2011; ultima modifica Decreto del Direttore Generale n. 2461 del 22/04/2020 |
| Branega | Approvato con D.G.P. n. 29 del 23/04/2013 Modificato con D.G.P. n. 124 del 22/09/2014 |
| San Pietro | Approvato con D.C.P. n. 19 del 30/07/2013 Modificato con D.G.P. n. 124 del 22/09/2014 |
| Varenna | Approvato con D.C.P. n.7 del 13/03/2014 Modificato con D.G.P. n. 124 del 22/09/2014 |
| Chiaravagna | Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 18 del 30/07/2013; ultima modifica Delibera di Giunta Regionale n. 111 del 13/02/2017 |
| Polcevera | Approvato con D.C.M. n.26 del 25/06/2015 |
| Bisagno | Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 62 del 04/12/2001: ultima modifica Delibera di Giunta Regionale n. 712 del 29/07/2016 |
| Ambito 14 | Delibera della Giunta Provinciale di Genova n. 171 del 22/11/2011; ultima modifica Decreto del Direttore Generale n. 2461 del 22/04/2020 |

L'art. 15 di tutte le NTA individua le Fasce di inondabilità, mentre l'art. 14 norma le Fasce di Riassetto e l'art. 13 l'Alveo; infine l'art. 16 norma le diverse aree a suscettività al dissesto.

La tabella successiva mostra la suddivisione in fasce e in aree a diversa suscettività come sopra identificate.

Tabella 3.5-1 La tipologia di aree individuate dal PAI e la relativa normativa(fonte: PAI)

| DENOMINAZIONE | DESCRIZIONE | NORMATIVA PAI |
|---------------|-------------|---------------|
| Alveo Attuale | | Art. 13 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">91 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 91 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 91 di 281 | | | | | | | | |

| | DENOMINAZIONE | DESCRIZIONE | NORMATIVA PAI |
|-------|---|---|---|
| | <i>RF- Fascia di riassetto fluviale</i> | Aree esterne all'alveo attuale necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dal presente Piano; in particolare le aree necessarie al ripristino della idonea sezione idraulica, tutte le forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena e le aree da destinare alle opere di sistemazione idraulica previste. Può comprendere, inoltre, aree ritenute di pertinenza fluviale e/o di elevato pregio naturalistico-ambientale limitrofe al corso d'acqua. | Art.14 |
| | <i>Fascia A</i> | Aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni; pericolosità idraulica molto elevata (Pi3). | Art.15 comma 2 |
| | <i>Fascia B</i> | Aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni; pericolosità idraulica media (Pi2). | Art.15 comma 3 |
| | <i>Fascia C</i> | Aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=500 anni, o aree storicamente inondate ove più ampie, laddove non si siano verificate modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento; pericolosità idraulica bassa (Pi1). | Art.15 comma 4 |
| | <i>Fascia B* (ovvero A*):</i> | Aree storicamente inondate, per le quali non siano avvenute modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento, ovvero aree individuate come a rischio di inondazione sulla base di considerazioni geomorfologiche o di altra evidenze di criticità, in corrispondenza delle quali non siano state effettuate nell'ambito del Piano le adeguate verifiche idrauliche finalizzate all'individuazione delle fasce di inondabilità. | Art.15 comma 4bis |
| | <i>Ambito BB</i> | aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena a tempo di ritorno T=200 anni a "maggiore pericolosità relativa" rispetto ai massimi tiranti idrici e velocità di scorrimento corrispondenti alla piena duecentennale. | Art.15 comma 3bis lettera a) |
| | <i>Ambito B0</i> | aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena a tempo di ritorno T=200 anni a "minor pericolosità relativa" rispetto ai massimi tiranti idrici e velocità di scorrimento corrispondenti alla piena duecentennale. | Art.15 comma 3bis lettera b); comma 3ter |
| DI SS | <i>Pg4-suscettività al dissesto molto elevata</i> | Aree in cui sono presenti movimenti di massa in atto - frana attiva. | Art.16 comma 2 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">92 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 92 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 92 di 281 | | | | | | | | |

| DENOMINAZIONE | | DESCRIZIONE | NORMATIVA PAI |
|--|-----------|--|--------------------|
| <i>Pg3 suscettività dissesto elevata</i> | <i>al</i> | Pg3a-aree in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, quali l'esistenza di frane quiescenti o di segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi. | Art.16 comma 3 |
| | | Pg3b - aree, prive al momento di movimenti gravitativi attivi e quiescenti, in cui sono presenti indicatori indiretti di elevata suscettività valutabili, dalla combinazione di elementi geomorfologici, litologici, strutturali e di uso del suolo. Sono comprese in tali aree le frane stabilizzate e relitte (paleofrane) e le zone a franosità diffusa inattive. | Art.16 comma 3ter |
| <i>Pg2-suscettività dissesto media</i> | <i>al</i> | Aree, in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo, dalla cui valutazione combinata risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata alla classe precedente | Art.16 comma 4 |
| <i>Pg1-suscettività dissesto bassa:</i> | <i>al</i> | Aree, in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo caratterizzati da una bassa incidenza sulla instabilità, dalla cui valutazione risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata alla classe precedente | Art.16 comma 4 |
| <i>Pg0-suscettività dissesto molto bassa</i> | <i>al</i> | Aree, in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche fisiche dei terreni non costituiscono, se non occasionalmente, fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa | Art.16 comma 4 |
| <i>Aree speciali di tipo A</i> | | Corrispondenti alle aree di cave attive, miniere attive e discariche in esercizio. | Art 16 bis comma 2 |
| <i>Aree speciali di tipo B1</i> | | Corrispondenti ad areali sede di cave attualmente cessate o in corso di sistemazione, i cui limiti sono derivati dagli elaborati del Piano Territoriale Regionale delle attività di cava o, qualora non oggetto di tale piano, desunti da rilievi di terreno. | Art 16 bis comma 3 |
| <i>Aree speciali di tipo B2</i> | | Corrispondenti alle aree di discariche dismesse e di riporti antropici. | Art 16 bis comma 5 |

Sulla base dell'analisi del PAI, il tracciato dell'opera di progetto e le opere connesse sono parzialmente interessati da aree classificate a:

- Assetto idraulico: Fascia A, Fascia A*, Fascia B, Fascia B*, Fascia C (tutti gli Assi).

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|---------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 93 di 281 |

Il Parcheggio Campanule non ricade in alcuna fascia fluviale.

- Suscettività al dissesto di versante: Classe Pg0-molto bassa (tutti gli Assi); Classe Pg1-bassa (tutti gli Assi); Classe Pg2-media solo parte dell'Asse Centrale);. Nessun tratto ricade in Classe Pg4 (molto elevata), Pg3a (elevata), Pg3b (elevata). Asse Centro, Valbisagno e Levante non interferiscono con Aree Speciali; solo lungo il tracciato di Asse Ponente è seganata un'Area Speciale di Tipo B2. Il parcheggio Campanule ricade in ClassePg1 e Area Speciale di Tipo B2.

Di seguito si riporta, in sintesi, la Normativa pertinente alle classi di suscettività al dissesto di versante e alle fasce fluviali identificate per l'opera di progetto, a cui si rimanda comunque per la lettura integrale.

Tabella 3.5-2

| ARTICOLATO | | Prescrizioni | Interessato da tracciato | Interessato da opera connesse |
|----------------|----------------------|---|---|-------------------------------|
| Art. 13 | <i>Alveo Attuale</i> | <u>Non sono consentiti:</u> a) nuova edificazione, ampliamento dei manufatti esistenti e recupero del patrimonio edilizio esistente eccedenti quelli di manutenzione ordinaria salve le demolizioni senza ricostruzioni. b) installazione di manufatti e sistemazione di aree che comportino la permanenza o la sosta di persone o di veicoli. | Marginalmente. Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |
| Art.15 comma 2 | <i>Fascia A</i> | <u>Non sono consentiti:</u> a) interventi di nuova edificazione, di ampliamento dei manufatti esistenti, e di recupero del patrimonio edilizio esistente eccedenti quelli di restauro o risanamento conservativo, salvi gli interventi di ristrutturazione edilizia ricadenti nel tessuto urbano consolidato o da completare e purché risultino assunte azioni e misure di protezione civile previste nei Piani stessi e nei piani comunali di protezione civile. b) installazione di manufatti sistemazione di aree che comportino la permanenza o la sosta di persone, salvo gli interventi inseriti nell'ambito di parchi urbani o di aree di verde attrezzato, come individuati dagli strumenti urbanistici comunali vigenti, i cui progetti prevedano l'assunzione delle azioni e delle misure di protezione civile di cui ai presenti Piani e ai piani comunali di protezione civile, purché corredati da parere positivo dell'ufficio regionale competente. c) realizzazione di nuove infrastrutture non inquadrabili tra le opere di attraversamento, fatti salvi gli interventi necessari ai fini della tutela della pubblica incolumità e quelli relativi a nuove infrastrutture pubbliche connesse alla mobilità, previo parere favorevole dell'ufficio regionale competente, purché progettate sulla base di uno specifico studio di compatibilità idraulica, non aumentino le condizioni di rischio, e risultino assunte le azioni e le | SI Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">94 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 94 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 94 di 281 | | | | | | | | |

| ARTICOLATO | Prescrizioni | Interessato da tracciato | Interessato da opera connesse |
|--------------------------|---|---|-------------------------------|
| | <p>misure di protezione civile di cui ai presenti Piani e ai piani comunali di protezione.</p> <p>d) interventi di manutenzione, ampliamento o ristrutturazione di infrastrutture pubbliche connesse alla mobilità esistenti, fatti salvi quelli che non aumentano le condizioni di rischio, ed in relazione ai quali risultano assunte le azioni e misure di protezione civile di cui ai presenti Piani e ai piani comunali di protezione civile.</p> | | |
| Art.15 comma 3 | <i>Fascia B</i> <p><u>Non sono consentiti:</u></p> <p>a) interventi di nuova edificazione, di ristrutturazione urbanistica se non corredate da parere favorevole dell'ufficio regionale competente, che ricadano in tessuto urbano consolidato, o da completare mediante interventi di integrazione urbanistico-edilizia sempre all'interno di ambiti già edificati, e interessino aree individuate a minor pericolosità in relazione a modesti tiranti idrici e a ridotte velocità di scorrimento, e purché prevedano le opportune misure od accorgimenti tecnico-costruttivi di cui all'allegato 5, e risultino assunte le azioni e le misure di protezione civile di cui ai presenti Piani e ai piani comunali di protezione civile.</p> <p>b) interventi di ampliamento di manufatti esistenti e di recupero del patrimonio edilizio esistente eccedenti quelli di restauro o risanamento conservativo fatti salvi gli interventi di ristrutturazione edilizia, purché non aumentino la vulnerabilità degli edifici stessi rispetto ad eventi alluvionali, anche attraverso l'assunzione di misure e di accorgimenti tecnico-costruttivi di cui all'allegato 5, e purché risultino assunte le azioni e le misure di protezione civile di cui ai presenti Piani e ai piani comunali di protezione civile.</p> <p>c) interventi di realizzazione di nuove infrastrutture connesse alla mobilità non inquadrabili tra le opere di attraversamento, salvi quelli progettati sulla base di uno specifico studio di compatibilità idraulica che non aumentino le condizioni di rischio purché risultino assunte le azioni e le misure di protezione civile di cui ai presenti Piani e ai piani comunali di protezione civile.</p> | SI Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |
| Art. 15 Comma 3bis | <i>Fasce B0 e BB</i> <p>Nelle porzioni di territorio nelle quali siano stati perimetrati gli ambiti normativi delle fasce di inondabilità di cui all'art. 12, comma 2, lettera a1) bis, si applica le seguente disciplina:</p> <p>a) negli ambiti BB si applica la norma di cui al comma 3 ad esclusione della lettera a) in quanto gli interventi di nuova edificazione e ristrutturazione urbanistica non sono ammessi;</p> <p>b) negli ambiti B0 si applica la norma di cui al comma 3, incluso il disposto della lettera a) qualificandosi tali ambiti come aree a minor pericolosità relativa, in conformità ai criteri ex DGR 91/2013; non sono in ogni caso ammessi interventi interrati o seminterrati nelle porzioni di aree in cui il tirante idrico duecentennale previsto sia superiore a 30 cm.</p> | SI Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 15%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 10%;">REV.</td> <td style="width: 10%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">95 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 95 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 95 di 281 | | | | | | | | |

| ARTICOLATO | | Prescrizioni | Interessato da tracciato | Interessato da opera connesse |
|-----------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| Art.15 comma 4 | <i>Fascia C</i> | <u>E' consentito:</u> ogni tipo di intervento purché realizzato con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e del rischio per la pubblica incolumità, coerenti con le azioni e misure di protezione civile previste dai presenti Piani e dai piani di protezione civile comunali. | SI Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |
| Art.15 comma 4bis | <i>Fascia B* (ovvero A*):</i> | A seguito di adeguato studio idraulico, che individui le fasce di inondabilità delle aree secondo i criteri di cui all'allegato 3, sono consentiti gli interventi compatibili con la disciplina prevista nelle diverse fasce individuate. | SI Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |
| Art.16 comma 4 | <i>Pg2- susceptività al dissesto media</i> | Nelle aree a suscettività al dissesto media (Pg2), bassa (Pg1) e molto bassa (Pg0) si demanda ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto. Per le aree a suscettività al dissesto media (Pg2) e bassa (Pg1) le indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di pericolosità, ad individuare le modalità tecnico-esecutive dell'intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante. | SI (solo marginalmente) Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |
| | <i>Pg1- susceptività al dissesto bassa:</i> | | SI Il tracciato è sempre su strade esistenti | SI Parcheggio Campanule |
| | <i>Pg0- susceptività al dissesto molto bassa:</i> | | SI Il tracciato è sempre su strade esistenti | NO |
| Art 16 bis comma 5 | <i>Aree speciali di tipo B2</i> | Nelle aree speciali di tipo B2, fermo restando il rispetto delle normative vigenti in materia di gestione di discariche, per quanto concerne gli aspetti finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico qualsiasi riutilizzo di tali areali è subordinato alla valutazione ed alla verifica preventiva, in sede di progetto, in merito all'idoneità dell'area sotto il profilo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico alla nuova destinazione d'uso prevista. | NO | SI Parcheggio Campanule |

Si sottolinea che per tutti i bacini è previsto l'art. 15 bis - Derogabilità alla disciplina delle fasce di inondabilità per opere pubbliche), che cita quanto segue:

In deroga alla disciplina relativa alle fasce A e B, di cui ai commi 2 e 3 dell'art.15 possono essere assentite opere pubbliche strategiche indifferibili ed urgenti, riferite a servizi

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>96 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 96 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 96 di 281 | | | | | | | | |

essenziali e non diversamente localizzabili, previa acquisizione di parere obbligatorio e vincolante della Provincia, a condizione che:

- *non pregiudichino la possibilità di sistemazione idraulica definitiva;*
- *non si producano effetti negativi nei sistemi geologico ed idrogeologico*
- *non costituiscano significativo ostacolo al deflusso, non riducano in modo significativo la capacità di invaso, e non concorrano ad incrementare le condizioni di rischio, né in loco né in aree limitrofe;*
- *siano realizzate con tipologie progettuali e costruttive compatibili con la loro collocazione, prevedendo in particolare accorgimenti tecnico-costruttivi o altre misure, anche con riferimento all'allegato 5 ai presenti Piani, che consentano l'adeguata protezione dell'opera dagli allagamenti rispetto alla portata duecentennale senza aggravio di condizioni di pericolosità e rischio in altre aree. In particolare:*
- *la quota del piano di calpestio e tutte le aperture, soglie di accesso e prese d'aria delle edificazioni devono essere poste ad un livello adeguatamente superiore a quello del tirante idrico associato alla portata duecentennale;*
- *non sono ammesse in ogni caso strutture interrato, a meno di locali tecnici di servizio adeguatamente protetti;*
- *sia garantito il mantenimento della funzionalità ed operatività proprie della struttura in casi di evento alluvionale;*
- *sia prevista nel progetto la messa in opera di tutte le adeguate misure ed azioni di protezione civile, comprese quelle di autoprotezione locale.*

Ai fini della dichiarazione di indifferibilità ed urgenza di cui al comma 1, deve essere motivato il carattere di impellenza, improrogabilità e non diversa ubicabilità delle opere e deve essere accertata la copertura finanziaria dell'intera opera.

La verifica della sussistenza dei presupposti di applicabilità della deroga di cui al comma 1 viene effettuata in sede di Comitato Tecnico di Bacino, su istanza della Provincia

[.....]

A tal proposito si ricorda che il parcheggio Campanule non interessa aree a rischio idraulico.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>97 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 97 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 97 di 281 | | | | | | | | |

3.5.2 Piano di gestione del rischio alluvioni

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è previsto dalla direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. ‘Direttiva Alluvioni’) e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell’ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) deve affrontare tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni: prevenzione, protezione, preparazione, compresi la previsione delle alluvioni e i sistemi di allertamento, sulla base anche delle caratteristiche del bacino o del sottobacino idrografico interessato. Gli elementi minimi che devono figurare nel primo piano di gestione del rischio di alluvioni sono riportati nell’allegato alla direttiva 2007/60/CE e nell’allegato I al D.Lgs. 49/2010. Il d.lgs. n. 49/2010 ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali i soggetti competenti per gli adempimenti legati alla direttiva stessa e nelle regioni – in coordinamento tra loro e col Dipartimento Nazionale della Protezione Civile – gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

Sulla base delle mappature di pericolosità e rischio redatte, sono state avviate le attività per la redazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, di competenza delle Autorità distrettuali, ma a cui le Regioni concorrono per il territorio di competenza.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale è stato approvato con DPCM del 26 ottobre 2016 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

L’elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di attuazione della durata di 6 anni: il primo ciclo di attuazione si è concluso nel 2016 quando sono stati approvati i PGRA relativi al periodo 2015-2021.

Attualmente sono in corso le attività che porteranno, nel dicembre 2021, all’approvazione dei PGRA relativi al secondo ciclo di attuazione 2021/2027. La Proposta di nuovo PGRA del Distretto Appennino Settentrionale prevede la ridefinizione del territorio distrettuale; l’individuazione delle APSFR (Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvioni); il riesame e l’aggiornamento della valutazione preliminare del rischio di alluvioni e la ridefinizione delle zone per le quali esiste un rischio potenziale significativo di alluvioni; il riesame e l’aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni; l’aggiornamento degli obiettivi generali

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>98 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 98 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 98 di 281 | | | | | | | | |

specifici per il Distretto presenti nel primo ciclo di pianificazione e conseguentemente delle misure ad essi collegate.

Il Piano è stato sviluppato per le diverse Unit of Management (UoM) in cui è stato suddiviso il Distretto; per il territorio di interesse l'UoM è quello del Bacino Regionale della Liguria (ITR071), il cui Piano è stato approvato nel 2016.

Il Piano è stato sviluppato secondo obiettivi generali a scala di distretto che si riconducono alla finalità generale della "riduzione delle potenziali conseguenze negative" degli eventi alluvionali sulla salute umana, sull'ambiente, sul patrimonio culturale e sulle attività economiche

Tabella 3.5-3 Obiettivi generale del PGRA

| | |
|---------------------------------------|--|
| Obiettivi per la salute umana | Riduzione del rischio per la salute e la vita umana; |
| | Mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza (reti elettriche, idropotabili, etc.) e i sistemi strategici (ospedali e strutture sanitarie, scuole). |
| Obiettivi per l'ambiente | Salvaguardia delle aree protette dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali |
| | Mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE |
| Obiettivi per il patrimonio culturale | Salvaguardia del patrimonio dei beni culturali ed architettonici esistenti; |
| | Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio |
| Obiettivi per le attività economiche | Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria (ferrovie, autostrade, SGC, strade regionali, impianti di trattamento, etc.); |
| | Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato); |
| | Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari; |
| | Mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche (reti elettriche, idropotabili, etc.). |

Per quanto riguarda il territorio ligure (Ambito AREA OMOGENEA BACINI FLUVIALI REGIONALI LIGURI), sono state individuate di misure di carattere generale per la gestione del rischio

- misure inerenti alle attività di prevenzione (M2), finalizzate sostanzialmente alla riduzione del danno atteso in caso di evento, attraverso la riduzione degli elementi a rischio presenti e/o della loro vulnerabilità;

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">99 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 99 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 99 di 281 | | | | | | | | |

- misure inerenti alle attività di protezione (M3), finalizzate essenzialmente alla riduzione delle condizioni di pericolosità delle aree attraverso interventi di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua e/o gestione delle piene, e di manutenzione delle opere idrauliche e/o degli alvei;
- misure inerenti alle attività di preparazione (M4), finalizzate sostanzialmente alla pianificazione di emergenza e protezione civile, al miglioramento dei sistemi di allertamento e previsione di piena e di preparazione e consapevolezza pubblica;
- misure inerenti alle attività di risposta e ripristino (M5), finalizzate alle attività di ripristino e miglioramento delle condizioni ante-evento nonché all'analisi e valutazione sull'esperienza derivante dagli eventi occorsi, anche al fine di prevedere ulteriori o differenti misure.

Tabella 3.5-4 Misure a livello di Distretto

| DESCRIZIONE MISURA | TIPO MISURA | CODICE MISURA | TIPO |
|---|-------------|---------------|------|
| 1 Normativa di attuazione dei PAI vigenti e da altre pianificazioni di settore finalizzate alla tutela della pubblica incolumità e al non aumento delle condizioni di rischio attuali | Prevenzione | M21 | |
| 2 Indirizzi per la pianificazione urbanistica e la riduzione della vulnerabilità degli elementi a rischio anche in funzione dell'entità dei tiranti idrici attesi | Prevenzione | M23 | |
| 3 Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo attraverso studi idrologici, idraulici, ambientali | Prevenzione | M24 | |
| 4 Definizione di programmazione di rilocalizzazioni/delocalizzazioni per rimuovere elementi a rischio dalle aree ad elevata pericolosità | Prevenzione | M22 | |
| 5 Individuazione di zone demaniali e/o di pertinenza fluviale da mantenere e recuperare, tramite la perimetrazione di fascia di riassetto fluviale | Prevenzione | M21 | |
| 6 Progettazione di interventi di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua ed adeguamento di sistemi difensivi in corrispondenza di zone urbanizzate e elementi esposti a rischio elevato, in accordo con i PAI vigenti | Protezione | M33/M31 | |
| 7 Realizzazione di interventi progettati con realizzazione di opere idrauliche e rimozione dei manufatti interferenti con il regolare deflusso, in relazione ai finanziamenti disponibili | Protezione | M33/M31 | |
| 8 Mantenimento dell'equilibrio sedimentologico dei bacini e linee guida per la definizione di programmi di gestione dei sedimenti attraverso studi morfodinamici | Protezione | M33/M31 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">100 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 100 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 100 di 281 | | | | | | | | |

| DESCRIZIONE MISURA | TIPO MISURA | CODICE MISURA | TIPO |
|--------------------|--|-----------------------|------|
| 9 | Indirizzi per la progettazione degli interventi di sistemazione idraulica nell'ottica della riqualificazione fluviale e ambientale e del raccordo con il PdG ex direttiva CE/2000/60 | Protezione | M24 |
| 10 | Azioni di comunicazione per accrescere la consapevolezza e la conoscenza delle popolazione sulle condizioni di pericolosità e rischio | Preparazione | M43 |
| 11 | Azioni di rianalisi post-eventi alluvionali con analisi aree vulnerate ed aggiornamento piani di bacino | Risposta e ripristino | M53 |

Oltre a queste misure a livello di Distretto, sono state sviluppate misure specifiche per l'ambito genovese che risulta essere quello a più alto rischio e che vede il più alto numero di abitanti residenti in aree ad elevata pericolosità idraulica (circa 70.000 abitanti in aree P2 e poco meno di 100.000 in aree P3).

Tabella 3.5-5 Misure specifiche per l'ambito Genovese

| DESCRIZIONE MISURA | TIPO MISURA | CODICE MISURA | TIPO |
|--------------------|---|---------------|------|
| 12 | Adeguamento idraulico-strutturale del tratto terminale del t. Bisagno - completamento | Protezione | M33 |
| 13 | Scolmatore del torrente Bisagno in Comune di Genova | Protezione | M33 |
| 14 | Scolmatore del rio Fereggiano, affluente del t. Bisagno, in Comune di Genova | Protezione | M33 |
| 15 | Completamento messa in sicurezza del tratto terminale del torrente Chiaravagna | Protezione | M33 |
| 16 | Sistemazione idraulica rio Ruscarolo, affluente t. Chiaravagna | Protezione | M33 |
| 17 | Completamento sistemazione tratto focivo t. Sturla e realizzazione scolmatore rio Chappeto, affluente | Protezione | M33 |
| 18 | Sistemazione idraulica del rio Fegino Bacino t. Polcevera | Protezione | M33 |

Per la redazione delle mappature di pericolosità da alluvione da corso d'acqua, sono state rappresentate le aree di possibili inondazione a dato tempo di ritorno secondo il seguente schema:

- classe P3 / scenario H: elevata probabilità di accadimento, TR= 50 anni;
- classe P2 / scenario M: media probabilità di accadimento, TR = 200 anni;

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>101 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 101 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 101 di 281 | | | | | | | | |

- classe P1 / scenario L: bassa probabilità di accadimento; TR= 500 anni.

Le mappe di pericolosità e del rischio di alluvione redatte ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del D.lgs 49/2010, per gli ex bacini regionali liguri e per il bacino del fiume Magra, non hanno una normativa associata e costituiscono, pertanto, informazioni relative al solo quadro conoscitivo da integrare con i dati inerenti ai PAI vigenti.

Ai fini degli adempimenti comunitari, le mappe vengono aggiornate ogni 6 anni. L'ultimo aggiornamento è stato effettuato a dicembre 2019.



Figura 3.5-3 Stralcio della Mappa delle classi di pericolosità per l'area di indagine (fonte: Progetto di aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Direttiva 2007/60/CE Il ciclo di gestione, 2019)

3.5.3 Piano di tutela delle acque

Il Piano di tutela delle acque detta le norme per la gestione e la tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee. Previsto dal decreto legislativo n.152/1999 e successivamente dal decreto legislativo n.152/2006 e ss.mm.ii., è lo strumento regionale per le strategie di azione in materia di acque.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>102 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 102 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 102 di 281 | | | | | | | | |

I Piani di tutela delle acque regionali predisposti con il coordinamento delle Autorità di bacino distrettuale recepiscono gli obiettivi e le priorità di intervento fissati a scala di distretto nei Piani di gestione dei bacini idrografici introdotti dalla “Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (2000/60/CEE)”.

Il territorio regionale oggetto di analisi ricade, come già detto, nel Distretto dell'Appennino Settentrionale. I Piani di Gestione del Distretto Appennino settentrionale ed il Piano di Tutela delle Acque regionale sono stati aggiornati alla fine del 2015 e definitivamente approvati ad inizio 2016. Il Primo aggiornamento del Piano di tutela delle acque 2016-2021 è stato approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 11 del 29 marzo 2016. Il primo aggiornamento ha comportato, rispetto al PTA 2009, forti innovazioni tra cui in particolare:

- la definizione dei trattamenti appropriati per gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane;
- l'individuazione dei gradi di priorità degli interventi sul sistema depurativo;
- i presupposti per il primo aggiornamento degli agglomerati;
- il rafforzamento della tutela quantitativa della risorsa idrica ed in particolare l'approvazione del metodo di valutazione dell'impatto delle concessioni di derivazione;
- le modalità per la determinazione del Valore Limite di Emissione degli scarichi industriali per le sostanze di cui alle TAB 1/A e 1/B in acque superficiali sulla base del fattore di diluizione;

E' stato avviato il processo di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, che si concluderà a dicembre 2021, e darà avvio al terzo ciclo di pianificazione per la gestione e la tutela delle risorse idriche per il sessennio 2022-2027. Tale ciclo consegnerà il completamento, l'integrazione e il miglioramento dei due precedenti cicli di pianificazione, in particolare in termini di coerenza con le indicazioni comunitarie intervenute. Oltre all'aggiornamento del quadro conoscitivo e del Programma operativo delle Misure di piano (PoM), gli aspetti riguardano:

- la definizione del buon potenziale ecologico per gli invasi artificiali, al momento in corso di sperimentazione;
- la definizione/applicazione delle nuove metodiche per la classificazione di alcuni degli elementi di qualità;
- la calibrazione del monitoraggio chimico e molti altri aspetti puntuali, anche affrontati in gruppi di lavoro coordinati dal Ministero dell'Ambiente e delle Autorità Distrettuali.

Gli obiettivi generali del Piano di Tutela sono:

- prevenzione dell'inquinamento dei corpi idrici non inquinati;
- risanamento dei corpi idrici inquinati attraverso il miglioramento dello stato di qualità delle acque, con particolare attenzione per quelle destinate a particolari utilizzazioni;

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>103 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 103 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 103 di 281 | | | | | | | | |

- perseguimento di un uso sostenibile e durevole delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate (rispetto del deflusso minimo vitale);
- mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità;
- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide.

Il PTA 2009 aveva individuato e cartografato 186 fiumi, 7 laghi, 43 corpi idrici sotterranei (35 acquiferi significativi), 1 acqua di transizione, 26 corpi idrici marino costieri. Il PTA vigente ha effettuato l'individuazione dei corpi idrici significativi e la loro tipizzazione/caratterizzazione assegnando a ciascun o di essi un suo proprio tipo sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e idrodinamiche ai fini dell'individuazione degli ambienti di riferimento per la definizione dello stato ecologico.

53 corpi idrici fluviali su 186 e 6 laghi su 7 sono stati individuati come Corpi Idrici Fortemente Modificati (HMWB⁷) per i quali gli obiettivi ambientali da raggiungere entro il 2015, 2021 o 2027 diventano il "buon potenziale ecologico" o GEP (in luogo del "buono stato ecologico" o GES) ed il buono stato chimico.

Di seguito l'elenco dei corpi idrici identificati.

Tabella 3.5-6 Elenco corpi idrici tipizzati afferenti all'area di indagine

| DENOMINAZIONE | TIPOLOGIA | CODICE | CATEGORIA | NATURA |
|----------------|-----------|-----------|-------------------|----------|
| R. CHIARAVAGNA | 10IN8T | 0381li | corso d'acqua | HMWB |
| R. S. MARTINO | 10SS2T | 0420201li | corso d'acqua | HMWB |
| T. SECCA | 10IN8T | 0420301li | corso d'acqua | HMWB |
| | 10IN8T | 0420302li | corso d'acqua | HMWB |
| T. POLCEVERA | 10SS2T | 0421li | corso d'acqua | HMWB |
| | 10SS2T | 0422li | corso d'acqua | HMWB |
| | 10SS2T | 0423li | corso d'acqua | HMWB |
| | 10SS2T | 0424li | corso d'acqua | HMWB |
| T. BISAGNO | 10SS2T | 0561li | corso d'acqua | NATURALE |
| | 10SS2T | 0562li | corso d'acqua | HMWB |
| | 10SS8T | 0563li | corso d'acqua | HMWB |
| | 10IN8T | 0564li | corso d'acqua | HMWB |
| | 10IN8T | 0565li | corso d'acqua | HMWB |
| POLCEVERA | AV 2.1 | CI_AGE01 | acque sotterranee | NATURALE |
| BISAGNO_zona A | AV 2.1 | CI_AGE02A | acque sotterranee | NATURALE |

⁷ HMWB un corpo idrico superficiale la cui natura, a seguito di alterazioni fisiche dovute a un'attività umana, è sostanzialmente modificata

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">104 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 104 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 104 di 281 | | | | | | | | |

| DENOMINAZIONE | TIPOLOGIA | CODICE | CATEGORIA | NATURA |
|----------------|-----------|------------|---------------------|----------|
| BISAGNO_zona B | AV 2.1 | CI_AGE02B | acque sotterranee | NATURALE |
| Genova Voltri | | 0701001013 | corpi idrici marini | |
| Genova Bisagno | | 0701001015 | corpi idrici marini | |
| Genova-Camogli | | 0701001016 | corpi idrici marini | |

A ciascun corpo idrico individuato è stato attribuito un obiettivo ambientale, sulla base dello stato attuale, dell'analisi di pressioni ed impatti e tenendo conto dell'accuratezza ed affidabilità di tale analisi. L'obiettivo generale è che ciascun corpo idrico individuato raggiunga, o mantenga, lo stato di "buono", o mantenga lo stato "elevato", ove presente, al 2015 ma è prevista la possibilità di deroghe temporali al 2021 o 2027 sotto certe condizioni. In Tabella le previsioni temporali di raggiungimento degli obiettivi del PTA.

Tabella 3.5-7 Gli obiettivi del PTA per i Corpi Idrici identificati nell'area di indagine

| TIPOLOGIA | CODICE | NOME | OBBIETTIVO STATO COMPLESSIVO |
|---------------------------|-------------------|----------------|------------------------------|
| Corpi idrici superficiali | 0381li | R. Chiaravagna | buono potenziale al 2027 |
| | 0420201li | R. S. Martino | buono potenziale al 2027 |
| | 0420301li | T. Secca | buono potenziale al 2027 |
| | 0420302li | | buono potenziale al 2027 |
| | 0421li | T. Polcevera | buono potenziale al 2027 |
| | 0422li | | buono potenziale al 2027 |
| | 0423li | | buono potenziale al 2027 |
| | 0424li | | buono potenziale al 2027 |
| | 0561li | T. Bisagno | buono al 2015 |
| | 0562li | | buono potenziale al 2015 |
| | 0563li | | buono potenziale al 2015 |
| | 0564li | | buono potenziale al 2027 |
| | 0565li | | buono potenziale al 2027 |
| | Corpi Idrici Mare | 0701001015 | Genova Bisagno |
| 0701001016 | | Genova-Camogli | 2027 |
| Corpi Acquiferi Vallivi | CI_AGE01 | Polcevera | 2021 |
| | CI_AGE02 | Bisagno | 2021 |

Il sistema di gestione dei reflui delle piattaforme stradali interessate dalla filovia non subisce particolari modifiche e pertanto la realizzazione dell'opera non comporta particolari modifiche dell'assetto qualitativo degli eventuali corpi recettori.

3.5.4 Piano di Gestione delle acque

Il Piano di Gestione delle Acque è lo strumento di pianificazione introdotto dalla direttiva 2000/60/CE, Direttiva quadro sulle acque, recepita a livello nazionale con il D. Lgs. n. 152/2006. La direttiva istituisce un quadro di azione comunitaria in materie di acque, anche attraverso la messa a sistema una serie di direttive in materia previgenti in materia, al fine di ridurre

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>105 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 105 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 105 di 281 | | | | | | | | |

l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento e migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide sotto il profilo del fabbisogno idrico. La direttiva prevede un cronoprogramma per il raggiungimento degli obiettivi prefissati (il buono stato ambientale per tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei ed aree protette connesse).

La pianificazione delle acque è articolata in tre cicli sessennali con scadenze al 2015, 2021 e 2027.

Il Piano 2016-2021 costituisce il primo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale (II ciclo) ed è il Piano ad oggi vigente. Nel 2018 è iniziato l'iter di approvazione del secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale (III ciclo della pianificazione); il Piano 2021/2027 sarà articolato sugli attuali confini del Distretto, unificando, su tale territorio la pianificazione.

Il Piano contiene una descrizione delle caratteristiche del distretto, con particolare riferimento a ubicazione e perimetrazione dei corpi idrici, a sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque e lo stato di qualità dei corpi idrici. Il Piano fissa infine gli obiettivi ambientali per acque superficiali, acque sotterranee e aree protette. Il Piano contiene inoltre il programma di misure adottate.

Gli obiettivi generali e gli obiettivi specifici fanno riferimento alla direttiva 2000/60/CE.

Il sistema di misure ritenute necessarie per il raggiungimento degli obiettivi generali e specifici sopra indicati, si articolano nei cinque principali ambiti di intervento indicati di seguito:

- A) qualità dei corpi idrici e stato degli ecosistemi connessi;
- B) utilizzazione della risorsa idrica;
- C) uso del suolo e pericolosità geomorfologica;
- D) equilibrio ambientale e tutela della biodiversità;
- E) razionalizzazione delle competenze.

I corpi idrici superficiali localizzati nell'ambito di indagine del progetto, inclusi nel Piano, sono:

- Bisagno
- Cerusa
- Chiaravagna
- Polcevera.

I tratti di costa prospicienti l'area di indagine del progetto, inclusi nel Piano, sono:

- Genova Voltri 0701001013 (tra Punta S. Martino (porticciolo di Arenzano) e Genova Mulledo

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>106 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 106 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 106 di 281 | | | | | | | | |

- Genova Polcevera 0701001014 (tra Genova Multedo e Ponte S. Giorgio)
- Genova Bisagno 0701001015 (tra Ponte S. Giorgio e Corso Italia-Lido di Albaro)
- Genova-Camogli 0701001016 (Corso Italia-Lido di Albaro e Punta Chiappa).

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia di Piano relativa allo stato chimico, ecologico e quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei di pertinenza.

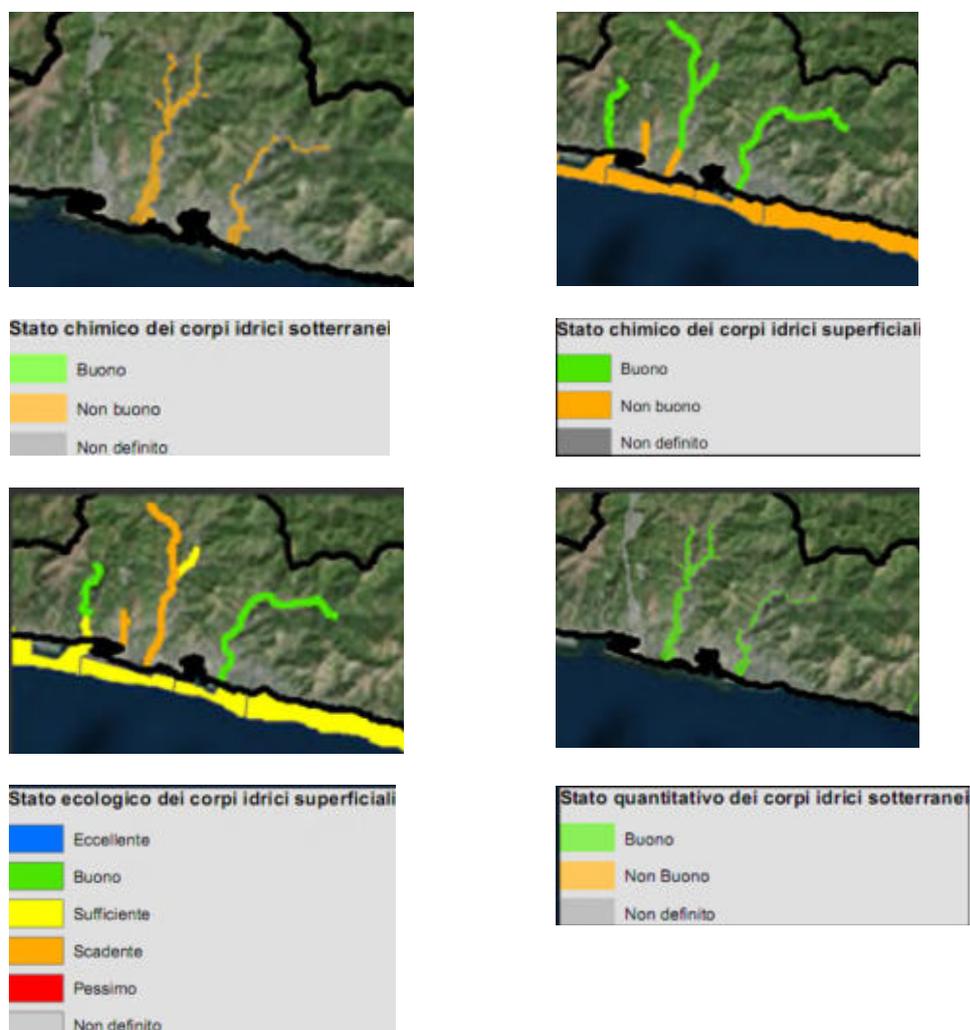


Figura 3.5-4 Stralcio cartografia per l'area di indagine (fonte: Distretto Appennino Settentrionale Piano di Gestione delle Acque - Dicembre 2015)

Come si può dedurre dall'esame delle immagini, all'epoca della stesura del Piano le caratteristiche qualitative dei corpi idrici indagati erano scadenti.

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 107 di 281 |

Il sistema di gestione dei reflui delle piattaforme stradali interessate dalla filovia non subisce particolari modifiche e pertanto la realizzazione dell'opera non comporta particolari modifiche dell'assetto qualitativo degli eventuali corpi recettori.

3.5.5 Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra

Il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra costituisce uno dei necessari quadri di riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali (in particolare trasporti, energia, assetto del territorio, lotta agli incendi boschivi, smaltimento rifiuti) e per l'armonizzazione dei differenti atti di programmazione e pianificazione ai diversi livelli di responsabilità territoriale. Serve, pertanto, da innesco e sostegno per un processo ampio e concreto di integrazione delle politiche territoriali a uno sviluppo maggiormente sostenibile

Il Consiglio Regionale, con la Delibera n.4 del 21 febbraio 2006, ha approvato il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra, pubblicato sul BURL del 29 marzo 2006 con riferimento alla normativa nazionale pregressa al D.Lgs. n.155/2010.

Il Piano ha lo scopo di conseguire, per l'intero territorio regionale:

- il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee, entro i termini temporali dalle stesse previsti;
- la diminuzione delle concentrazioni in aria dei diversi inquinanti, nei diversi ambiti di territorio regionale nei quali si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti, con particolare attenzione alle problematiche maggiormente emergenti, quali produzione di ozono troposferico, emissioni di polvere fine, benzene ed idrocarburi,
- la prevenzione dell'aumento indiscriminato dell'inquinamento atmosferico, in riferimento alle porzioni del territorio regionale nelle quali, al momento attuale, i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti, ma nelle quali si può ipotizzare un'evoluzione peggiorativa in termini di incremento dei carichi inquinanti e conseguente peggioramento della qualità dell'aria, ponendo particolare attenzione alle componenti ambientali ed alle aree maggiormente sensibili all'inquinamento;

Il Piano di qualità dell'aria rappresenta indirizzo e supporto in relazione alla pianificazione territoriale regionale provinciale e comunale, nonché relativamente agli atti di pianificazione e

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>108 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 108 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 108 di 281 | | | | | | | | |

programmazione dei trasporti, dell'energia, dell'edilizia, dello smaltimento dei rifiuti e, per gli aspetti legati alla prevenzione, della lotta agli incendi boschivi.

Tramite appropriati studi effettuati in base alle caratteristiche territoriali, la distribuzione ed entità delle fonti emittenti presenti in regione, i dati di monitoraggio della qualità dell'aria, l'influenza delle caratteristiche meteorologiche sulla dispersione degli inquinanti, è stato possibile pervenire ad una classificazione dell'intero territorio regionale, con riferimento agli inquinanti normati dal DM 60/02:

- biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), particolato solido fine (PM₁₀ e PM_{2,5}), benzene e piombo; comprende 6 zone denominate: Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida; Spezzino; Costa alta pressione antropica; Entroterra alta pressione antropica; Entroterra e costa bassa pressione antropica
- Ozono (O₃) e Benzo(a)pirene (BaP); comprende 2 zone ovvero Agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale
- metalli (Pb, As, Cd, Ni); comprende 3 zone ovvero Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida - Spezzino; Costa ed Entroterra.

Il comune di Genova rientra nella Zona 1 detta "Agglomerato -Genova" (Zona IT0711); è la zona maggiormente critica, con superamenti, per alcuni inquinanti e limitatamente al tessuto urbano del territorio comunale, dei limiti da raggiungere entro il 2005 o 2010; le fonti emittenti più rilevanti presenti sul suo territorio sono di tipo misto, cioè sia di tipo produttivo, compresa una centrale termoelettrica, che da traffico che da riscaldamento civile.

La classificazione delle zone, che era stata definita con DGR n. 44 del 24 gennaio 2014, è stata riesaminata ed aggiornata, con DGR n 536 del 10 giugno 2016, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti.

Per quanto concerne le misure di miglioramento della qualità dell'aria, Il Piano prevede azioni per tutti i Comuni compresi nelle zone 1 2 3 e 4. La selezione delle misure è stata attuata tenendo conto non solo della necessità di riduzione delle emissioni degli inquinanti normati dal Dm60/02 nelle zone in cui i valori di qualità dell'aria sono superiori o vicini ai limiti di legge, ma anche al fine di perseguire una diminuzione generalizzata a livello regionale delle emissioni degli inquinanti precursori dell'ozono, nonché dei gas serra.

La tipologia di misure per il miglioramento della qualità dell'aria riguarda prioritariamente i trasporti, in quanto alla mobilità sia urbana che extraurbana (tenuto anche conto dell'incidenza che sui territori urbani ha il traffico di transito sull'autostrada e l'Aurelia), è imputabile, quasi per tutte le zone, la maggior fonte di emissioni. Nel territorio della zona 1 una prioritaria fonte di emissioni è rappresentata poi dalla produzione di energia

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">109 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 109 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 109 di 281 | | | | | | | | |

In particolare, sono state sviluppate le misure riguardanti i trasporti; esse sono per la maggior parte orientate a favorire la riduzione del traffico privato su strada in ambiente urbano e del traffico merci su gomma in ambiente extraurbano. Tali misure sono realisticamente perseguibili anche attraverso la realizzazione di opere infrastrutturali atte a favorire l'intermodalità dei mezzi trasporto, al fine di migliorare la fruibilità dei mezzi pubblici e di spostare consistenti quote di traffico su vettori a minore impatto ambientale. Altre misure sono riconducibili alla riduzione delle emissioni dei veicoli circolanti, sia pubblici che privati.

Di seguito si riportano in tabella le pertinenti misure riguardanti i trasporti.

Tabella 3.5-8 Le misure del Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra riguardanti i trasporti (fonte: Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra)

| AZIONE | OBIETTIVO |
|---|--|
| MT2. Completamento della metropolitana di Genova | Riallocazione modale per passeggeri |
| MT4. Incentivazione al rinnovo del parco veicolare pubblico e privato | Rinnovo parco circolante |
| MT5. Introduzione di una differenziazione della tassa di circolazione degli autoveicoli e dei motoveicoli in funzione della emissione di inquinanti dei singoli modelli | Rinnovo parco circolante |
| MT7. Proseguimento della politica di rinnovo di materiale rotabile | Riallocazione modale trasporto privato |
| MT8. interventi per la mobilità, per i parcheggi e il traffico, compreso il finanziamento delle piste ciclabili | riduzione percorrenze auto private |
| MT9. interventi nel settore del trasporto pubblico locale (filtro per particolato, filobus, riqualificazione del trasporto pubblico di taxi tramite conversione a metano etc) | riduzione percorrenze auto private/ Aumento miglioramento offerta mobilità sui mezzi pubblici |
| MT12. Adozione/attuazione Piano Urbano della Mobilità | Intermodalità mezzi/ riduzione percorrenze auto private/ Aumento miglioramento offerta mobilità sui mezzi pubblici |
| MT13. Adozione/attuazione Piano Urbano del Traffico | |
| MT17. Riorganizzazione, nell'ambito dei Piani della mobilità e del traffico, degli orari dei trasporti pubblici locali | ottimizzazione della intermodalità mezzo privato mezzo pubblico su gomma rotaia, acqua |
| MT18. Sviluppo del trasporto elettrico o ibrido | Riduzione impatto trasporto pubblico |
| MT19. Acquisto/incremento numero di mezzi pubblici a basso o nullo impatto ambientale | |
| MT20. Dotazione mezzi pubblici di trappole del particolato | |
| MT23. Sviluppo delle iniziative di gestione della mobilità (Mobility Manager) in ambito urbano | riduzione percorrenze auto private |

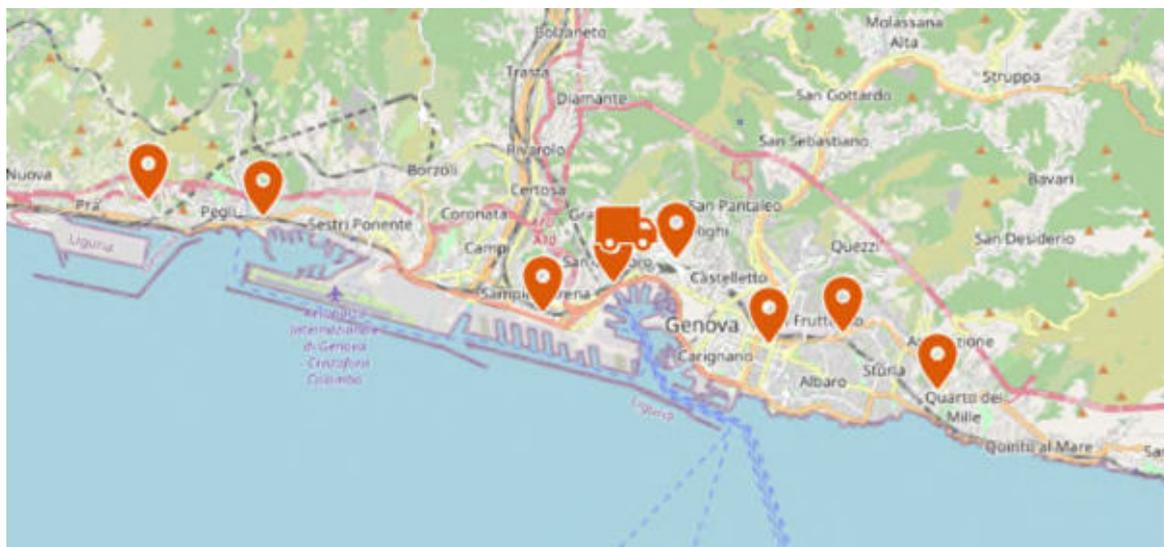
| | | | | | | |
|---|--|---------|----------|------------|------|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 110 di 281 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| MT24. estensione delle zone di sosta a pagamento/ incremento della tariffa di pedaggio/ulteriore chiusura dei centri storici | Disincentivazione uso mezzo privato |
| MT25. Introduzione del pedaggio per l'accesso ai centri storici o per l'attraversamento di strade | |

Per la Zona 1 il monitoraggio dello stato della qualità dell'aria è obbligatorio; le stazioni di monitoraggio fisse ubicate nell'ambito di indagine, sono le seguenti, variamente distribuite sul territorio urbano:

Tabella 3.5-9 Le Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area di indagine (fonte: https://opas.arpal.liguria.it/str_dataview)

| | | |
|--|--|--|
| Genova-Buenos Aires: Piazza Paolo da Noi | Genova-Buozzi: Piazza Dinegro | Genova-Europa/Via San Martino: Aiuola tra Corso Europa e Via San Martino |
| Genova-Firenze: Belvedere Don Gà | Genova-Quarto: Largo Cattanei 3-Sede Città Metropolitana | Genova-Ronchi: Multedo, Pegli Via Ronchi |
| Genova-Ungaretti: Pegli via Ungaretti | Genova-Villa Chiesa: Multedo Pegli, Viale Villa Chiesa | |



Con riferimento all'Agglomerato di Genova, la realizzazione di infrastrutture ferroviarie e le azioni messe in atto per fronteggiare l'emergenza dovuta al crollo del viadotto autostradale sono ulteriori importanti risposte messe in campo dagli enti competenti; si citano in particolare:

- il Terzo Valico Ferroviario dei Giovi, grande opera la cui conclusione è prevista per il 2022, che consentirà di spostare quota del traffico commerciale da gomma a rotaia.
- Il Nodo Ferroviario di Genova, la cui conclusione è prevista per il 2021, che consentirà l'utilizzo del treno per spostamenti urbani alleggerendo il traffico nelle tratte caratterizzate da elevati flussi.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>111 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 111 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 111 di 281 | | | | | | | | |

- La ricostruzione del viadotto autostradale “Morandi” crollato
- i provvedimenti emergenziali relativi ai trasporti, viabilità e mobilità, infrastrutture stradali e portuali adottati a partire dal 14/08/2018 per fronteggiare la situazione di forte criticità determinata dal crollo del viadotto sul sistema trasportistico Genovese e su quello di connessione con il porto e con l'esterno della città.

Più nel dettaglio, il Comune di Genova ha approvato, con deliberazione di Giunta comunale n. 59 del 07/03/2019, una proposta di interventi per il risanamento della qualità dell'aria a cui ha fatto seguito l'Ordinanza del Sindaco n. 311 del 25 settembre 2019 “Limitazione della circolazione nell'ambito del territorio Comunale per alcune tipologie di autoveicoli e motoveicoli al fine di prevenire e ridurre l'inquinamento atmosferico, a tutela della salute pubblica”, con la quale è entrata in vigore dall'1 novembre 2019 la prima fase di limitazione della circolazione in una ampia zona del centro città che interessa:

- autoveicoli privati alimentati a benzina e ciclomotori e motocicli a due tempi di categoria emissiva Euro 1 o inferiore
- autoveicoli privati a gasolio di categoria emissiva pari o inferiore a Euro 2
- motocicli e ciclomotori di categoria emissiva inferiore a Euro 1.

Ulteriori interventi in corso nell'Agglomerato di Genova sono mirati: al miglioramento del servizio di trasporto pubblico urbano tramite il rinnovo del parco e l'acquisto di mezzi elettrici; alla promozione della mobilità elettrica tramite progetti, finanziamenti e agevolazioni; all'individuazione di politiche per la mobilità sostenibile negli spostamenti per motivi di studio (progetto PRINCE); alla promozione della mobilità dolce.

La realizzazione del progetto è evidentemente in forte sinergia con il Piano dato che comporterà un indiretto miglioramento della qualità dell'aria grazie all'utilizzo dell'elettricità per il trasporto pubblico.

3.5.6 Piano energetico ambientale regionale (PEAR)

Il Piano energetico ambientale regionale 2014-2020 (PEAR) intende tracciare la strategia energetica regionale, individuando obiettivi e linee di sviluppo per il periodo 2014-2020, al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali stabiliti dalla UE nell'ambito delle politiche “Europa 20-20-20” e fornendo elementi utili alla definizione delle specifiche misure ed azioni che potranno essere implementate nell'ambito della programmazione dei Fondi Strutturali per il periodo 2014-2020.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">112 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 112 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 112 di 281 | | | | | | | | |

Il Piano è stato approvato dal Consiglio regionale con la deliberazione n. 19 del 14 novembre 2017.

Il Piano individua una serie di obiettivi generali in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili e di incremento dell'efficienza energetica negli edifici e nelle imprese, a cui si aggiungono obiettivi di carattere trasversale quali la comunicazione, l'informazione e la formazione sui temi energetici

Per quanto attiene gli obiettivi più strettamente ambientali, il Piano si inserisce nel solco dei target europei per la riduzione (a livello nazionale ed europeo) delle emissioni di gas a effetto serra; esso è inoltre connesso alla salvaguardia e tutela del territorio ligure mediante azioni di sostegno allo sviluppo della cosiddetta filiera corta legno-energia, in grado di generare ricadute positive sulla manutenzione del territorio e conseguente riduzione del rischio di dissesto idrogeologico e di incendi boschivi.

Il Piano si articola in tre macro-obiettivi declinati, a loro volta, in quattro obiettivi generali e relative linee di sviluppo (EE, FER, SE, IF).

Tabella 3.5-10 Macro-obiettivi, obiettivi generali e linee di sviluppo del PEAR 2014-2020.

| MACRO OBIETTIVI | OBIETTIVI GENERALI | LINEE DI SVILUPPO |
|--------------------|--|---|
| A. Burden Sharing | O.G.1. Efficienza Energetica | EE.1. Ridurre i consumi energetici del settore residenziale EE.2. Incrementare l'efficienza energetica nei settori terziario, imprese e cicli produttivi EE.3. Incrementare l'efficienza energetica del patrimonio edilizio pubblico e dell'illuminazione pubblica EE.4. Favorire l'installazione di sistemi tecnologici avanzati quali impianti di cogenerazione e trigenerazione, teleriscaldamento e teleraffrescamento |
| | O.G.2. Fonti rinnovabili (Elettriche e Termiche) | FER.1. Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici ed in aree industriali o degradate dal punto di vista ambientale FER.2. Favorire l'installazione di impianti eolici attraverso la semplificazione delle procedure autorizzative FER.3. Sostenere l'installazione di impianti di piccola taglia nel settore idroelettrico e la riattivazione di centraline esistenti FER.4. Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU FER.5. Sviluppare la ricerca nei settori tecnologici correlati alle fonti rinnovabili ed all'efficienza energetica FER.6. Favorire lo sviluppo delle Smart-grid FER.7. Sostenere la diffusione di impianti a biomassa di piccola e media taglia attraverso lo sviluppo della filiera legno-energia e l'utilizzo della biomassa locale FER.8. Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica FER.9. Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">113 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 113 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 113 di 281 | | | | | | | | |

| MACRO OBIETTIVI | OBIETTIVI GENERALI | LINEE DI SVILUPPO |
|-----------------------|---|--|
| B. Sviluppo economico | O.G.3. Sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale | SE.1. Sostenere le imprese che operano nel settore della Green Economy in Liguria SE.2. Sostenere lo sviluppo e la qualificazione nei settori edile ed impiantistico (efficienza energetica e risparmio energetico) |
| C. Comunicazione | O.G.4. Informazione e formazione | F.1. Promuovere la formazione professionale e l'alta formazione nel settore energetico anche con riferimento a nuove figure professionali ed ai giovani F.2. Coinvolgere i portatori di interesse nel settore dell'energia in tutte le fasi di attuazione del Piano F.3. Realizzare azioni di sensibilizzazione rivolte ai cittadini |

La Regione Liguria ha inoltre avviato un tavolo istituzionale di confronto con i Comuni capoluogo per sostenere e coordinare le iniziative nell'ambito delle politiche dei singoli territori in materia di Smart Cities considerando tale tema uno dei pilastri della prossima programmazione 2014-2020 in materia di energia, di ricerca e innovazione, mobilità sostenibile, ecc.

Tra le linee strategiche, la Smart Specialisation Strategy individua come prioritaria per la Regione, in relazione alla qualità della vita nel territorio, la Smart mobility (mobilità sostenibile, infomobilità, logistica, ecc.). Infatti, il settore dei trasporti (sistema portuale, il sistema ferroviario ed il sistema autostradale) incide per il 35% circa dei consumi finali; la parte di questa funzione assolta via terra penalizza in modo serio la mobilità ligure. Inoltre, ha effetti rilevanti sulla qualità dell'aria; il settore di consumo finale che provoca la quota maggiore delle emissioni di CO₂ è il settore dei trasporti.

Rispetto agli obiettivi sopra esposti il progetto risulta senz'altro sinergico e coerente con il PEARS.

3.6 Analisi del regime vincolistico

3.6.1 Vincoli di natura paesaggistica

3.6.1.1 Vincolo paesaggistico

Si tratta dei vincoli come definiti dal Capo II del D. Lgs. 42/04 e nella fattispecie:

- ai sensi dell'art. 136- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico
- ai sensi dell'art. 142 Aree tutelate per legge (articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008).

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">114 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 114 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 114 di 281 | | | | | | | | |

Il progetto, comprese alcune opere connesse, interferisce direttamente sia con alcuni vincoli ascrivibili all'art. 136 che all'art. 142.

I vincoli paesaggistici sono riportati in Tavola 5⁸

I vincoli ascrivibili all'art. 142 interferiti sono:

- Fascia costiera - comma 1 lett. a
- Fasce dei corsi d'acqua – comma 1 lett. c

Di seguito si riportano l'elenco dei vincoli ubicati entro una fascia di 150 m dall'asse dei 4 assi in cui è suddivisibile il progetto.

Tabella 3.6-1 identificazione dei vincoli lungo il tracciato

| Vincolo | Art. Dlgs 42/04 e smi | Denominazione |
|---|---------------------------|--|
| Bellezze di Insieme | Art. 136 comma 1 lett c-d | Sede stradale della via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di m.50 sia a monte che a valle |
| | | Zone in località Castelluccio nel comune di Genova - Pegli dalle quali si gode la visuale del mare e di parte della costa ligure |
| | | Zona sottostante il piazzale di Castelletto che offre una ampia visuale della sottostante città e del Porto di Genova |
| | | Tratto di Corso Italia tra Via Brigate Partigiane e Via San Giuliano nel comune di Genova |
| | | Quartiere detto di Borgo Incrociati nella zona San Fruttuoso nel comune di Genova |
| | | Fascia costiera fino a quota 100 dal Torrente Nervi al Torrente Sturla nel comune di Genova - Quarto E Quinto |
| Bellezze Singole | Art. 136 comma 1 lett a-b | Terreni presso la villa Brignole sale di proprietà della società V e fratelli bona nel comune di Genova Voltri |
| | | Sezione della Villa Parravicini con parco di proprietà delle Suore dell'Immacolata nel comune di Genova map. 301 fg 5 |
| | | Le sezioni della Villa Parravicini con parco nel comune di Genova - quinto di notevole importanza insieme al viale alberato map 157 foglio 5 |
| | | Uliveto frutteto ed orto irriguo di proprietà della soc immobiliare RI Maria Amato nel comune di Genova quarto map 49 fg 3 |
| | | Uliveto frutteto ed orto irriguo di proprietà della soc immobiliare RI Silvia nel comune di Genova quarto mp 49 foglio 3 |
| | | Villa Gavotti nel comune di Genova - Pegli map 79 80 81 82 83 84 85 86 9 foglio 47 |
| Orto irriguo di proprietà della signora Zaro Cecilia segnato ai numeri di mappa 2b foglio 10 nel comune di Genova | | |

⁸ Con riferimento alla banca dati di Regione Liguria: <http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/vincoli/>.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">115 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 115 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 115 di 281 | | | | | | | | |

| Vincolo | Art. Dlgs 42/04 e smi | Denominazione |
|---------------------------|---------------------------|--|
| | | Uliveto orto irriguo e fabbricato rurale di proprietà di Romano Fortunata segnato ai numeri di mappa 22 23 24 2a 29 5 6 foglio 10 nel comune di Genova |
| | | Villa Bozano nel comune di Genova - quarto map 291 292 foglio 6 |
| | | Terreni coltivativi sottostanti a via borgo ratti nel comune di Genova |
| | | Giardino e terreni con villa segnati ai numeri di mappa 59 61 62 63 64 65 foglio 4 nel comune di Genova Quinto di proprietà di Gazzolo Rosaria |
| | | Giardino e terreni con villa segnati ai numeri di mappa 60 89 foglio 4 nel comune di Genova Quinto di proprietà di Drago Enrichetta |
| | | Giardino con casa di proprietà del Monastero della Visitazione di S Maria segnato ai numeri di mappa 54 foglio 4 nel comune di Genova Quinto |
| | | Giardino con casa civile e locale uso teatro segnato ai numeri di mappa 56 57 foglio 4 nel comune di Genova Quinto di proprietà di Cuneo Rosa |
| | | Giardino con casa di proprietà di Boero Maria segnato ai numeri di mappa 55 foglio 4 nel comune di Genova Quinto |
| | | Sezione della Villa Parravicini con parco di proprietà delle Suore dell'Immacolata nel comune di Genova map. 155 fg 5 |
| | | Sezione della Villa Parravicini con parco di proprietà delle Suore dell'Immacolata nel comune di Genova map. 153 e 156 fg 5 |
| Bellezze Singole puntuali | Art. 136 comma 1 lett a-b | Area in salita terra pieni nel comune di Genova |
| | | Villetta con giardino di proprietà Cravisana nel comune di Genova map 429 430 431 432 |

Data l'interferenza con i vincoli paesaggistici sopra evidenziati è stata redatta apposita Relazione Paesaggistica ai fini del rilascio dell'autorizzazione paesaggistica (art. 146 D.Lgs 42/2004 e s.m.i.). Si rimanda, pertanto, alla suddetta RP per i dettagli in merito alle interferenze con i vincoli di natura paesaggistica.

3.6.1.2 Vincoli architettonici, archeologici

I vincoli architettonici (ex art. 12 e 45 del Dlgs. 42/2004) e archeologici sono riportati nella Tavola 5⁹.

Di seguito si riporta l'elenco dei vincoli ubicati entro una fascia di 150 m dall'asse dei quattro Assi individuati; la Legenda è di seguito riportata:

Tabella 3.6-2

| | |
|---|---|
| Vincoli Architettonici art. 12 Dlgs. 42/2004 | Chiesa di S.Limbania |
| | Chiesa di S. Teresa detta di S. Anna |
| | Biblioteca Comunale R. Benzi ex Cantiere Navale |

⁹ Con riferimento alla banca dati di Regione Liguria: <http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/vincoli/>

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>116 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 116 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 116 di 281 | | | | | | | | |

| |
|--|
| Palazzo Comunale di Voltri |
| Chiesa di S. Ambrogio |
| Casa Littoria Rionale "Silvio Vega" - Caserma Carabinieri CC di Voltri |
| Stazione Ferroviaria di Voltri (Fabbricato Storico) |
| Immobile in Via Prà 73 ed annessi terreni di pertinenza |
| Villa Sauli Podestà |
| tratto di muro di cinta di villa |
| Immobile di Via Pra 66 |
| Villa Lomellini-Doria-Podestà |
| Ex Ospedale San Carlo |
| Villa in Via Guala 6 con annesso giardino |
| Palazzo Giustiniani |
| Chiesa dei SS. Nicol_ ed Erasmo |
| Complesso dell'Orfanatrofio Sant'Antonio |
| Magazzino |
| Edificio in via S. Ambrogio 7 (parte antica) |
| Palazzo in Via Chiaramonte 38 |
| Villa Mortola |
| Convento di Santa Maria degli Angeli |
| Chiesa S. Maria degli Angeli |
| Cimitero di Palmaro |
| Villa Grimaldi D'Angri |
| Villa Ratto |
| Scuola Thouar |
| Ex Casa Littoria ora Caserma dei Carabinieri |
| Villa Lomellini Banfi |
| Monumento |
| Chiesa Parr. S.S. Immacolata e S. Marziano |
| Palazzo ex Sede di Delegazione Comunale |
| Oratorio del Santo Cristo |
| Deposito tramviario |
| Villa Viganego |
| scuola Elementare G. Carducci |
| Scuola elementare Foglietta |
| Oratorio di Morte e Orazione |
| Oratorio di S. Giuseppe |
| Chiesa di Santa Caterina |
| Cappella Istituto "Sacro Cuore" |
| Ex scuola Jean Piaget |
| Scuola Materna Piaget - scuola elem. Ferrero |
| Chiesa di N.S. di Lourdes |
| Villa Balbi - Brignole |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>117 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 117 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 117 di 281 | | | | | | | | |

| |
|--|
| Giardino dello chalet del campo sportivo Nafta |
| Palazzo Galliera |
| Palazzo |
| Palazzo privato in Via San Siro 8 |
| Edificio dell'Opera Pia |
| Chiesa di S. Rocco di Vernazza |
| Oratorio di S. Rocco |
| Cappella della Madonna del Ponte Vecchio |
| Monastero della Visitazione |
| Cimitero |
| Casa detta di Colombo (Ist.Opera Mission.) |
| Immobile sede Circolo Ufficiali |
| Monumento ai Caduti |
| Sede Istituto Nazionale Previdenza Sociale |
| Settima cinta muraria seicentesca fronti basse |
| Stazione Ferroviaria di Brignole |
| Parrocchia di S. Zita |
| Edificio |
| Caserma Carabinieri |
| Scuola materna Romagnosi ed asilo infantile Girasole |
| Chiesa di Maria SS. Della Misericordia e S. Fede |
| Istituto Suore Salesiane don Bosco - Villa Cataldi |
| Edicola votiva, tabernacolo |
| Chiostro di S. Andrea |
| Fontana in P.zza De Ferrari |
| Teatro Carlo Felice |
| Galleria Mazzini e immobili |
| Edificio facente parte del Complesso della Maddal |
| Edificio |
| Galleria Nino Bixio e Galleria G. Garibaldi |
| Palazzo della Provincia |
| Monumento a Re Vittorio Emanuele II |
| Statua di Mazzini |
| Barchile con delfini |
| Palazzo INAM |
| AMGA |
| Istituto di Patologia Generale |
| Istituto di Farmacologia |
| Polo didattico |
| Dipartimento medicina Interna |
| Clinica Oculistica |
| Istituto di chimica biologica e fisiologia umana |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>118 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 118 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 118 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Ex Casa del Fascio ora Caserma Carabinieri Chiesa di San Gottardo Ponte della Rosata Edicola votiva, tabernacolo Edificio Casa in Vico delle Monachette 4 Edicola votiva, tabernacolo Arco, archivolto Collegio religioso "Le Filippine" Uffici della Direzione Officina di Riparazioni Fabbricato Viaggiatori FF.SS. Ex Casa del Popolo ora sede Ass.ne SOMS Mazzini Istituto Magistrale Gobetti Chiesa di S. Teodoro Scuola Chiabrera Edificio Portineria annessa alla villa Doria Ex hotel Stella Stazione Porta Principe |
| Vincoli Architettonici art. 45 Dlgs. 42/2004 | Antico Uliveto Murato e area sottoposta a tutela indiretta Complesso dell'ex Seminario dei Chierici e area sottoposta a tutela indiretta |
| Vincoli Archeologici | Unità immobiliari di pertinenza della Parrocchia di S. Ambrogio (porzioni della casa canonica e di fabbricato) Sedime della ex Biblioteca Bruschi Mercato Dinegro (sedime) Palazzo Remondini Immobili appartenenti a Palazzo inglobante Torre dei Piccamiglio Mercato Orientale Chostro dei Padri Teatini annesso alla Chiesa di S. Siro e sedime sottostante Quartiere Cembalo (Darsena) Sedime su cui insiste ex Ufficio Postale n. 125 Mercato Rionale dello Statuto sedime Locali in Vico della Croce Bianca Sedime di Palazzo dell'accademia Ligustica Chiesa e chiostro di Santa Marta Magazzini e carrozzeria sotto il giardino dell'Acquasola Piazza Manzoni Complesso conventuale delle Suore Maestre Pie di Sant'Agata comprendente Chiesa, convento e scuola (sedime) Chiesa Parrocchiale di S. Rocco di Molassana |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>119 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 119 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 119 di 281 | | | | | | | | |

3.6.2 Vincoli di natura ambientale

3.6.2.1 Aree protette

L'esercizio delle funzioni amministrative riguardanti la protezione delle bellezze naturali, delegate dallo Stato alle Regioni con l'art. 82 del DPR 616/77, è disciplinato dalle disposizioni della L.R. 22 luglio 1978 n. 46 e dalla L.R. 2 novembre 1979 n. 52 e successive modifiche o integrazioni.

La materia è stata ulteriormente regolata dal D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002", n. 137 Pubblicato nella Gazz. Uff. 24 febbraio 2004, n. 45. L'autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico è rilasciata secondo la disciplina di cui al titolo VI, capo IV della Legge Regionale 3 gennaio 2005 n.1 (Norme per il governo del territorio).

La Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione.

Nato nel 1977 e riorganizzato nel 1995, il Sistema Regionale delle Aree Protette della Liguria presenta oggi una diversificata gamma di tipologie di protezione e gestione, adatte alle singole realtà: 1 parco nazionale (Cinque Terre), 9 parchi naturali regionali, di cui 6 più estesi gestiti da Enti parco (Alpi Liguri, Antola, Aveto, Beigua, Montemarcello-Magra, Portofino), 3 dai singoli comuni interessati (Bric Tana, Piana Crixia, Portovenere), 4 riserve naturali regionali (Adelasia, Bergoggi, Gallinara, Rio Torsero), un giardino botanico regionale (Hanbury) e un giardino botanico provinciale (Pratorondanino), il sistema di aree protette provinciali savonesi, un'area protetta di interesse locale (Parco delle Mura).

Il Sistema è integrato da 3 aree marine protette statali (Bergoggi, Cinque Terre e Portofino), 1 in corso di istituzione (Gallinara) e dalle aree di tutela marina di due aree protette regionali (Giardini Botanici Hanbury e Portovenere), oltre che dal Santuario internazionale dei cetacei del Mar Ligure.

L'UNESCO ha classificato "Patrimonio dell'Umanità" l'insieme del Parco Nazionale delle Cinque Terre - Parco Regionale di Porto Venere e "Geoparco" il Parco Regionale del Beigua.

La superficie terrestre tutelata come parco naturale o riserva naturale o giardino botanico è di 33.414 ha (6,17% del territorio regionale), cui si aggiungono 1.206 ha di aree contigue a regime speciale (Parco Montemarcello-Magra).

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>120 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 120 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 120 di 281 | | | | | | | | |

L'Alta Via dei Monti Liguri rappresenta l'asse portante della REL-Rete di fruizione escursionistica della Regione, istituita nel 2009. Con i 430 km dell'itinerario principale e i 290 km degli 80 percorsi di raccordo ufficiali connette tutte le aree protette. Altre centinaia di chilometri di sentieri, mantenuti dagli enti gestori dei parchi, da altri enti e da associazioni, sono in corso di registrazione secondo i requisiti di legge.

La filovia e le sue opere connesse non interferiscono con nessuna area protetta. La più vicina è rappresentata da Santuario per i Mammiferi Marini (EUAP1174) che interessa tutto il tratto di costa e il settore di mare antistante la costa (vedi Tavola 6).

3.6.2.2 Rete Natura 2000

La Direttiva Europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, Comunemente denominata Direttiva "Habitat", prevede la creazione della Rete Natura 2000.

"Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli Allegati I e II della Direttiva "Habitat". Tali aree sono denominate Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), e, solo in seguito all'approvazione di Misure di Conservazione sito specifiche, vengono designate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) con decreto ministeriale adottato d'intesa con ciascuna Regione e Provincia autonoma interessata.

La Direttiva Habitat ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione. In realtà, però, non è la prima direttiva comunitaria che si occupa di questa materia. È del 1979 infatti un'altra importante Direttiva, che si integra all'interno delle previsioni della Direttiva Habitat, la cosiddetta Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE, sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009). Anche questa prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra, l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Qualunque progetto interferisca con un'area appartenente alla Rete Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'Allegato G della Direttiva stessa. Lo Stato

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>121 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 121 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 121 di 281 | | | | | | | | |

italiano, nella sua normativa nazionale di recepimento della Direttiva Habitat¹⁰ ha previsto alcuni contenuti obbligatori della relazione per la Valutazione di Incidenza di piani e progetti ed ha specificato quali piani e progetti devono essere soggetti a Valutazione di Incidenza e quali ad una vera e propria Valutazione di Impatto Ambientale, da redigere secondo la normativa comunitaria e nazionale.

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome, le attività sono finalizzate al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio nazionale e vanno dalla realizzazione delle check-list delle specie alla descrizione della trama vegetazionale del territorio, dalla realizzazione di banche dati sulla distribuzione delle specie all'avvio di progetti di monitoraggio sul patrimonio naturalistico, alla realizzazione di pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi.

L'approvazione della legge 10 luglio 2009 n. 28 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità" ha fissato un importante tassello per la difesa della natura e di tutti i suoi componenti. I punti salienti della legge sono la definizione delle competenze tra i diversi enti, l'individuazione degli strumenti di tutela, l'istituzione della rete ecologica regionale, la disciplina della valutazione di incidenza di piani e progetti, la gestione dei siti della rete Natura 2000, l'istituzione dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità e l'affidamento della sua gestione all'ARPAL. Gli obiettivi sono ambiziosi, ma la Regione intende fornire un contributo al processo che deve portare ad un'efficace conservazione della natura.

Tra le azioni amministrative della Regione Liguria in materia di tutela della biodiversità, svolte nel biennio 2009/2011, sono da evidenziare la legge regionale e due deliberazioni di giunta in attuazione della legge stessa:

- L.R. 10 Luglio 2009 n.28 "Disposizioni in materia di Tutela e valorizzazione della biodiversità";
- D.G.R. 1687 del 6 Dicembre 2009 " Priorità di conservazione dei Siti di Importanza Comunitaria terrestri liguri e cartografia delle "Zone rilevanti per la salvaguardia dei Siti di Importanza Comunitaria";
- D.G.R. 1793 del 18 Dicembre 2009 " Istituzione Rete Ecologica regionale L.R. 28/2009 art.3".

¹⁰ Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120 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 (GU n. 124 del 30-5-2003).

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>122 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 122 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 122 di 281 | | | | | | | | |

Nell'area vasta di indagine sono presenti alcune aree appartenenti alla Rete Natura 2000, così come riportato nella Tavola 6. Nessuna di queste è interferita direttamente dal progetto che si sviluppa per lo più in ambito urbano consolidato già esistente. I siti più prossimi sono (vedi Tavola 6):

- ZSC Fondali Boccadasse – Nervi – ubicato a circa 300 m a sud dall'asse della filovia;
- ZSC Monte Fasce - ubicato a circa 500 m a nord dall'asse della filovia

3.6.2.3 Rete ecologica regionale (RER)

Con la legge regionale n.28 del 10 luglio 2009 "Disposizioni per la tutela e valorizzazione della biodiversità"

la Regione ha provveduto ad istituire la rete ecologica regionale (RER), che individua i collegamenti ecologici funzionali tra SIC e ZPS.

Con deliberazione n.1793 del 18 dicembre 2009 la Regione Liguria ha istituito la Rete ecologica.

Per la costruzione della rete ecologica regionale si sono individuati i seguenti elementi e tipologie di connessione:

- Siti nucleo areali, corrispondono ai siti della rete Natura 2000 e alle aree protette e rappresentano le aree che devono essere connesse con la rete. Nella terminologia ecologica possono identificarsi con le core areas
- Siti nucleo puntuali, corrispondono ad aree critiche, di sicura valenza ecologica per la funzionalità della rete, di ridotte dimensioni o addirittura puntiformi, per le quali però non sono possibili connessioni alla rete. In questa tipologia si ritrovano talora, per situazioni particolari di isolamento, alcune zone ecotonali, grotte, rupi, pozze, zone umide e alcune aree di fauna minore
- I corridoi ecologici costituiscono una connessione di grande importanza per tutti gli ecological groups, ma sono particolarmente adatti alle specie legate ai corsi d'acqua, a quelle forestali e a quelle di ambiente prativo-arbustivo.

Nella costruzione della rete ecologica ligure, si sono distinte le seguenti categorie di corridoi, alcune delle quali ben consolidate nella letteratura, altre di concezione originale:

1. corridoio continuo, che unisce senza discontinuità i gangli primari
2. corridoio discontinuo (stepping stones) che permette comunque, attraverso una sequenza di piccole aree di idoneità ecologica fra loro separate, una connessione per il gruppo di specie target
3. corridoio a fondo cieco, definito anche blind corridor (Miklós 1996) o peninsular wedging (JONGMAN 2004): è un corridoio che non connette due SIC, ma è funzionale alla

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>124 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 124 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 124 di 281 | | | | | | | | |

I Piani di bacino hanno ridelimitato le aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico. Per l'area di indagine si tratta di:

- Ambiti 12 e 13
- Torrente Polcevera
- Torrente Bisagno
- Ambito 14.

Il tracciato della filovia non interferisce con aree soggette a vincolo idrogeologico, mentre il parcheggio Campanule si e, pertanto, sarà necessario chiedere lo svincolo ai sensi della normativa di settore.

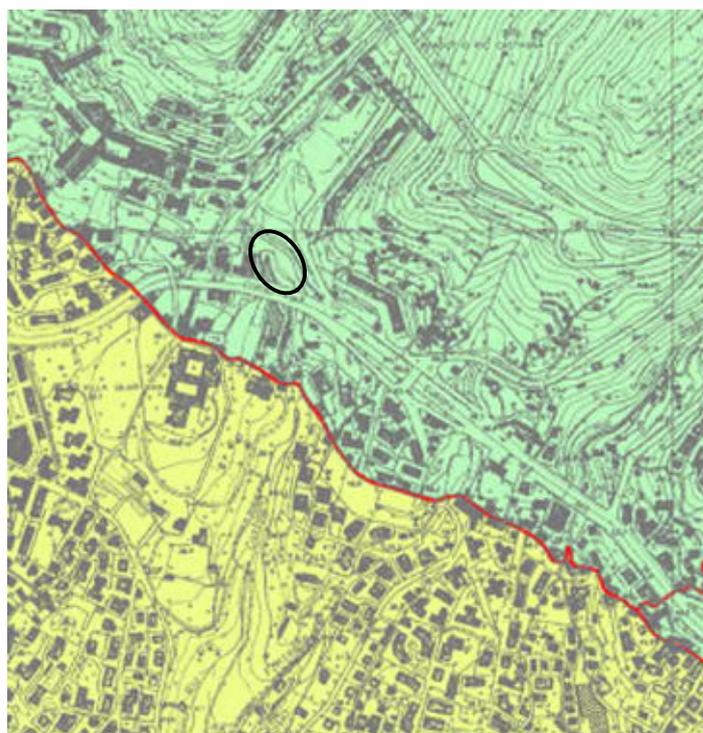


Figure 3.6-1: Vincolo idrogeologico (Fonte: Piano di Bacino Ambito 14) –il cerchio nero rappresenta il parcheggio Campanule

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>125 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 125 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 125 di 281 | | | | | | | | |

3.6.3.2 Rischio sismico

Il vincolo sismico è riferito alle aree soggette a rischio sismico e a quelle soggette a movimenti franosi. La sua finalità è quella di sottoporre a controllo tutti gli interventi edilizi sulle aree vincolate con la creazione di un archivio–deposito dei progetti e la loro attestazione su uno standard tecnico predefinito.

L’Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 8 maggio 2003, ha introdotto nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale e nuove normative tecniche per costruzioni in zona sismica ed ha avviato un programma ricognitivo del patrimonio edilizio esistente, di edifici e opere infrastrutturali di particolare importanza. Nell’art. 2, inoltre, si specifica che le Regioni dovranno provvedere all’individuazione, formazione ed aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche sulla base delle indicazioni presenti nell’Allegato 1 alla suddetta Ordinanza. Tale allegato, infatti, contiene i criteri generali per la classificazione sismica cui le Regioni hanno fatto riferimento fino alla realizzazione della mappa di pericolosità sismica su scala nazionale, la cui finalità è stata quella di evitare che ci fosse troppa disomogeneità fra i Comuni ubicati ai confini di Regioni diverse.

La mappa di pericolosità di riferimento è stata predisposta dall’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004 ed è stata adottata con l’O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”. La pericolosità sismica è determinata sulla base del picco di massima accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (ag) e in base al suo valore le Regioni individuano la zona sismica cui appartiene un determinato Comune.

Le “Norme tecniche per le costruzioni”, emanate con Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti il 14 settembre 2005, sono state abrogate dal Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 recante “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”, emanato dal Ministero delle Infrastrutture e pubblicato su G. U. Suppl. Ordin. n. 29 del 04 febbraio 2008. Tale decreto è stato successivamente integrato dal Decreto Ministeriale del 06 maggio 2008, pubblicato su G.U. n. 153 del 02 luglio 2008. L’allegato A “Pericolosità sismica” prevede che l’azione sismica di riferimento per la progettazione sia definita sulla base dei valori di pericolosità sismica dall’OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006. Si segnala che il 17 gennaio 2018 sono state approvate le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, pubblicate in Gazzetta Ufficiale il 20 febbraio 2018. Le NTC 2018 entrano in vigore il 22 marzo 2018. Il decreto delle

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>126 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 126 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 126 di 281 | | | | | | | | |

Nuove Norme tecniche per le costruzioni, all'articolo 2, contiene le indicazioni sull'applicazione delle regole tecniche nella fase transitoria, a seconda dello stato di avanzamento del progetto: sono ancora applicabili le vecchie NTC del 2008, a progetti affidati e contratti firmati, solo per le opere pubbliche che si concludono entro cinque anni dalla data di entrata in vigore delle nuove NTC, cioè entro 22 marzo 2023. Per le opere private le cui parti strutturali sono ancora in corso di esecuzione o per le quali, prima della data di entrata in vigore delle nuove Norme tecniche per le costruzioni, è stato depositato il progetto esecutivo, si possono continuare ad applicare le vecchie Norme tecniche per le costruzioni del 2008, fino alla fine dei lavori e al collaudo statico.

La Regione Liguria ha individuato le zone sismiche e ha stilato un elenco regionale dei comuni in zona sismica pubblicate sulla DGR n. 530/2003. Con l'ufficializzazione della mappa di pericolosità sismica pubblicata dall'Istituto nazionale di geologia e vulcanologia (Ingv) e allegata alla stessa Opcom 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 e con DGR n. 216 del 17 marzo 2017.

L'intero territorio comunale della città di Genova si colloca in zona sismica 3.

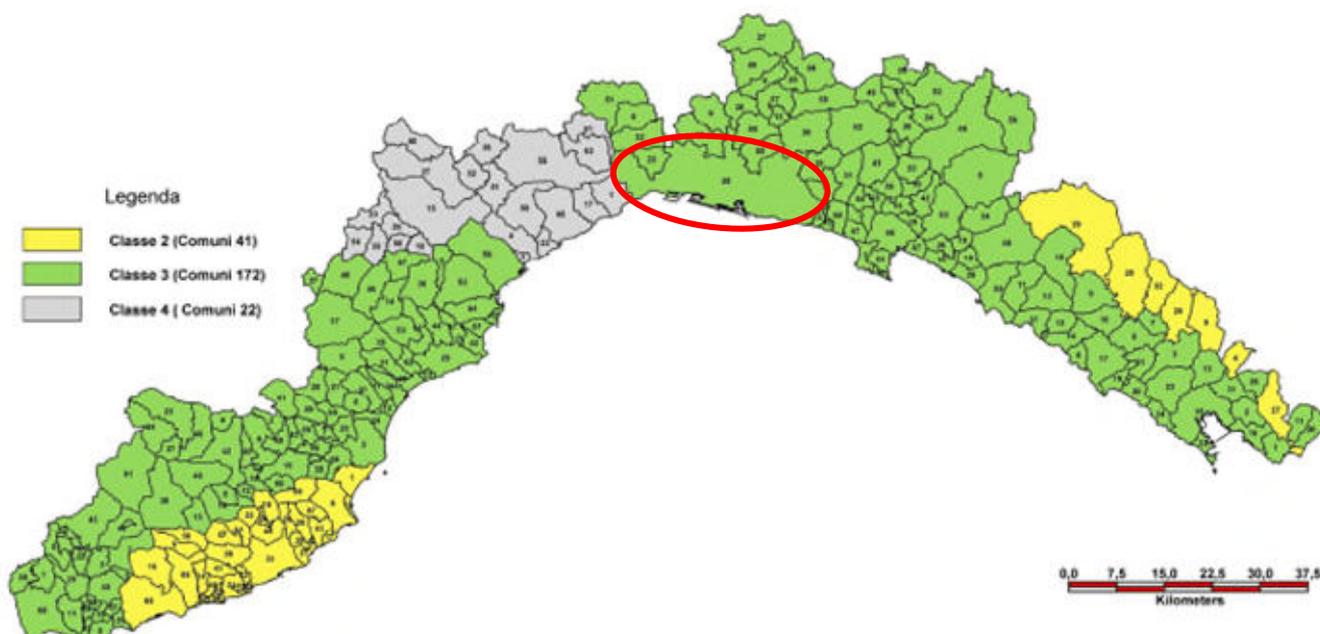


Figura 3.6-2: Classificazione sismica

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>127 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 127 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 127 di 281 | | | | | | | | |

3.7 Sintesi delle coerenze e tutele ed evidenza di eventuali criticità

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

Tabella 3.7-1 Sintesi delle coerenze

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>128 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 128 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 128 di 281 | | | | | | | | |

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>129 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 129 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 129 di 281 | | | | | | | | |

| STRUMENTO | COERENZA DEL PROGETTO |
|---|---|
| | presenza di beni archeologici vincolati. |
| <i>Sistema delle aree protette e/o tutelate</i> | L'intero tracciato dell'opera di progetto non interferisce direttamente con nessuna area protetta né con i siti Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS). Inoltre, l'intero tracciato non interferisce con la RER. |
| <i>Vincolo idrogeologico</i> | Il tracciato della filovia non interferisce con aree soggette a vincolo idrogeologico; il parcheggio Campanule, invece si e sarà necessario chiedere lo svincolo ai sensi della normativa di settore. |
| <i>Rischio sismico</i> | L'intero tracciato dell'opera di progetto, sviluppandosi all'interno del territorio comunale della città di Genova, si colloca in zona sismica 3. |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>130 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 130 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 130 di 281 | | | | | | | | |

4 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Le analisi di caratterizzazione del contesto ambientale sono state svolte sulle diverse componenti maggiormente interessate dai fattori di pressione correlati al progetto, secondo scale territoriali di indagine appropriate alle specificità tecniche di ciascuna di esse.

4.1 Aria e clima

4.1.1 Quadro meteo climatico

Il clima della città di Genova è condizionato dall'immediato ed esteso contatto con un mare aperto e profondo, dall'esposizione a mezzogiorno e dalla presenza di una catena montuosa a protezione dai venti settentrionali. Ne risulta un territorio climatologicamente variegato ove alla relativa omogeneità della linea costiera (temperature miti e di limitata escursione, precipitazioni abbondanti, alta radiazione solare e vivace ventilazione) fanno contrasto vere e proprie "isole climatiche" interne, in virtù di particolari esposizioni o elevazioni dei versanti.

Lungo la fascia costiera, specialmente quella di ponente, il clima ha caratteristiche francamente mediterranee; si tratta di un clima subtropicale con estate asciutta (zona Csa) con precipitazioni del mese estivo più secco inferiori a 30 mm e temperatura media del mese più caldo superiori a +22°C.

Spostandosi verso levante e ancor più penetrando nell'entroterra lungo gli assi vallivi, si passa alla zona di transizione Cfsa, nella quale ricade la maggior parte del territorio comunale. In tale zona, il mese estivo più secco mostra quantitativi medi di pioggia superiori a 30 mm. Risalendo i versanti, indicativamente oltre i 500 m di quota, si entra infine nella zona climatica Cfsb che, a differenza della precedente zona, ha temperatura media del mese più caldo inferiore a +22°C. All'interno di tale quadro generale vi è la presenza di alcuni fattori peculiari che, seppur sporadici e di limitata estensione spazio/temporale, caratterizzano fortemente la meteorologia della città. Fra tali fattori spicca senz'altro la distribuzione delle precipitazioni, con piogge di intensità senza pari in Europa e la combinazione degli elementi climatici. Dall'analisi comparata delle temperature e dei venti, si osserva per esempio che le temperature più basse dell'anno si verificano sempre in giornate con forti venti settentrionali; in giornate di pioggia raramente si registrano calme di vento e, soprattutto nei mesi invernali, le giornate più piovose risultano sempre altrettanto ventose. Negli ultimi decenni, a fronte di totali pluviometrici annuali pressoché invariati, sono sostanzialmente diminuiti i giorni di pioggia; da ciò se ne ricava un aumento netto dell'intensità delle precipitazioni, indizio questo di un cambiamento verso un regime climatico più estremo. I dati climatici utilizzati per la caratterizzazione del clima genovese si basano sulle osservazioni registrate nel trentennio 1971/2000.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>131 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 131 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 131 di 281 | | | | | | | | |

Dal punto di vista termico, la città rientra perfettamente nei valori del Clima Mediterraneo. Il mese più freddo è gennaio, che fa registrare mediamente temperature minime di 5,3 °C e massime di 10,7 °C, per una media di 8,0 °C; caldo è luglio rispettivamente con 20,7 °C, 26,9 °C e 23,8 °C di minima, massima e media. La temperatura più bassa che si registra mediamente almeno una volta all'anno è pari a -2,0 °C, quella più alta è invece di 32,0 °C; il numero medio di giorni con minima sotto zero è pari a 5 all'anno. Favorevole caratteristica del clima genovese è la bassa escursione termica, sia diurna che annuale: fra le minime e le massime giornaliere ci sono nemmeno 6 °C di differenza, fra la media di gennaio e quella di luglio, poco meno di 16 °C. Non mancano però gli estremi: nel febbraio 1929 si sono toccati i -8,0 °C mentre, più di recente, spicca il gennaio 1985, con una minima assoluta di -6,0 °C; per quanto riguarda i picchi di calore, la massima assoluta (registrata più volte nel corso del secolo XX) è pari a 37,0 °C.

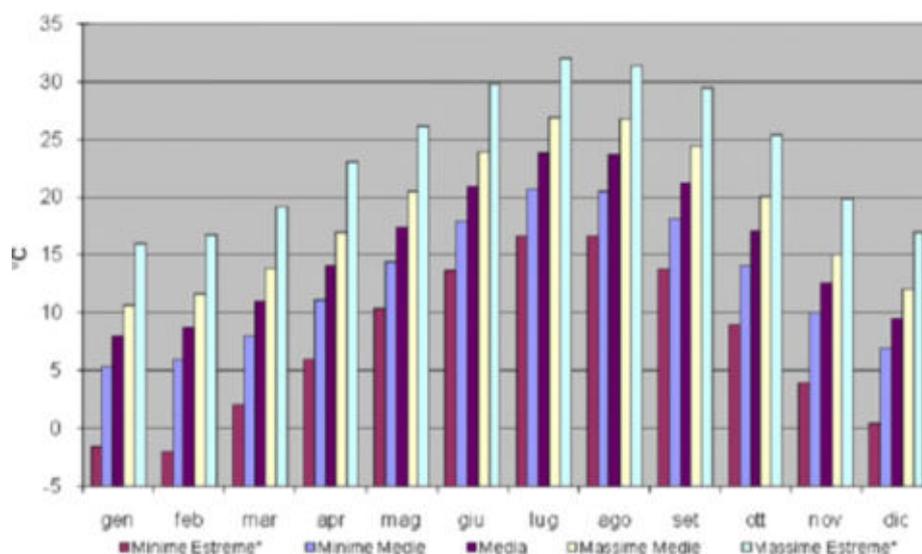


Figura 4.1-1: Temperature (Fonte: PUC Genova)

Dal punto di vista pluviometrico, le piogge contribuiscono in modo particolare a caratterizzare il clima di Genova. I totali medi annui e la distribuzione mensile delle piogge non si discostano dalla norma dei Climi Mediterranei; sempre più frequentemente, ma con cadenza estremamente irregolare, si verificano episodi temporaleschi di grande violenza. Durante tali eventi, le intensità di precipitazione sono sempre notevolissime con effetti di gravità crescente in funzione della loro durata. Il totale annuo è pari mediamente a 1296 mm, il mese più piovoso è ottobre (222 mm) quello più secco luglio (27 mm) in accordo con la fascia climatica di pertinenza. Per quanto riguarda i giorni piovosi, questi raggiungono il totale annuo di 80, con massimi autunno-primaverili (9 giorni al mese) e minimo a luglio (3 giorni). Fra gli episodi "di picco", durante

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>132 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 132 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 132 di 281 | | | | | | | | |

l'evento alluvionale dell'ottobre 1970, dalla stazione di Bolzaneto sono stati registrati 948mm/24h.

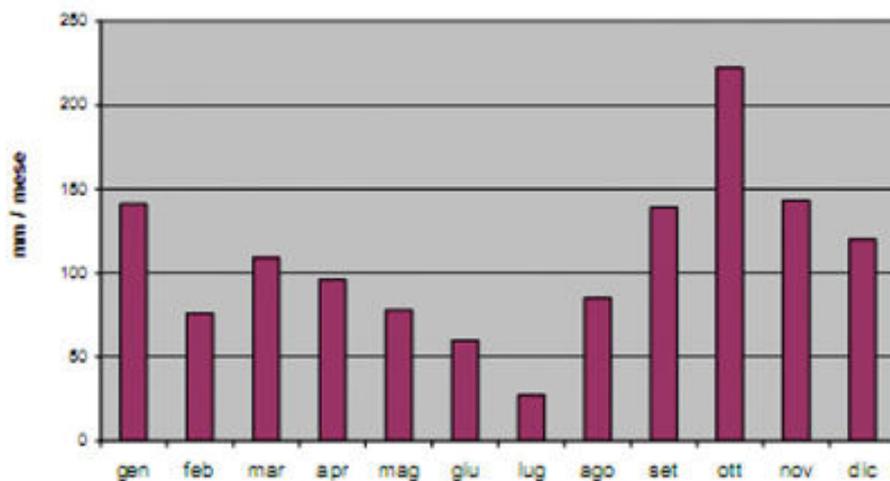
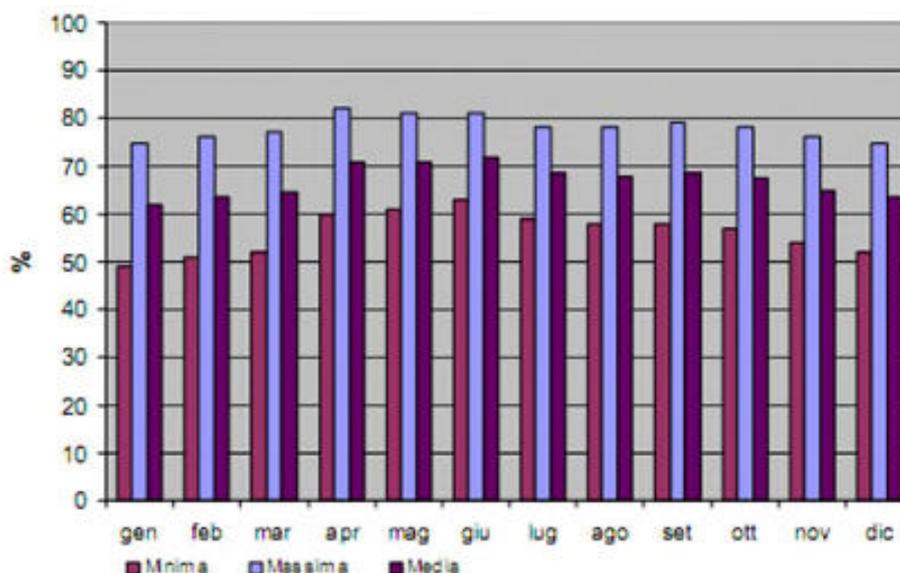


Figura 4.1-2: Piovosità (Fonte: PUC Genova)

Per quanto riguarda l'umidità relativa, a Genova i mesi meno umidi dell'anno sono quelli invernali; il mese meno umido è infatti gennaio (62%), seguito da febbraio e dicembre con medie del 64%. Tale fenomeno, peraltro ancora più accentuato nella Riviera di Ponente, è legato alla morfologia del territorio genovese. Il mese mediamente più umido è invece giugno (72%), a fronte di una media annua del 67%. Condizioni di afa moderata si raggiungono solitamente nei mesi di luglio e agosto per l'effetto combinato di umidità relative rispettivamente del 69 e 68% e temperature medie di 24,1°C e 24,3°C.



|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>133 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 133 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 133 di 281 | | | | | | | | |

Figura 4.1-3: Umidità relativa (Fonte: PUC Genova)

Per quanto riguarda la ventosità, la velocità media annua del vento a Genova è pari a 2,5 m/s con conseguenti benefici riflessi sull'inquinamento atmosferico. Durante i mesi invernali (i più ventilati, con medie di 2,7 m/s) i venti sono associati al passaggio di perturbazioni e di depressioni mentre nei mesi estivi sono le brezze a tenere comunque l'atmosfera in movimento. Le correnti dominanti nel semestre invernale sono quelle da nordest e da nord (venti associati a cicloni del golfo di Genova) mentre d'estate le direzioni di provenienza principali sono da sudovest e da nordest (brezze di mare e di terra). L'analisi dei giorni ventosi (definiti come quelli con velocità media del vento superiore a 3,3 m/s) rilevano una massima occorrenza a gennaio e dicembre (5 gg. ventosi, contro una media di 2). Il vento in città può raggiungere velocità superiori a 25 m/s, sia pur con raffiche di durata limitata, mediamente una volta all'anno.

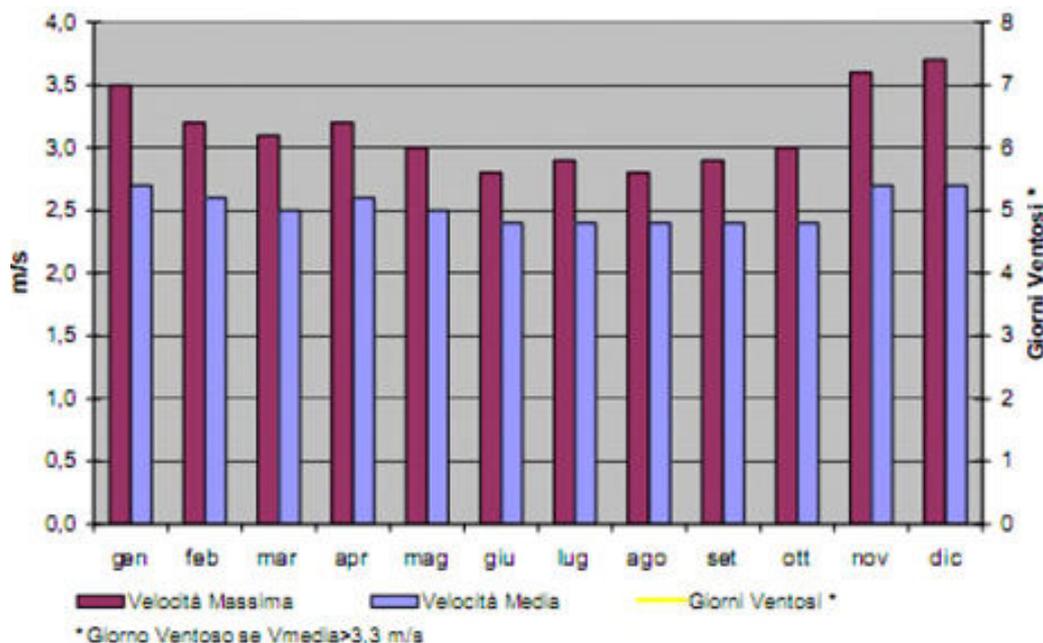


Figura 4.1-4: Ventosità (Fonte: PUC Genova)

Dal punto di vista della radiazione solare giornaliera, Genova risulta una città luminosa, con una media pari a 13,8 MJ/m². L'andamento mensile è ovviamente controllato dal percorso apparente del sole sull'orizzonte: si ha perciò il minimo a dicembre (5,4 MJ/m²) ed il massimo a giugno e luglio (22,9 MJ/m²). Riguardo le ore di sole al dì (eliofanìa), il minimo si registra a gennaio (3,4), il massimo a luglio (9,4) mentre la media annua è di 5,9. Abbastanza elevato è il numero di giorni sereni (192 all'anno): il massimo è nuovamente a luglio (22 giorni sereni) mentre il minimo si registra a febbraio, con soli 11; la media annua risulta pari a 16 giorni sereni al mese.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>134 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 134 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 134 di 281 | | | | | | | | |

Per quanto riguarda la nuvolosità, l'andamento mensile rispecchia le caratteristiche del Clima Mediterraneo: i cieli più sgombri di nubi sono quelli di luglio e agosto, che presentano mediamente 3/10 di cielo coperto, mentre i più nuvolosi sono gennaio, febbraio e novembre con 6/10; la media annua è pari a 5/10.

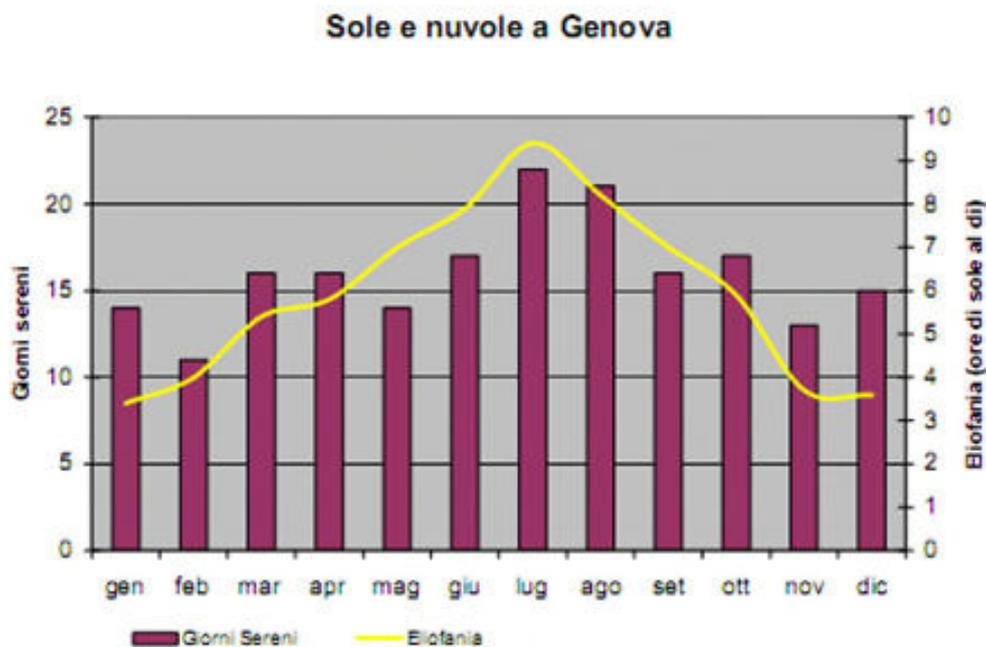


Figura 4.1-5: Giorni sereni ed Eliofania (Fonte: PUC Genova)

4.1.2 Qualità dell'aria

La valutazione dei livelli di concentrazione degli inquinanti in aria al termine di ogni anno è effettuata, da Regione Liguria con il supporto di Arpal, sulla base dei valori registrati dalla rete di monitoraggio nel corso dell'anno civile ed è riferita alle zone del territorio regionale vigenti nell'anno della valutazione. I dati di seguito riportati sono riferiti alla valutazione 2019 che fa riferimento alle 3 zonizzazioni adottate con delibera della Giunta regionale n.44 del 24 gennaio 2014. Le stazioni di misura considerate, tranne quella di Via Ungaretti, sono di seguito elencate:

Tabella 4.1-1 Punti di misura per SO₂, NO₂, particolato PM₁₀ e PM_{2.5}, Benzene (C₆H₆), CO. Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">135 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 135 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 135 di 281 | | | | | | | | |

| Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | SO ₂ | NO ₂ | PM10 | PM2.5 | C ₆ H ₆ | CO |
|---------------|--|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------|-------------------------------|----|
| IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | X | X | X | X | X | -- |
| | C.so Firenze - Genova (GE) | U. F. | X | X | X | -- | -- | X |
| | Parco Acquasola - Genova (GE) | U. F. | -- | X | -- | -- | -- | -- |
| | Multedo Ronchi - Genova (GE) | U. T. | -- | X | X | -- | -- | -- |
| | C.so Europa - via S. Martino - Genova (GE) | U. T. | -- | X | X | X | X | X |
| | Via Pastorino Bolzaneto - Genova (GE) | U. T. | -- | X | -- | -- | -- | Ø |
| | C.so Buenos Aires - Genova (GE) | U. T. | -- | X | X | -- | X | -- |
| | Via Buozzi - Genova (GE) | U. T. | -- | X | Ø ¹ | -- | X | X |
| | Multedo Villa Chiesa - Genova (GE) | U. I. | X | -- | -- | -- | X | -- |

Tipo Stazione: U = Urbana S = Suburbana R = Rurale T = Traffico F = Fondo I = Industriale

Tabella 4.1-2 Punti di misura per ozono (O₃) e per benzo(a)pirene (B(a)P). Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal

| Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | O ₃ | B(a)P |
|---------------|-----------------------------------|---------------|----------------|-------|
| IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | X | X |
| | C.so Firenze - Genova (GE) | U. F. | -- | X |
| | Parco Acquasola - Genova (GE) | U. F. | X | -- |
| | Via Ungaretti Pegli - Genova (GE) | S. F. | X | -- |

Tabella 4.1-3 Punti di misura per i metalli (piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd) e nichel (Ni)). Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal

| Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | Pb | As | Cd | Ni |
|---------------|------------------------------|---------------|----|----|----|----|
| IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | X | X | X | X |
| | C.so Firenze - Genova (GE) | U. F. | X | X | X | X |

Nella tabella che segue sono inoltre indicate le campagne di misura condotte da Arpal, ubicate nel comune di Genova, finalizzate al monitoraggio giornaliero dell'emergenza dovuta al crollo del viadotto autostradale così detto "ponte Morandi".

Tabella 4.1-4 Punti Campagne "Ponte Morandi" effettuate nel periodo 1 gennaio ÷ 31 dicembre con Mezzo Mobile. Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal

| | |
|---|---|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 C 136 di 281 |

| Nome Stazione | Tip. Stazione | SO ₂ | CO | NO ₂ | PM10 | PM2.5 | C ₆ H ₆ |
|---|---------------|-----------------|----|-----------------|------|-------|-------------------------------|
| Via Borzoli/S. Chiesa Fegino - Genova (GE) ⁽¹⁾ | U. T. | -- | X | X | X | X | X |
| Via Siffredi - Genova (GE) ⁽²⁾ | U. T. | X | X | X | X | X | X |
| Lungomare Canepa - Genova (GE) ⁽³⁾ | U. T. | X | X | X | X | X | X |
| Certosa Via Bercilli Ex Area Rfi - Genova (GE) ⁽⁴⁾ | U. T. | -- | X | X | X | X | X |
| Via Pastorino (Genova) | U.T. | | | | X | | |

La valutazione per l'anno 2019:

- conferma la tendenza al miglioramento delle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂); persiste tuttavia la criticità nell'Agglomerato di Genova in conseguenza al superamento del limite medio annuo in 3 delle 5 postazioni da traffico
- evidenza criticità per il benzo(a)pirene (B(a)P), sostanza guida di maggior tossicità degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (Ipa), e l'ozono (O₃).
- per tutti gli altri inquinanti normati dal decreto legislativo n.155 del 2010 la rete regionale di monitoraggio ha registrato il rispetto dei limiti o valori obiettivo.

Di seguito si riportano i risultati, per i singoli parametri, rilevati nel 2019.

Tabella 4.1-5: Parametri rilevati nel 2019

| PARAMETRO | MISURAZIONI | | | | | | | |
|-----------------|-------------|---|---------------|-----------------------|--|-------------------------|---|--|
| | Zona | Nome Stazione | Tip. Stazione | Superi orari a 300 | Val. Max Orario (µg/m ³) | Superi su 24 h a 135 | Val. Max su 24 h (µg/m ³) | Media Annuale (µg/m ³) |
| SO ₂ | IT0711 | Corso Firenze - Genova (GE) ^(**) | U. F. | == | 36 | == | 15 | 7,2 |
| | | Multedo Villa Chiesa - Genova (GE) | U. I. | == | 49 | == | 13 | 5,5 |
| | | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | == | 18 | == | 9 | 5,3 |
| NO ₂ | IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | | 18 | | 110 | == |
| | | C.so Firenze - Genova (GE)** | U. F. | | 24 | | 160 | == |
| | | Parco Acquisola - Genova (GE) | U. F. | | 17 | | 190 | == |
| | | Multedo - Via Ronchi - Genova (GE) | U. T. | | 46 | | 192 | == |
| | | Corso Europa - Genova (GE) | U. T. | | 57 | | 248 | 4 |
| | | Via Pastorino - Genova (GE) | U. T. | | 39 | | 138 | == |
| | | Corso Buenos Aires - Genova (GE) | U. T. | | 38 | | 121 | == |
| | | Via Buozzi - Genova (GE) | U. T. | | 50 | | 189 | == |

| | | | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|
|  | | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C FOGLIO 137 di 281 |

| PARAMETRO | MISURAZIONI | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------------------------|---------------|--|--|--|--|--|
| PM ₁₀ | Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | Tipologia di strumento | Valore medio annuale (µg/m ³) | Superi su 24 h. | Valore max. su 24 h. (µg/m ³) | Valore 10.0 ^o percentile (µg/m ³) |
| | IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | Gravimetrico | 16 | == | 42 | 27 |
| | | C.so Buenos Aires - Genova (GE) (**) | U. T. | Raggi Beta | 20 | 2 | 61 | 28 |
| | | C.so Firenze - Genova (GE) (***) | U. F. | Gravimetrico | 16 | 1 | 52 | 26 |
| | | Corso Europa - Genova (GE) | U. T. | Gravimetrico | 21 | == | 44 | 31 |
| | | Miltedo via Ronchi - Genova (GE) (**) | U. T. | Raggi Beta | 20 | == | 43 | 28 |
| | | Via Buozzi - Genova (GE) | U. T. | Gravimetrico | 23 | == | 50 | 34 |
| PM _{2,5} | Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | Tipologia di strumento | Valore medio annuale (µg/m ³) | Valore massimo su 24 h. (µg/m ³) | | |
| | IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | Gravimetrico | 7 | 21 | | |
| | | Corso Europa - Genova (GE) | U. T. | Gravimetrico | 13 | 35 | | |
| CO | Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | | Valore massimo medio su 8 ore (mg/m ³) | | | |
| | IT0711 | Corso Firenze - Genova (GE) | U. F. | | 2,3 | | | |
| | | Corso Europa - Genova (GE) | U. T. | | 2,8 | | | |
| | | Via Pastorino - Genova (GE) | U. T. | | 1,5 | | | |
| Via Buozzi - Genova (GE) | | U. T. | | 2,0 | | | | |
| C ₆ H ₆ | Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | | Valore medio annuale (µg/m ³) | | | |
| | IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | | 0,7 | | | |
| | | Corso Europa - Genova (GE) | U. T. | | 2,2 | | | |
| | | Corso Buenos Aires - Genova (GE) | U. T. | | 1,7 | | | |
| | | Via Buozzi - Genova (GE) | U. T. | | 2,7 | | | |
| Miltedo Viale Villa Chiesa - Genova (GE) | | U. I. | | 0,6 | | | | |
| O ₃ | Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | n. giorni di superamento media giornaliera | n. giorni di superamento media annuale | Valore medio orario massimo (µg/m ³) | n. giorni di superamento (media 2017-2018) | n. giorni di superamento (media 2017-2018) |
| | IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) | U. F. | == | == | 175 | 40 | 50 |
| | | Parco Acquasola - Genova (GE) | U. F. | == | == | 180 | 55 | 12 |
| Via Ungaretti Pegli - Genova (GE) | | S. F. | == | == | 165 | 73 | 21 | |
| B(a)P Pb, As, Cd e Ni | Zona | Nome Stazione | Tipo Stazione | | 2018 Valore medio annuale (ng/m ³) | | | |
| | IT0711 | Quarto SE. DI. - Genova (GE) (**) | U. F. | | 0,1 | | | |
| | | Corso Firenze - Genova (GE) (**) | U. F. | | 0,1 | | | |

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

Nonostante il difficile contesto che si è creato a partire dal 14/08/2018 a causa dell'emergenza del crollo del viadotto autostradale, nel 2019, vi è stato un ulteriore complessivo miglioramento della qualità dell'aria, sia nelle stazioni da traffico che in quelle di fondo dell'Agglomerato di

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>138 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 138 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 138 di 281 | | | | | | | | |

Genova, determinato dalle misure adottate per il risanamento della qualità dell'aria e per contrastare l'emergenza del sistema dei trasporti dovuta al crollo del viadotto stesso. Il superamento è stato infatti registrato per la prima volta solamente in 3 delle 5 postazioni da traffico della rete fissa dell'agglomerato di Genova. La sorgente avente maggiore influenza sulle situazioni di superamento del limite di NO₂ registrate dalle stazioni di misura genovesi e è il traffico su strada (principalmente le percorrenze di mezzi pubblici e privati a gasolio), a cui si aggiunge, in alcune aree di centro e ponente, il porto (principalmente lo stazionamento delle navi).

Si fa osservare che, le stazioni che superano i limiti, sono collocate a levante (Europa), in centro (Buozzi) e a ponente (Multedo) della città, lungo la direttrice principale di attraversamento da est a ovest della città, caratterizzata da elevati flussi che ricomprendono il traffico indotto dal porto e dalle autostrade.

Dall'analisi degli andamenti delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀ dal 2010 al 2019 si osserva un costante rispetto del valore limite. Nel corso degli anni i valori risultano complessivamente in diminuzione.

Dall'analisi degli andamenti della media annuale di PM_{2.5} dal 2015 al 2019, si osserva un trend in miglioramento; in particolare nella postazione di Corso Europa si riscontra un miglioramento di circa l'83%.

Per quanto riguarda il parametro O₃-protezione della salute si evidenzia un miglioramento (nessun superamento della soglia di informazione) rispetto al periodo 2012-2018, quando venivano registrati superamenti in più postazioni della zona.

4.1.3 Inventario delle emissioni

L'inventario delle emissioni in atmosfera è uno degli strumenti conoscitivi necessari ad impostare la pianificazione regionale della qualità dell'aria. Contiene la stima della distribuzione e dell'entità delle principali sorgenti di emissione naturali e antropiche sul territorio regionale e pertanto della pressione esercitata da queste sulla qualità dell'aria.

L'inventario regionale non raccoglie quindi i dati di qualità dell'aria misurati dalle stazioni di monitoraggio ma contiene la stima delle quantità emesse dalle principali sorgenti naturali e antropiche, presenti sull'intero territorio regionale, di:

- inquinanti principali, ovvero ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), particolato solido fine di diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri e a 2.5 micrometri (PM₁₀ e PM_{2,5}), composti organici volatili (COV)
- gas serra

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">139 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 139 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 139 di 281 | | | | | | | | |

- ammoniacca (NH₃)
- altri inquinanti

Le emissioni sono calcolate conformemente alle più aggiornate metodologie di stima riconosciute in ambito europeo e nazionale e sono riferite ad un elenco di attività la cui nomenclatura è adottata a livello internazionale. Per un utilizzo corretto dell'inventario è necessario tenere conto che le emissioni sono calcolate per lo più da stime statistiche e non da misure. Le emissioni dell'inventario regionale sono state stimate tramite il Software E2GOV (sistema di governo dell'ambiente e dell'energia) sviluppato dalla società Techne Consulting.

L'inventario regionale è stato aggiornato periodicamente nel tempo a partire dal 1995. Ad ogni aggiornamento si procede al ricalcolo degli anni passati, utilizzando le più recenti metodologie di stima, per avere omogeneità sull'intero periodo. L'ultimo aggiornamento dell'inventario disponibile fa riferimento all'anno 2016.

La figura successiva riporta il contributo dei macrosettori alle emissioni regionali dei principali inquinanti per l'anno 2016

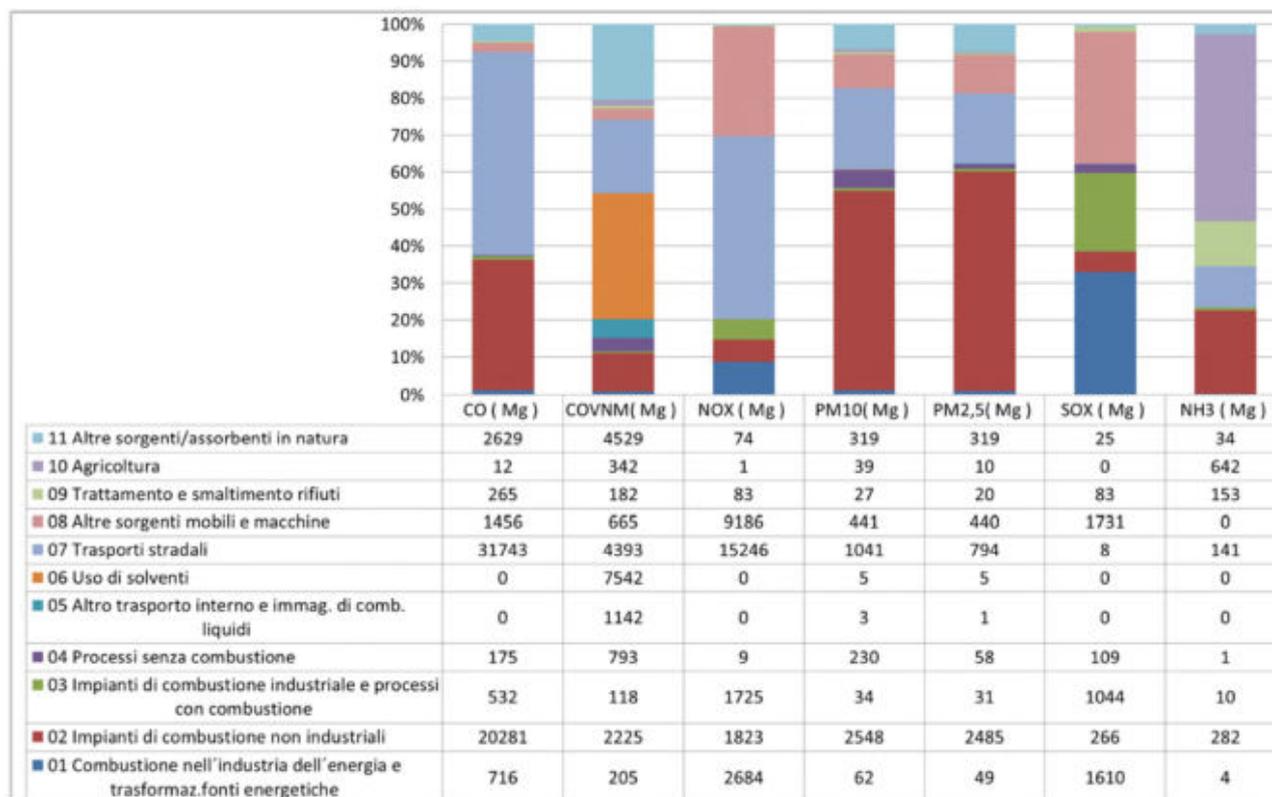


Figura 4.1-6: Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali dei principali inquinanti - anno 2016

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>140 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 140 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 140 di 281 | | | | | | | | |

Dalla figura sopra riportata si evidenzia quanto segue:

- il "trasporto stradale" dà il principale apporto alle emissioni totali regionali di NOx (49%) e di CO (55%). Inoltre fornisce un contributo significativo alle emissioni di particolato fine (22% di PM10) e di COVNM (20%).
- il macrosettore "altre sorgenti mobili e macchine" (prevalentemente emissioni dalle navi in porto) è quello che produce maggiori emissioni di SOx (36%). Inoltre dà un contributo significativo alle emissioni di NOx (30%).
- l'"industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche" apporta un importante contributo alle emissioni di SOx (30%) mentre contribuisce ormai in misura minore alle emissioni di PM10 e NOx.
- il macrosettore "processi di combustione non industriale" (cioè gli impianti di combustione civili) è quello che apporta le maggiori emissioni di particolato fine (54% di PM10 e 59 % di PM2,5) e dà un contributo significativo anche alle emissioni di CO (35%). Dall'analisi per fonte energetica risulta che tale emissioni è determinata essenzialmente dall'utilizzo di combustibili vegetali (legna, pellet ecc.).
- l'agricoltura è il macrosettore che maggiormente contribuisce alle emissioni totali regionali di NH3 che tuttavia sono piuttosto contenute
- l'uso di solventi è il macrosettore che emette maggiori quantità di COVNM
- gli incendi forestali (macrosettore altre sorgenti in natura), hanno fornito nel 2016 un contributo non trascurabile alle emissioni di COVNM e di particolato fine.

Dalla figura successiva è comunque possibile osservare come il trend dei principali inquinanti sia in calo dal 1995 al 2016.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>141 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 141 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 141 di 281 | | | | | | | | |

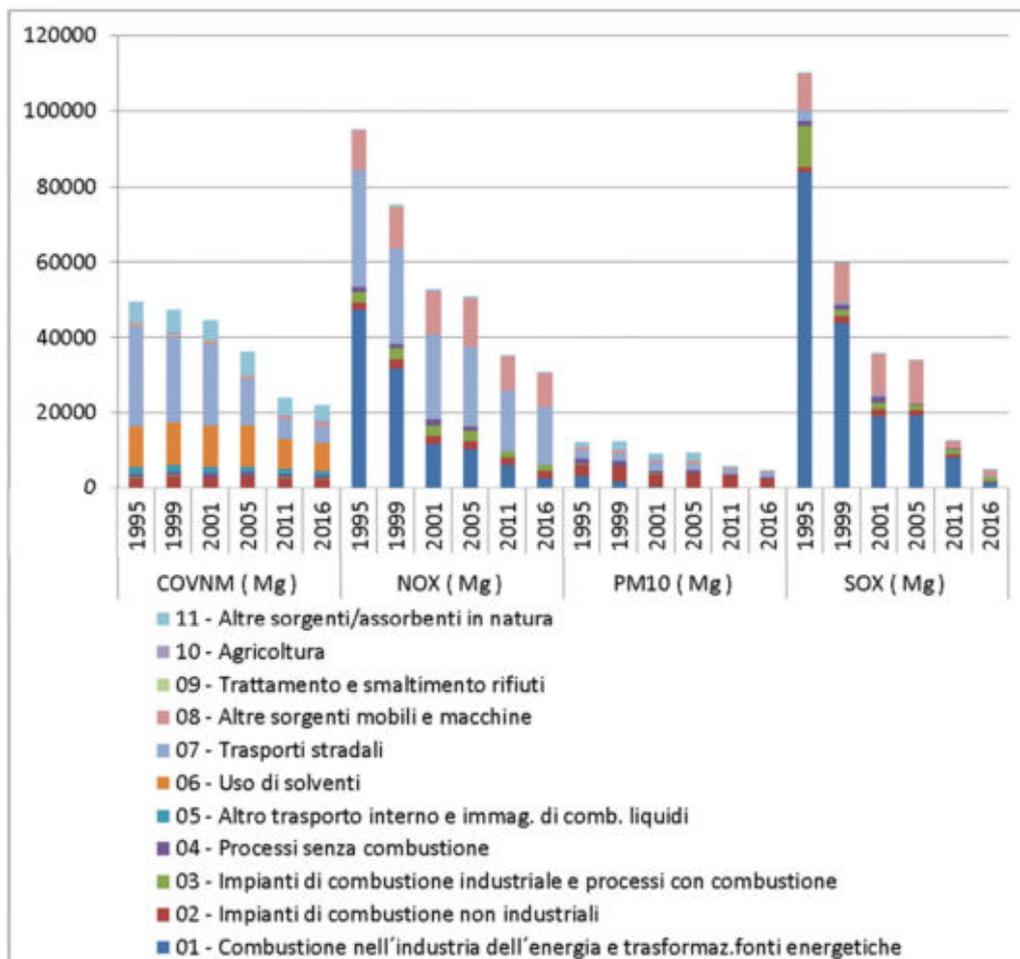


Figura 4.1-7: Trend delle emissioni regionali di alcuni dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento

Considerando il comune di Genova, per l'anno 2016 si osserva la prevalenza del contributo stradale per contaminati quali il CO, il C6H6, la CO2, il PM10 e l'NOx.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>142 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 142 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 142 di 281 | | | | | | | | |

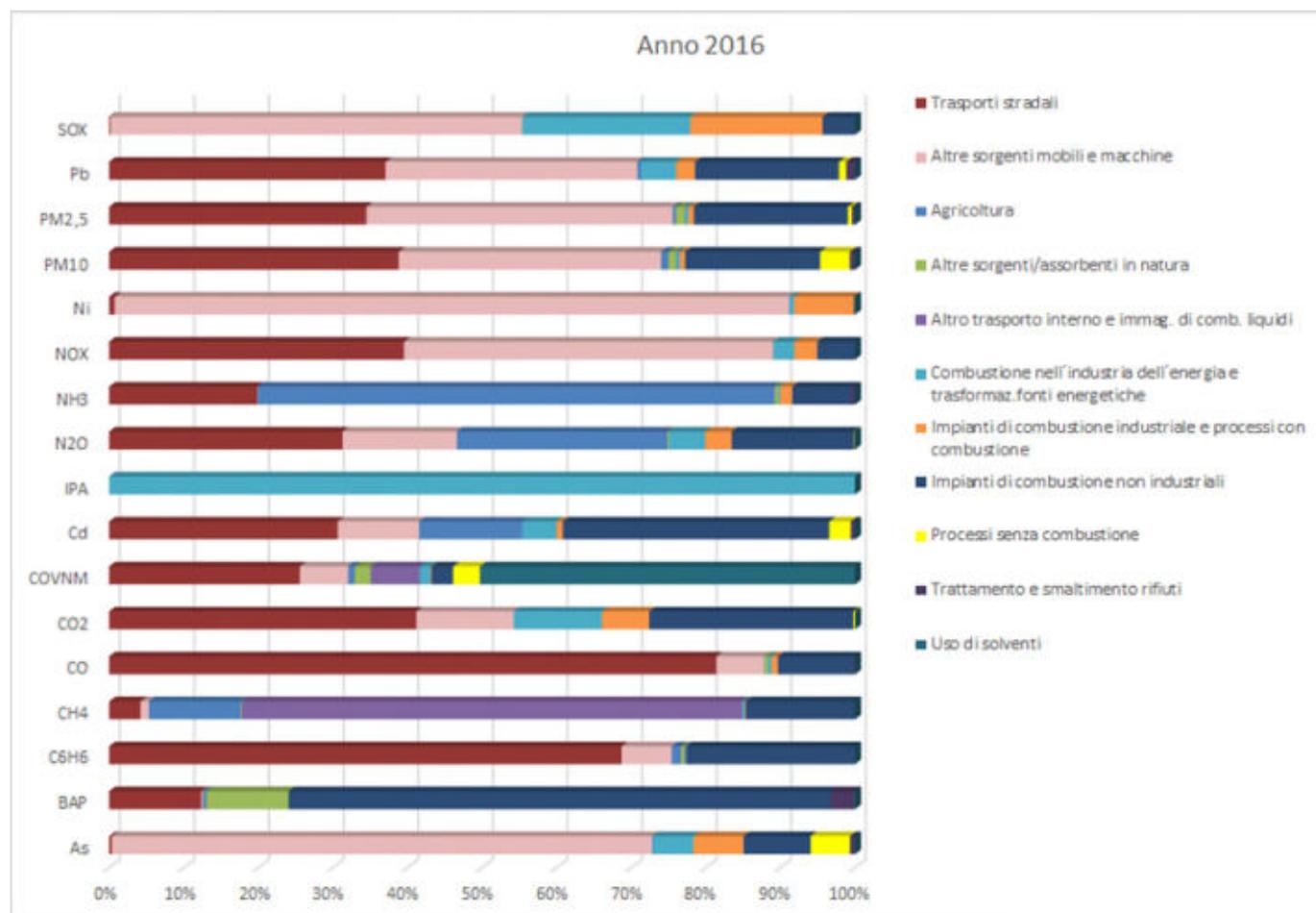


Figura 4.1-8: Dati INEMAR 2016 per il Comune di Genova

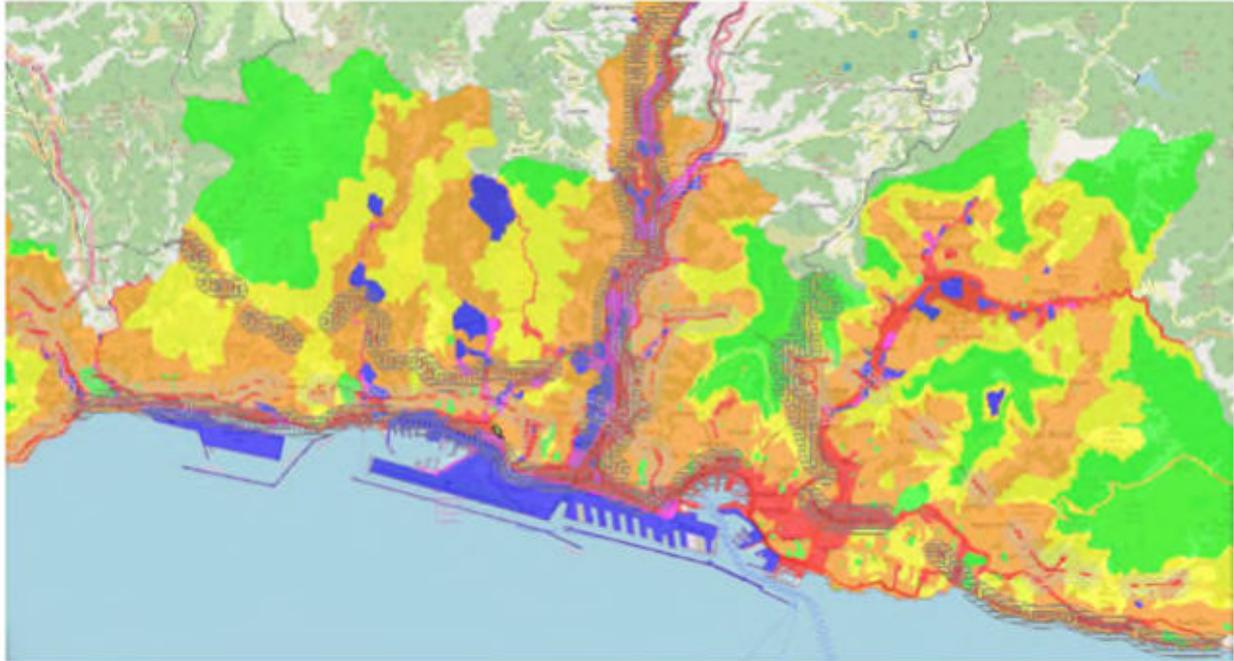
4.2 Rumore

Per il dettaglio relativo alla caratterizzazione della componente rumore si rimanda alla relazione specialistica allegata al presente studio (E21D02DZ1RHIM0001002C). Nel seguito si fornisce una sintesi delle indicazioni in essa contenute.

4.2.1 Zonizzazione acustica

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>143 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 143 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 143 di 281 | | | | | | | | |



| Classificazione acustica del territorio | | | Limiti di | | | | | |
|---|--------|--|------------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| Classi di destinazione d'uso del territorio | | | immissione | | emissione | | qualità | |
| | Classe | Tipologia | Diurno | Notturno | Diurno | Notturno | Diurno | Notturno |
| VERDE | I | aree particolarmente protette | 50 | 40 | 45 | 35 | 47 | 37 |
| GIALLO | II | aree ad uso prevalentemente residenziale | 55 | 45 | 50 | 40 | 52 | 42 |
| ARANCIONE E ROSSO | III | aree di tipo misto | 60 | 50 | 55 | 45 | 57 | 47 |
| ROSSO | IV | aree di intensa attività umana | 65 | 55 | 60 | 50 | 62 | 52 |
| PURPLE | V | aree prevalentemente industriali | 70 | 60 | 65 | 55 | 67 | 57 |
| BLU | VI | aree esclusivamente industriali | 70 | 70 | 65 | 65 | 70 | 70 |

Figura 4.2-1: Zonizzazione Acustica del Comune di Genova.

4.2.2 Caratterizzazione acustica dell'area di intervento

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>144 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 144 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 144 di 281 | | | | | | | | |

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

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

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

Le misure sono state eseguite con un fonometro integratore di classe 1 montato su cavalletto di tipo fotografico posizionato a lato strada in corrispondenza del marciapiedi o in facciata ai fabbricati frontisti della linea e comunque a piano strada e mantenuto in postazione per un periodo di 15 minuti.

Si rimanda alla relazione E21D02DZ1RHIM0001002C per il dettaglio sulle risultanze dell'indagine fonometrica.

4.3 Vibrazioni

Per il dettaglio relativo alla caratterizzazione della componente vibrazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata al presente studio (E21D02DZ1RHIM0001003B). Nel seguito si fornisce una sintesi delle indicazioni in essa contenute.

4.3.1 Caratterizzazione vibrazionale dell'area di intervento

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

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

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>146 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 146 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 146 di 281 | | | | | | | | |

La Tavola 7 riporta il reticolo idrografico per il territorio interessato. In generale si tratta di corsi d'acqua che attraversano territori densamente urbanizzati, in cui la struttura del reticolo originario risulta fortemente modificato dalle numerose canalizzazioni e tombinate presenti.

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

Il T. Polcevera, il cui bacino si estende su un'area complessiva di 144 Km², e il T. Bisagno ricevono a loro volta numerosi affluenti.

Il T. Polcevera, dopo aver attraversato l'ampia piana alluvionale per circa 9.5 Km, sfocia presso Cornigliano, nel porto di Genova. Sulla sua prosecuzione a mare si trova un canyon sottomarino formatosi per fenomeni erosivi per l'eccesso di sedimento trasportato.

Al bacino del Torrente Bisagno è complessivamente sottesa una superficie di circa 95 km² ed interessa i comuni di Genova, Bargagli, Davagna, Sant'Olcese, Lumarzo, Sori e Bogliasco. La lunghezza dell'asta principale è di 25 km, sono state censite oltre 290 opere idrauliche ed è stata valutata una portata di piena complessiva per TR 200 pari a circa 1300 m³/s, come riportato nella relazione generale del piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico.

Nella parte alta del bacino del T. Bisagno le valli sono incise prevalentemente in direzione NNE-SSO, mentre le incisioni vallive legate al T. Lentro, al R. Trensasco ed al R. Cicala sono orientate prevalentemente in direzione ONO-ESE. L'attuale complessa situazione di orientamento dei versanti è dovuta in larga parte alla tettonica recente (Plio-Quaternaria), che ha influenzato in maniera consistente sia l'andamento dei deflussi sia, a partire da Prato fino alla foce del torrente, la geometria delle alluvioni stesse, sede delle principali falde acquifere.

4.4.2 Qualità delle acque superficiali

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

La situazione lungo l'arco ligure appare sensibilmente migliorata rispetto al recente passato (anni '70 - '90), grazie al programma di risanamento delle acque che con l'adeguamento del sistema di raccolta, depurazione e scarico a mare dei reflui urbani ha prodotto un generalizzato abbattimento della contaminazione batterica e dei nutrienti. All'indubbio miglioramento fa fronte,

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>147 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 147 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 147 di 281 | | | | | | | | |

comunque la necessità di completare il piano di risanamento delle acque della fascia costiera genovese dove permangono segni di degrado, in particolare un costante inquinamento di tipo microbiologico.

L'impatto degli scarichi civili risulta evidente lungo i punti di immissione delle condotte e alla foce dei torrenti, dove sono state documentate alterazioni delle biocenosi, con interruzione o segni di sofferenza delle praterie di Posidonia oceanica.

Dal punto di vista della qualità ambientale, la situazione riscontrata sul territorio ligure è molto diversificata. Come già evidenziato in relazione alla precedente descrizione del PTA, in generale, i tratti di corsi d'acqua localizzati nelle zone a monte, risultano solo lievemente alterati dal punto di vista biologico e/o fisico-chimico-microbiologico. I tratti localizzati a valle che attraversano zone fortemente antropizzate come il Comune di Genova, risultano spesso significativamente alterati dal punto di vista soprattutto biologico (tratti foci del Polcevera, del Bisagno, del Chiaravagna, etc.). Solo sul T. Chiaravagna, è presente un consistente inquinamento chimico- microbiologico di probabile origine domestica e industriale.

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

I corpi idrici superficiali, ivi inclusi i corpi idrici, presenti nell'area di indagine sono stati così classificati sulla base dei dati riferiti al quinquennio 2014 -2016.

|  | <p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| <p>RELAZIONE AMBIENTALE</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>148 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 148 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 148 di 281 | | | | | | | | |



Figura 4.4-2: Stato ecologico dei fiumi – 2014-2016

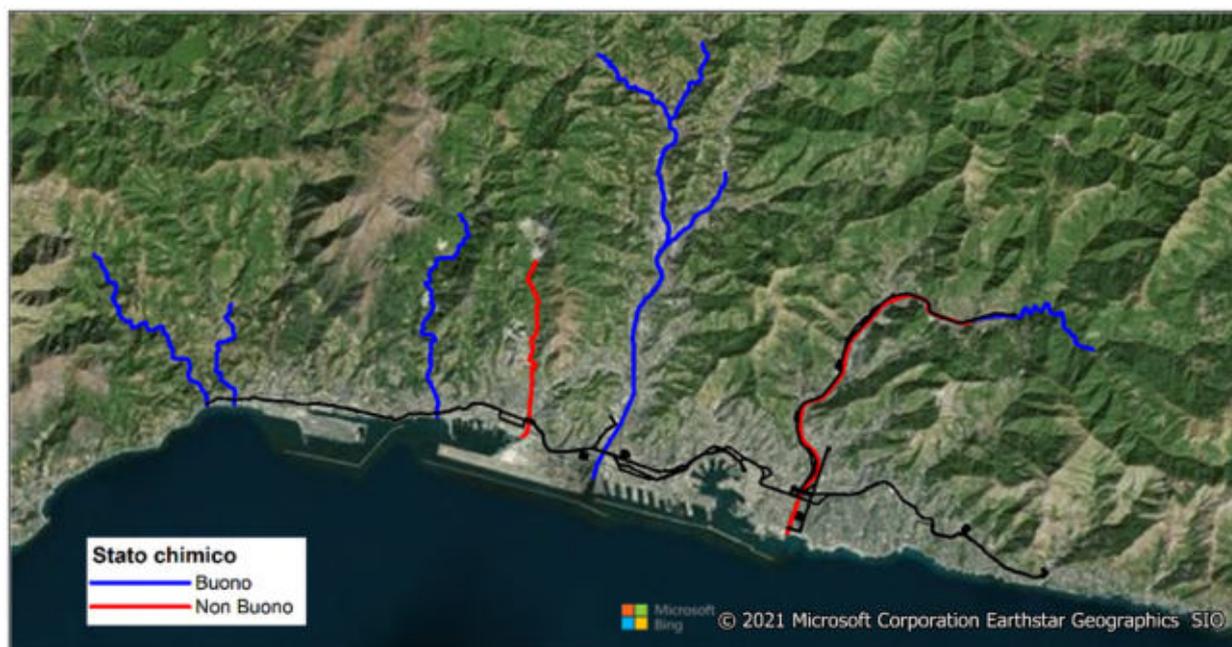


Figura 4.4-3: Stato chimico dei fiumi – 2014-2016

4.4.3 Rischio idraulico

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>149 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 149 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 149 di 281 | | | | | | | | |

Per i dettagli programmatici relativi al Piano di Bacino della Regione Liguria (PAI) si rimanda al § 3.5.1. La Tavola 3 riporta, inoltre le Fasce di inondabilità identificate nell'ambito del PAI. Nel seguito si propone, invece, una caratterizzazione del rischio idraulico dell'area sulla base di quanto riportato nel Piano di Bacino della Regione Liguria.

AMBITO12-13

Le aree storicamente inondate sono così localizzate: Rio Rexello: tratto compreso tra Quartiere Giardino e lo sbocco a mare; Rio Zanina-Marotto: zona portuale. Tratto compreso tra via Multedo e il tracciato ferroviario. Rio Molinassi: zona portuale. Tratto compreso tra via Merano ed il tracciato ferroviario. Torrente Cantarena; tratto compreso tra Villa Rossi e la stazione ferroviaria di Sestri Ponente. Rio Roncallo: tratto compreso tra piazza Rizzoli ed il tracciato ferroviario.

TORRENTE BRANEGA

Le criticità idrauliche risultano molto evidenti lungo il tratto terminale del torrente Branega, dall'attraversamento autostradale della A10 corsia Sud fino allo sbocco a mare e nel tratto d'alveo compreso fra le località Casette e Garsa. Qui il deflusso delle acque avviene in veri e propri canali artificiali caratterizzati dalla presenza di ostacoli quali ponti, coperture e dalla variabilità anche repentina della geometria delle sezioni. Un'ulteriore criticità è dovuta allo sbocco a mare del corso d'acqua all'interno del canale di calma del porto di Voltri che risulta fortemente condizionato sia dagli aspetti costruttivi del canale stesso (larghezza, profondità, tipologia delle protezioni spondali del rilevato portuale) che dagli aspetti manutentivi legati alla pulizia ed al dragaggio di tale specchio acqueo.

TORRENTE SAN PIETRO O FOCE

L'asta terminale, denominata Foce, è formata dalla confluenza tra il rio San Pietro (con un bacino di 1.8 Km²) ed il rio Fagaggia (con un bacino di 1.7 Km²). Il bacino risulta fortemente urbanizzato nella parte valliva per un tratto di circa 1 Km a monte dello sbocco a mare; esso è attraversato in senso trasversale dalla linea ferroviaria Genova-Ovada nella parte settentrionale del bacino; il tratto terminale è interessato, da monte verso valle, dall'attraversamento dell'Autostrada Genova-Savona (A10), con due viadotti distinti e, in prossimità dello sbocco a mare, dal doppio attraversamento ferroviario della linea Genova-Ventimiglia e dalla strada statale n.1 Aurelia. Alla confluenza tra i rii San Pietro e dell'Acqua Solforosa è ubicato un rilevato in terra di notevoli dimensioni, realizzato per l'attraversamento della condotta SNAM. L'opera costituisce un vero e proprio sbarramento sottopassato da un tombino in lamiera ondulata. Lo sbocco a mare del corso d'acqua avviene all'interno del canale di calma del porto di Voltri ed è fortemente condizionato sia dagli aspetti costruttivi del canale

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>150 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 150 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 150 di 281 | | | | | | | | |

stesso (larghezza, profondità, tipologia delle protezioni spondali del rilevato portuale) che dagli aspetti manutentivi legati alla pulizia ed al dragaggio di tale specchio acqueo. L'analisi storica sviluppata ha consentito di individuare almeno due importanti esondazioni verificatesi nelle aree urbane di fondo valle negli ultimi 40 anni: quella del 7 settembre 1955 e quella del 23 settembre 1993.

TORRENTE VARENNA

Per quanto riguarda gli effetti causati dall'alluvione del 23 settembre 1993, la piena fuoriuscì in corrispondenza del brusco restringimento costituito dalla piastra che ospitava la centrale di trasformazione dell'ENEL ed allagò tutta l'area in sponda sinistra compresa tra l'alveo, via Varenna ed il lungomare. Oltre ai danni localizzati citati, la piena causò moltissime erosioni lungo la S.P. che portarono, in alcuni casi al crollo della sede stradale.

TORRENTE POLCEVERA

L'alveo del torrente Polcevera mantiene una sezione regolare, canalizzata fra due muri spondali paralleli. Il tratto è attraversato da numerosi ponti (infrastrutture stradali e ferroviarie, passerelle) anche molto importanti. In alcuni casi si evidenzia il parziale scalzamento delle pile dei ponti, che in passato ha indotto alla realizzazione di soglie e traverse di sostegno del profilo di fondo.

Le criticità del Polcevera sono dovute anche ai suoi affluenti minori, alcuni dei quali sono inseriti nelle aree storicamente inondate. La fisionomia del corso d'acqua mostra forti segni di antropizzazione, essendo ormai confinato tra la viabilità in sponda destra e il rilevato ferroviario in sponda sinistra che svolgono, in questo caso, anche funzioni di argine. L'area limitrofa al tratto terminale è in fase di profondo rinnovamento urbanistico, con rilevanti modifiche dell'assetto del corso d'acqua; nel tratto terminale è stata realizzata una grande "vasca di decantazione" destinata all'accumulo del trasporto solido, a cui si sovrappone quello di origine antropica dovuto alle scorie d'alto forno (banchina Italsider – portuale) prodotto dalle Acciaierie di Cornigliano.

TORRENTE BISAGNO

Il bacino del Bisagno è caratterizzato nella parte della zona valliva compresa tra Prato e la Foce dalla presenza di un intenso sviluppo dell'urbanizzato, risultato di un'antropizzazione disordinata delle aree di pertinenza fluviale. Nel basso corso hanno anche recapito le fognature bianche dell'area urbanizzata. Il tratto terminale ha la sua foce all'estremità orientale del bacino portuale, alla sinistra del quartiere fieristico. Oltre al forte incremento della percentuale del suolo impermeabilizzato e la relativa diminuzione dei tempi di corrivazione, il tratto terminale canalizzato e coperto è il più critico a causa della sua grave insufficienza: la portata indisturbata

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>151 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 151 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 151 di 281 | | | | | | | | |

di massima piena con periodo di ritorno duecentennale supera infatti ampiamente la sua capacità di smaltimento. L'elevato rischio di esondazione per superamento della capacità di smaltimento comporta pericolosi effetti di rigurgito a monte. Tali effetti si ripercuotono fino alla confluenza del rio Fereggiano e sono amplificati dalla presenza di ulteriori manufatti di attraversamento e/o strutture interferenti con l'alveo. Lungo l'asta principale del torrente Bisagno, nella parte media dell'alveo le inondazioni sono principalmente da attribuire all'incapacità di smaltimento e insufficienza della tombinatura e all'incapacità di smaltimento per la mancata ricezione delle acque piovane da parte della rete fognaria. Nel tratto terminale coperto (dallo sbocco a mare al ponte ferroviario di Brignole) ed in quello scoperto compreso fra il ponte ferroviario e la confluenza con il rio Fereggiano sono individuate le principali criticità idrauliche del bacino con particolare riferimento al rischio di inondazione. Il tronco più critico è quello terminale a causa della grave insufficienza del tratto canalizzato e coperto. Conseguenza dell'attuale configurazione geometrica, assai lontana da quella naturale, è un'elevata suscettibilità al rischio di inondazione che, a causa dell'elevata densità del tessuto urbano circostante, delinea una situazione di vera e propria emergenza idraulica.

Si segnalano poi i lavori iniziati a maggio del 2020 per la realizzazione de canale scolmatore del Torrente Bisagno, con durata prevista di circa 4 anni. Il lavori sono previsti dal Piano di Bacino nel programma di interventi per la difesa dalle piene del Torrente Bisagno e dei suoi affluenti Fereggiano, Rovare e Noce. Il progetto prevede l'opera di presa in località Sciorba, con maggiore interessamento della sponda sinistra, da cui ha origine la galleria scolmatrice che si svilupperà per una lunghezza di circa 6.5 km per terminare con lo sbocco a mare presso la spiaggia di San Giuliano, creando il raccordo con la galleria scolmatrice del T. Ferreggiano. La portata di piena duecentennale risulterà ridotta di circa un terzo, la galleria convoglierà a mare una portata di circa **420 m³/s** rilasciando a valle, in corrispondenza dell'opera di presa, 630 m³/s. Lo studio effettuato sulla galleria scolmatrice evidenzia una massima portata derivabile pari a 560 m³/s con apertura delle paratoie dell'opera di presa pari a 2 metri e una portata massima derivabile pari a 450 m³/s nel caso di eventi 500-ennali.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>152 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 152 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 152 di 281 | | | | | | | | |



Figura 4.4-4 : Tracciato del canale scolmatore sul Torrente Bisagno.

AMBITO 14

La maggior parte dei corsi d'acqua si trova all'interno del territorio densamente urbanizzato. Presenta quindi le criticità già rilevate dovute a tombinature, manufatti con luce insufficiente a smaltire il deflusso idrico. Il dissesto potenziale è soprattutto connesso alla probabile perdita di efficienza delle strutture per il deflusso delle acque e delle tombinature di fondo. L'eventuale ostruzione delle tombinature di fondo può determinare collassi e cedimenti dei terrapieni soprattutto laddove il grado di compattazione del materiale abbancato può risultare non adeguato. Nella città di Genova in particolare, dove una parte importante dell'urbanizzato occupa zone collinari, si sono verificati, soprattutto in corrispondenza di periodi piovosi, crolli di opere di contenimento poste a monte o a valle degli edifici.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>153 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 153 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 153 di 281 | | | | | | | | |

4.5 Geologia, Geomorfologia e Idrogeologia

4.5.1 Inquadramento geologico

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

Le Alpi Liguri costituiscono la terminazione meridionale delle Alpi Occidentali e sono costituite da un impilamento complesso di unità tettoniche le cui caratteristiche litostratigrafiche e strutturali riflettono l'evoluzione geodinamica di questo settore di catena. Tale evoluzione inizia con le fasi di rifting e di spreading triassico-giurassiche che determinano l'individuazione del bacino oceanico Ligure-Piemontese, impostatosi tra i margini continentali assottigliati delle placche Europea ed Apula.

A partire dal Cretaceo, l'inversione dei movimenti relativi determinano la convergenza dei margini e la subduzione di litosfera oceanica, fino alla chiusura del bacino Ligure-Piemontese e successivamente la collisione continentale e l'esumazione delle unità subdotte.

Le Alpi Liguri sono quindi caratterizzate dalla sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello, rappresentate dall'Unità Figogna, Palmaro-Caffarella, Cravasco-Voltaggio e Voltri, caratterizzate da un diverso gradiente metamorfico. La similitudine nell'evoluzione tettono-metamorfica indica che a dette unità è stata precocemente associata l'Unità Gazzo-Isoverde, le cui caratteristiche litologiche suggeriscono una derivazione da margine continentale.

Queste unità sono state esumate e accavallate le une sulle altre e sull'avampaese europeo.

Le unità costituite da flysch, che affiorano nella parte orientale del territorio comunale (Unità Antola, Unità Ronco, Unità Montanesi e Unità Mignanego), sono non metamorfiche o di basso grado metamorfico, il che indica che durante l'orogenesi alpina sono rimaste sempre a livelli strutturali piuttosto superficiali. Queste unità sono a loro volta accavallate sulle unità di grado metamorfico più elevato. Questo complesso impilamento di unità è ricoperto in discordanza dai depositi del Bacino Terziario Piemontese, una successione sedimentaria tardo eocenica-oligocenica che all'interno del territorio comunale affiora nell'immediato entroterra di Prà.

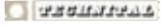
La tabella successiva riporta la descrizione delle Unità presenti nell'area di indagine descritte dall'alto verso il basso.

| UNITA' | DESCRIZIONE | DENOMINAZIONE | FORMAZIONI | ETÀ | UBICAZIONE |
|--------|-------------|---------------|------------|-----|------------|
|--------|-------------|---------------|------------|-----|------------|

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 154 di 281 |

| UNITA' | DESCRIZIONE | DENOMINAZIONE | FORMAZIONI | ETÀ | UBICAZIONE |
|---|---|--|--|--|--|
| UNITÀ COSTITUITE DA FLYSCH | Successioni a Flysch, con torbiditi a prevalenza arenacea e carbonatica grado metamorfico basso o bassissimo. Cretacico Superiore | Unità tettonica Antola | Formazione del Monte Antola-CMA (Flysch ad Helminthoidi Auctt.) | Campaniano | parte orientale territorio comunale |
| | | | Argilliti di Montoggio-AMO | Campaniano | bacino del T. Bisagno |
| | | Unità tettonica Ronco | Formazione di Ronco-ARO | Albiano- Cenomaniano Aptiano- Albiano | versante sinistro Val Polcevera, da Sampierdarena fino a confine comunale |
| | | Unità tettonica Montanesi | Argilliti di Montanesi-AMT | Cenomaniano- Turoniano | sponda sinistra T. Polcevera andamento NNE- SSO |
| | | Unità tettonica Mignanego | Argilliti di Mignanego-AMG | Turoniano- Santoniano | Da margine nord territorio comunale fin quasi alla costa in corrispondenza di Cornigliano andamento NNE- SSO |
| UNITÀ DI CROSTA OCEANICA E DI MANTELLO | Successioni ofiolitifere, comprendenti porzioni del basamento gabbro- peridotitico e dalle relative coperture vulcano- sedimentarie (Dominio Oceanico Ligure- Piemontese) Cretacico superiore | Unità tettonometamorfica Figogna | Argilloscisti di Murta-AMF | Cretacico inferiore | tra Cornigliano e confine comunale |
| | | | Argilloscisti di Monte Costa Giutta-PMF | Barremiano- Albiano | sponda destra del T. Polcevera |
| | | | Metacalcari di Erzelli-CMF | Titoniano- Neocomiano | est e ovest in maniera più o meno continua struttura Monte Figogna; versante orientale della collina degli Erzelli |
| | | | Metasedimenti silicei della | Malm presunta | a est e ovest grande anticlinale |

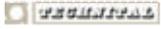


**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA
PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E
STRUTTURE CONNESSE)**

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 155 di 281 |

| UNITA' | DESCRIZIONE | DENOMINAZIONE | FORMAZIONI | ETÀ | UBICAZIONE |
|--------|-------------|---|---|--|---|
| | | | Madonna della Guardia-DMF | | Erzelli-Monte Figogna |
| | | | Metabasalti del Monte Figogna-BMF | Malm presunta | potente fascia allungata direzione N-S, da Erzelli fino Monte Figogna |
| | | | Serpentiniti del Bric dei Corvi -SMF | Dogger-Malm presunta | direzione N-S, dalla costa sino al margine settentrionale territorio comunale |
| | | Unità tettonometamorfica Cravasco-Voltaggio | Scisti filladici del Monte Larvego-ACV | Barremiano-Albiano | da San Pietro ai Prati sino a Lencisa |
| | | | Calcari di Voltaggio-CCV | Titoniano-Neocomiano | a sud nella zona da San Pietro ai Prati sino a Lencisa |
| | | | Metasedimenti silicei dell'Osteria dello Zucchero-DCV | Malm presunta | a W di Scarpino |
| | | | Metabasalti di Cravasco-BCV | Malm presunta | ad ovest del Monte Figogna e zona di Cravasco |
| | | | Serpentiniti di Case Bardane-SCV | Dogger-Malm presunta | dal Rio Bianchetta fino a confine comunale |
| | | Unità Tettonometamorfica Palmaro-Caffarella | Calcescisti della Val Branega-CPC | Giurassico superiore-Cretacico superiore | Lungo la costa e in lame orientate N-S |
| | | | Quarzoscisti di Sant'Alberto-QPC | Malm presunta | T. Varenna, Monte Spassoja, dintorni di Caffarella |



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

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 156 di 281 |

| UNITA' | DESCRIZIONE | DENOMINAZIONE | FORMAZIONI | ETÀ | UBICAZIONE |
|--------|-------------|---------------------------------|---|--|--|
| | | | Metabasalti della Val Varenna-BPC | Malm presunta | Nord dell'abitato di S. Carlo di Cese |
| | | | Metagabbri del Bric Fagaggia-MFP | Malm presunta | Bric Fagaggia e in prossimità della costa affioramento del Castelluccio di Prà |
| | | | Metagabbri di Carpenara-GPC | Malm presunta | tra le valli T. Varenna e Rio Bianchetta |
| | | | Serpentiniti di San Carlo di Cese-SPC | Dogger-Malm presunta | direzione N-S, a ridosso del contatto con le unità più orientali |
| | | Unità tettonometamorfica Voltri | Calcescisti del Turchino-CVT | Giurassico superiore-Cretacico superiore | tra la costa e Rossiglione |
| | | | Metabasiti di Rossiglione-BVT | Malm presunta | Lenti all'interno delle serpentiniti del Bric del Dente |
| | | | Metagabbri eclogitici del Passo del Faiallo e di Case Buzzano-MVT | Malm presunta | Passo del Faiallo |
| | | | Metagabbri eclogitici della Colma e di Prato del Gatto-GVT | Dogger-Malm presunta | Poco a N dell'abitato di Fabbriche |
| | | | Serpentinocisti antigoritici del Bric del Dente-SVT | Dogger-Malm presunta | Grandi corpi che si estendono dalla costa sino al margine settentrionale dell'area |
| | | | Peridotiti | Dogger-Malm | Parte alta del |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>157 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 157 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 157 di 281 | | | | | | | | |

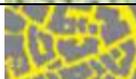
| UNITA' | DESCRIZIONE | DENOMINAZIONE | FORMAZIONI | ETÀ | UBICAZIONE |
|-------------------------------|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | | Iherzolitiche del Monte Tobbio-LVT | presunta | bacino del T. S. Pietro |
| UNITÀ DI MARGINE CONTINENTALE | successioni metasedimentarie di età permio - giurassica, originate in ambiente di margine continentale | Unità tettonometamorfica Gazzo - Isoverde | Meta-argilliti di Bessega-AGI | Lias superiore - Dogger | Prossimità confine comunale in loc. Lencio |
| | | | Calcarei di Gallaneto e di Lencisa CGI | | Loc. Lencio e Fornace D'Orezzo; centro abitato Sestri Ponente |
| | | | dolomie del Monte Gazzo-DGI | Triassico sup | Monte Gazzo |
| BACINO TERZIARIO PIEMONTESE | formazioni clastiche, che rappresentano il risultato della detritazione della catena alpina, conseguente al suo sollevamento, nel periodo da tardo a post-orogenico | | Formazione di Molare MOR | Oligocene | Immediato entroterra Pra |
| | | | Brecce della Costa di Cravara-CRA | Eocene superiore-Oligocene inferiore | Immediato entroterra Pra |
| DEPOSITI PLIOCENICI | Argille marnose, marne, siltiti e arenarie fini, di colore da grigio cinereo a grigio-azzurro | | Argille di Ortovero-AOR | Zancleano inferiore | Genova est; Genova centro (sottosuolo di Pegli, tra il corso del T.Varenna e stazione ferroviaria, Stazione Marittima e Piazza Cavour, anche qui al di sotto dei depositi alluvionali, e nella zona di Carignano); Genova ovest (Borzoli, Villa Duchessa di Galliera a Voltri) |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">158 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 158 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 158 di 281 | | | | | | | | |

| UNITA' | DESCRIZIONE | DENOMINAZIONE | FORMAZIONI | ETÀ | UBICAZIONE |
|---------------------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----|---|
| DEPOSITI QUATERNARI | | | Riporti artificiali e discariche-RIP | | |
| | | | Ammassi detritici di falda-DF | | |
| | | | Coltri eluvio colluviali-CD | | |
| | | | Sedimenti di alveo-AA | | alvei attuali dei corsi d'acqua |
| | | | Sedimenti alluvionali e marini-AM | | piccole piane costiere e la genesi di evidenti terrazzi fluviali; foce Torrente Polcevera |
| | | | Sedimenti di spiaggia-SP | | |
| | | Brecce di San Pietro ai Prati BPP | Pleistocene-inizio Olocene | | Nell'area intorno a San Pietro ai Prati |

Di seguito si riportano gli stralci della cartografia geologica del progetto CARG relativa allo sviluppo del tracciato di progetto.

Tabella 4.5-1 Legenda

| | | | | |
|----------------------|-------|---|------------------------------------|---------------------|
| Pleistocene-Olocene | b2 |  | Coltri eluvio-colluviali | Olocene |
| | b |  | Depositi alluvionali in evoluzione | Olocene |
| | bn1-4 |  | Depositi alluvionali terrazzati | Pleistocene-Olocene |
| Pliocene | ORV |  | Argille di Ortovero | Zancleano inf. |
| Giurassico-Cretacico | FAN |  | Formazione del Monte Antola | Campaniano sup. |
| | MGG |  | Argilliti di Montoggio | Campaniano |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">159 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 159 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 159 di 281 | | | | | | | | |

| | | | | |
|-----------------------|-----|---|-------------------------------|--------------------------------|
| | ROC |  | Formazione di Ronco | Santoniano sup-Campaniano inf. |
| | ERZ |  | Metacalcari di Erzelli | MALM? Cretacico Inf ? |
| | MBF |  | Metabasalti del Monte Figogna | MALM? |
| Triassico- Giurassico | MFP |  | Metagabbri del Bric Fagaggia | MALM |

La carta geologica d'insieme estratta dal PUC è riportata nella Tavola 8.

4.5.2 Geomorfologia

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

Il settore di Ponente è caratterizzata da una fascia costiera molto stretta e caratterizzata da un'alta densità urbana che si spinge sui rilievi immediatamente a ridosso del mare. Le catene montuose sono le più imponenti del genovesato e raggiungono quote comprese tra i 700 ed i 1100 m a soli 6-10 km dal mare, presentandosi acclivi, ricoperte da vegetazione (prevalentemente boschi di castagni e pinete) fino a quote intorno ai 700 m; oltre questa quota il suolo diventa molto sottile e l'ammasso roccioso affiora diffusamente.

I corsi d'acqua, a regime torrentizio, presentano impostazione principale N-S, ma il loro corso è quasi sempre irregolare, condizionato dalla tettonica e modellato dagli agenti geomorfologici.

L'urbanizzazione è intensa nei tratti terminali sulle piane alluvionali e l'attività antropica è presente con la coltivazione di cave in Val Varenna e in Val Chiaravagna, con industrie per la fabbricazione della carta e altri capannoni industriali in Val Leiro (sottobacino del T. Acquasanta) e Val Cerusa e con la discarica di RSU in Val Chiaravagna.

Tutto questo settore di ponente è stato seriamente coinvolto dagli eventi alluvionali con manifestazioni di fenomeni erosivi dilavanti e frane di varie dimensioni, che spesso hanno causato danni ingenti. La forte acclività dei versanti, l'elevata velocità di corrivazione, la scadente qualità dell'ammasso roccioso, la presenza di aree instabili e al limite della stabilità, drastiche riduzioni delle sezioni d'alveo e tombinature sottodimensionate l'intensa urbanizzazione di fondovalle sono responsabili di questi fenomeni.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>160 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 160 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 160 di 281 | | | | | | | | |

Gli eventi orogenetici succedutisi dal Triassico (era Mesozoica) al Miocene (era Terziaria), hanno determinato l'attuale assetto geologico strutturale e contribuito in maniera determinante a definire l'aspetto geomorfologico di questo settore, in cui si ritrovano le direzioni delle principali fasi che ne caratterizzano la morfologia: linee spartiacque, assi vallivi, corsi d'acqua principali e secondari, sono quasi sempre impostati su faglie anche a scala chilometrica, con quattro direzioni principali: N-S, SW-NE, SE-NW, E-W.

Nella zona del "Gruppo di Voltri", le coltri eluvio-colluviali maggiori (terreni con sabbie limose con ghiaia, sabbie argillose con ghiaia, sabbie argillose) sono generalmente ubicate nelle fasce medie e basse dei versanti sono sovente sede di fenomeni erosivi quali dilavamento o solchi incisi dal ruscellamento superficiale disordinato e fenomeni di dissesto attivi, in particolare scoscendimenti rototraslazionali e colate ed anche frane (paleofrane) più o meno estese. Nelle coltri più potenti e lungo le fasce interessate da faglie o reticoli di faglie sovente si trovano aree soggette ad impregnazione idrica.

Nelle poche zone interessate dalle formazioni metagabbriche, specie a scisti verdi, a causa della presenza di roccia generalmente meno alterata e più massiva si ha generalmente una buona condizione di stabilità generale e sono rari gli episodi franosi, specie di tipo attivo.

Nella "Zona Sestri-Voltaggio" in generale l'ammasso roccioso risulta di qualità molto scadente e i contatti tettonici generano emergenze idriche, aree di impregnazione, diffusi fenomeni erosivi che comportano poi scarpate in frana, falde di detrito, scoscendimenti traslazionali. Lungo i corsi acqua sono presenti fenomeni di erosione lineare e laterale che causano trasporto di materiale solido in volumi molto consistenti (blocchi e massi anche di notevoli dimensioni) e innesto di movimenti franosi per scalzamento al piede dei versanti.

Lungo la stretta fascia costiera, che si allarga solo in corrispondenza delle foci dei principali torrenti (Varenna, Leiro, Cerusa, Chiaravagna), le alluvioni antiche hanno creato pianure anche moderatamente estese e alcuni tratti di spiagge.

Nel bacino del T. Chiaravagna si possono ritrovare alcune morfologie terrazzate di probabile origine marina (Erzelli, La Badia).

In Val Varenna, che occupa un settore centrale a nord del Golfo di Genova tra il bacino del T. Chiaravagna la Val Polcevera a NE e le valli dei torrenti Branega, Fagaggia e S. Pietro ad settore nordorientale, dalle Unità della Zona Sestri Voltaggio, all'inizio degli anni '90, a seguito di intensi eventi alluvionali la vallata è stata interessata da un gran numero di frane, smottamenti, fenomeni erosivi, che hanno provocato seri danni alla viabilità, a case e manufatti. Nelle zone interessate da detrito formato da ammassi ofiolitici vi sono fenomeni in lentissimo

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>161 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 161 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 161 di 281 | | | | | | | | |

movimento lungo lineazioni a scala chilometrica che presentano al loro interno diffusissimi fenomeni erosivi attivi, nonché scoscendimenti e crolli di materiale terroso lapideo, spesse volte inglobante blocchi ofiolitici ciclopici.

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

In questo settore gioca un ruolo fondamentale il sistema di faglie dirette, prevalentemente immergenti verso mare, attivo dal Miocene superiore a tutt'oggi. L'adeguamento dei versanti al sollevamento del settore continentale si manifesta sotto forma di erosione regressiva, rimontante attualmente lungo le valli secondarie, oppure con movimenti gravitativi profondi in corrispondenza del contatto litologico tra materiali rigidi e duttili (es. calcari marnosi-argilliti).

In Val Polcevera, dove prevalgono i litotipi argilloscisti, è predominante la tipologia di frana di scorrimento, generalmente traslazionale, dovuta all'impregnazione e saturazione della coltre detritica superficiale; nelle coltri di alterazione eluvio-colluviali le forme ed i processi di versante sono conseguenza del recente ringiovanimento del paesaggio e sono presenti come colate lente (creep) e scorrimenti che possono essere innescati dalle piogge intense o prolungate e dall'erosione

In Val Bisagno e nei bacini minori (T. Sturla, T. Nervi) le tipologie di frana risultano condizionate dall'assetto giaciturale e strutturale della stratificazione e dei piani di fratturazione dei calcari marnosi che possono dare origine a frane di crollo-ribaltamento oppure di scivolamento rispettivamente in condizioni a reggipoggio o a franapoggio e pseudofranapoggio.

Le coltri di copertura dei calcari marnosi sono soggette a tipologie di frana analoghe a quelle degli argilloscisti, mentre per coltri di grandi dimensioni si tratta in genere di dissesti di ampia magnitudo che si innescano in prossimità del contatto litologico tra i calcari marnosi e le argilliti sottostanti.

Forme e processi fluviali predominano nei fondovalle, generalmente caratterizzati dalla presenza di depositi alluvionali grossolani.

Lo spartiacque tra la Val Bisagno e la Val Polcevera si biforca, andando a costituire L' "Anfiteatro di Genova".

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>162 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 162 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 162 di 281 | | | | | | | | |

La geologia dell'anfiteatro è costituita da una limitata presenza di argilloscisti della Val Polcevera, posti in prossimità della dorsale di Granarolo, e dalla predominanza dei calcari marnosi dell'Antola, in assetto prevalentemente monoclinale con giacitura NNE-SSW. Le argille di Ortovero occupano la parte più depressa dell'anfiteatro di Genova che risulta raggiungere i massimi spessori presso via Balbi e tra l'Acquasola e via Serra. All'interno dell'anfiteatro il reticolo idrografico è costituito da undici piccoli rivi ad andamento rettilineo e carattere giovanile (rio San Lazzaro, Fossato di San Teodoro, Rio del Lagaccio, Rio S. Ugo, Rio Santa Brigida, Rio Carbonara, Rio San Gerolamo, Rio S. Anna, Fosso Giustiniani, Rio Torbido e Fosso dello Zerbino) che in gran parte dei casi essi risultano tombinati nelle aste terminali che conducono al porto.

I fenomeni di criticità nel settore in esame sono dovuti quasi esclusivamente alle condizioni in cui si trovano gli ex fronti di cava abbandonati alcuni dei quali hanno richiesto opere di sistemazione (via Ferrara, via san Marino) tra i più gravi va ricordata la frana del 1968 di via Digione oltre a quelli lungo via Ferrara, via San Marino e nel bacino del Lagaccio.

Nella zona di circonvallazione a monte, elementi di criticità sono legate alle opere di contenimento dei riporti artificiali (Via Acquarone, C.so Firenze) derivanti dell'intensa urbanizzazione e degli sbancamenti avvenuti negli inizi dell'800.

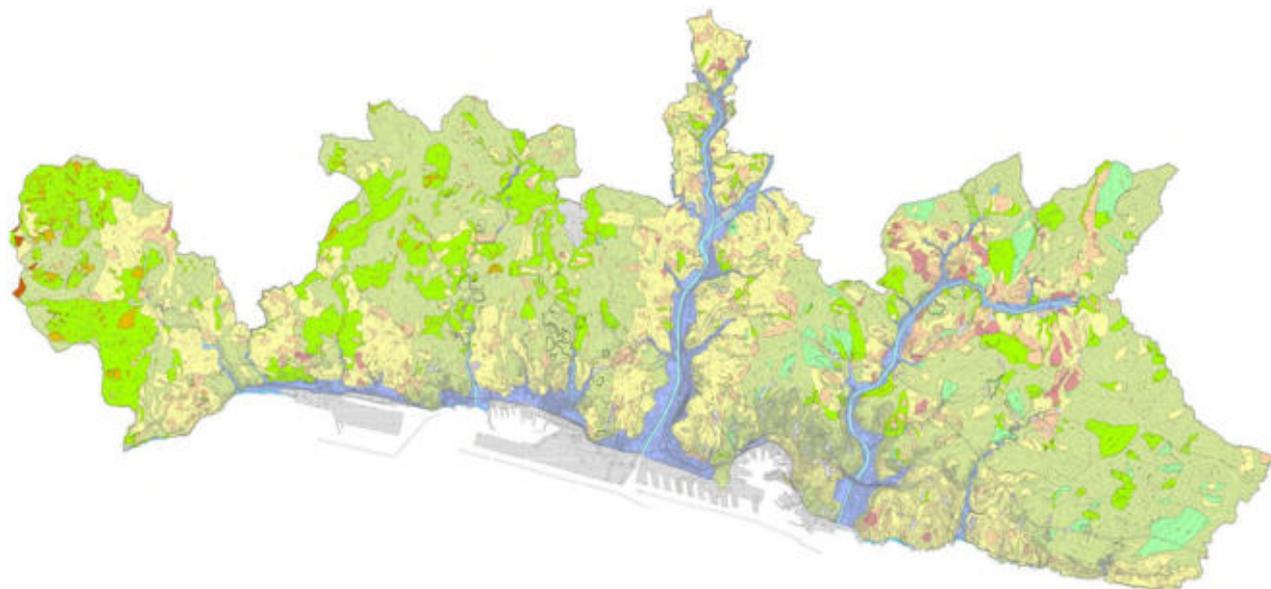


Figura 4.5-1 Carta Geomorfologica (fonte: PUC)

In generale il tracciato non attraversa zone geomorfologicamente instabili con dissesti puntuali o diffusi. La parte alta del tracciato dell'Asse Valbisagno interseca una zona in frana attiva ed

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>163 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 163 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 163 di 281 | | | | | | | | |

alcune forme di erosione in corrispondenza di incisioni vallive laterali al corso principale del torrente Bisagno.

Nel dettaglio, per quel che riguarda le aree di dissesto, a parte quanto già riportato nel § 2.6.1, si riporta nel seguito l'estratto dall'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia IFFI, ovvero la banca dati nazionale e ufficiale sulle frane. E' realizzato dal ISPRA in collaborazione con le Regioni e Province Autonome (art. 6 comma g della L. 132/2016). L'Inventario IFFI è un importante strumento conoscitivo di base utilizzato per la valutazione della pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), la progettazione preliminare di interventi di difesa del suolo e di reti infrastrutturali e la redazione dei Piani di Emergenza di Protezione Civile. Ad oggi le frane censite nell'Inventario sono 620.808.

La Tavola 9 rappresenta l'estratto della banca dati IFFI per il territorio di interesse.

Si conferma che il tracciato della filovia e le sue opere connesse sono sempre esterni alle aree di dissesto censite.

4.5.3 Idrogeologia

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

Nel Settore di Ponente (Gruppo di Voltri e Zona Sestri - Voltaggio), l'ammasso roccioso, costituito prevalentemente da litologie dell'unità Voltri, si può considerare nell'insieme a bassa permeabilità. Un diverso grado è in genere legato alla fratturazione diffusa ad esempio nelle ultramafiti e nei metagabbri, specie quelli a scisti verdi; cloritoscisti e talcoscisti si presentano quasi sempre con zone di impregnazione, specie nelle fasce di contatto e lungo le faglie; i calcescisti sono interessati da sistemi di fratturazione ma le fratture sono spesso riempite da materiale argilloso per cui il comportamento globale è di bassa permeabilità. Le argille marnose plioceniche ed i conglomerati oligocenici sono da considerarsi impermeabili.

Risultano infine permeabili per porosità i terreni corrispondenti all'alveo fluviale ed ai territori contigui. La parte di territorio nella parte costiera è caratterizzata dalla presenza di terreni semipermeabili.

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>164 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 164 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 164 di 281 | | | | | | | | |

costituisce un serbatoio idrico molto consistente che dà origine a sorgenti ed impregnazioni idriche.

Nella Val Polcevera affiorano invece le Unità tettoniche Mignanego, Montanesi e Ronco che, invece, sono da classificarsi, qualora in buone condizioni di conservazione, come poco permeabili o impermeabili. In sponda destra del torrente Polcevera si riscontra la presenza di numerose sorgenti.

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

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

Relativamente al Torrente Bisagno, da Staglieno alla Foce, nei depositi alluvionali di natura ghiaiosa e sabbiosa si registra la presenza di un orizzonte prevalentemente argilloso, di spessore crescente verso valle e che, pur contenendo falde in pressione minori, divide i depositi superficiali ghiaiosi, sede di una falda freatica di subalveo, da quelli profondi, sede di una falda in pressione principale con caratteristiche artesiane. Lo spessore del materasso alluvionale supera, in alcune zone, i 40 metri; il subalveo roccioso è costituito prevalentemente dai calcari marnosi e solo localmente sono presenti marne d'età pliocenica. In corrispondenza della foce (Via Cecchi) si registra una riduzione dei volumi dell'acquifero. In questo tratto, infatti, in sponda sinistra, è presente un contrafforte calcareo che limita l'estensione degli acquiferi sia freatico sia artesiano.

Per quanto riguarda le modalità di deflusso e di scarico delle portate delle falde si evidenzia una condizione tipica degli acquiferi alluvionali presenti in Liguria dove le zone prossime alla costa costituiscono un sistema acquifero/mare. A tale situazione sono associati fenomeni di inquinamento naturale per ingressione di acqua salata collegati sia a decrementi naturali del livello statico della falda sia a variazioni del livello dinamico connesso allo sfruttamento della falda stessa.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>165 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 165 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 165 di 281 | | | | | | | | |

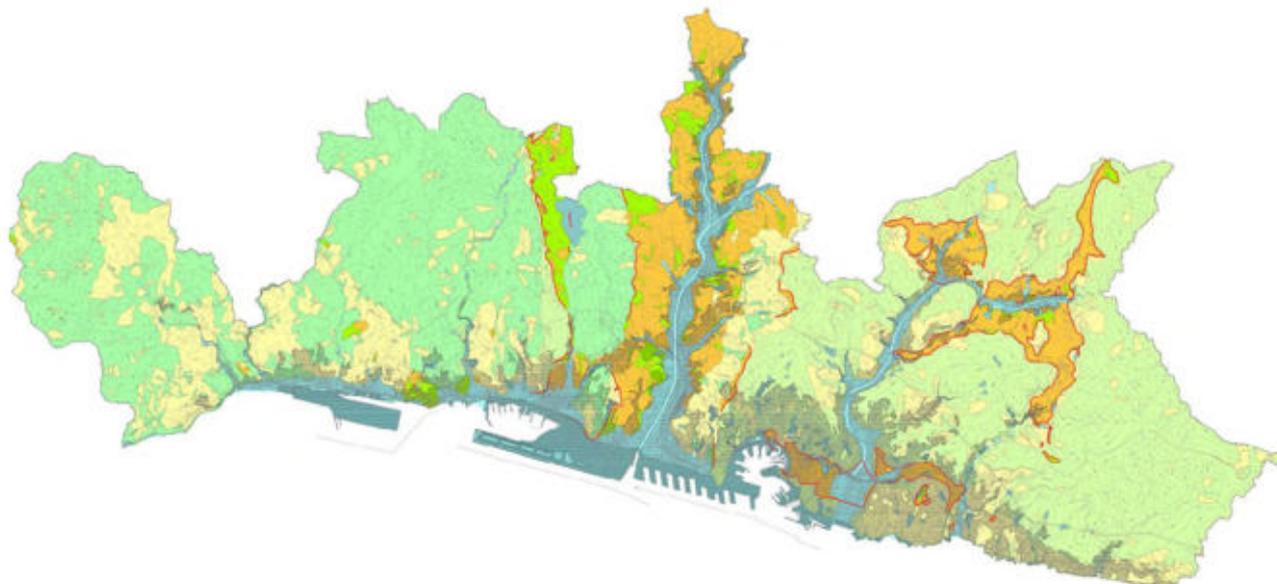


Figura 4.5-2 Carta Idrogeologica (fonte: PUC)

Nel seguito si riporta una descrizione di dettaglio relativamente alle aree attraversate dal tracciato.

Tabella 4.5-2: caratterizzazione idrogeologica del tracciato

| | |
|------------------------|---|
| ASSE PONENTE | <p>Dal Capolinea Sorgenti Sulfuree al Castelluccio, in tessuto urbanizzato continuo, il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità; in loc. Castelluccio fino a via Caldesi i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da Via Caldesi a Piazza Tabarca il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità; in Piazza Tabarca i terreni si presentano con permeabilità per fessurazione/fratturazione; da Piazza Tabarca a S. Benigno il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità; da S. Benigno a Calata San Lazzarino i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da Calata San Lazzarino al Capolinea Piazza Caricamento il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità. Lungo tutto il tracciato non sono segnalati pozzi idrici.</p> |
| ASSE CENTRO | <p>Dal Capolinea Campi a S. Benigno, in tessuto urbanizzato continuo, il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità; da S. Benigno a Calata San Lazzarino i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da piazza Principe fino alla Darsena (Ponte Morosini) il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità; il tracciato nella parte nord di piazza Principe si sviluppa in terreni permeabili per fessurazione/fratturazione; in Piazza Acquaverde i terreni sono impermeabili; da Piazza Acquaverde al museo di Palazzo Reale i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da Palazzo Reale a Piazza dell'Annunziata il tracciato si sviluppa in terreni impermeabili; da Piazza dell'Annunziata a Piazza Corvetto i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da Piazza Corvetto ai Giardini di Brignole i terreni sono impermeabili; dai Giardini di Brignole al Capolinea Piazza Ferraris Benigno il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità. Nella zona compresa tra Corte Lambruschini, Corso Buenos Aires, Corso Torino e la ferrovia e poi fino al Capolinea (in sponda sin del T. Bisagno), sono segnalati diversi pozzi idrici.</p> |
| ASSE VALBISAGNO | <p>Dal Capolinea Foce fino al Capolinea Prato, in tessuto urbanizzato continuo, il tracciato si sviluppa</p> |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>166 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 166 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 166 di 281 | | | | | | | | |

| | |
|---------------------|--|
| | interamente in terreni permeabili per porosità. Dal Capolinea Foce fino all'altezza dello Stadio Comunale Luigi Ferraris (Marassi) sono segnalati numerosi pozzi idrici (alluvioni del T. Bisagno); altri pozzi idrici sono segnalati a Molassana. |
| ASSE LEVANTE | Dal Capolinea Frati fino alla Darsena (Ponte Morosini), in tessuto urbanizzato continuo, il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità; il tracciato nella parte nord di piazza Principe si sviluppa in terreni permeabili per fessurazione/fratturazione; in Piazza Acquaverde i terreni sono impermeabili; da Piazza Acquaverde al museo di Palazzo Reale i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da Palazzo Reale a Piazza dell'Annunziata il tracciato si sviluppa in terreni impermeabili; da Piazza dell'Annunziata a Piazza Corvetto i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da Piazza Corvetto ai Giardini di Brignole i terreni sono impermeabili; dai Giardini di Brignole fino alla biforcazione di Via Montevideo-Corso Gastaldi il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per porosità; da questo punto fino all'incrocio Corso Europa-Via San Martino i terreni sono permeabili per fessurazione/fratturazione; da qui fino all'incisione del T. Sturla il tracciato si sviluppa in terreni impermeabili; in corrispondenza del T. Sturla Lazzarino i terreni sono permeabili per porosità; a valle di questo punto il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per fessurazione/fratturazione fino all'incrocio Via Pellegrini- Via B. Pagano; per il breve tratto di Via B. Pagano i terreni sono permeabili per porosità; da qui fino a al Capolinea Nervi il tracciato si sviluppa in terreni permeabili per fessurazione/fratturazione. La realizzazione del parcheggio Campanule è ubicato in terreni permeabili per porosità. Nella zona compresa tra Corte Lambruschini, Corso Buenos Aires, Corso Torino e la ferrovia sono segnalati diversi pozzi idrici. |

Qualità delle acque sotterranee

Per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee nell'ambito di studio, è stata individuata una rete di monitoraggio con i punti di campionamento di ogni singolo acquifero indagato distribuiti quanto più omogeneamente possibile. La periodicità dei controlli, secondo quanto previsto dalla normativa, è stagionale per il controllo dell'evoluzione del corpo idrico dal punto di vista idrologico e quantitativo, semestrale per lo studio delle variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque. Il rilevamento dello stato chimico del corpo idrico sotterraneo è fondato sulla determinazione dei parametri di base macrodescrittori riportati nella tabella 19 del D.Lgs. 285/00 (Conducibilità, Cl, SO₂-4, NO-3, NH₄, Fetot, Mn) a cui sono stati aggiunti ulteriori 12 parametri addizionali, scelti dalla tabella 21 del d.lgs. 285/00 (Al, NO₂, Crtot, As, Ni, Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, IPAtot, composti organo alogenati).

La figura seguente riporta lo stato chimico dei corpi idrici porosi (dati 2014-2016) e carsici (dato 2013) presenti nell'area di interesse.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>167 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 167 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 167 di 281 | | | | | | | | |

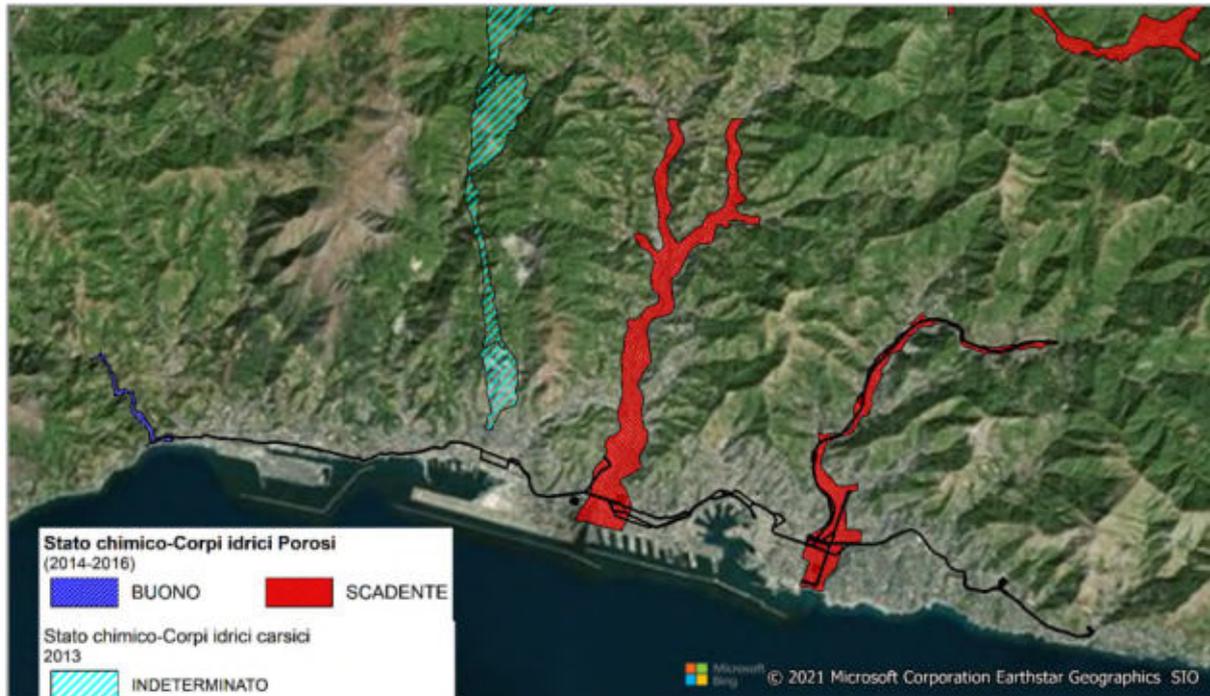


Figura 4.5-3: Stato chimico delle acque sotterranee (dato PTA 2018)

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

4.5.4 Sismicità

Caratterizzazione a scala comunale

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

La classificazione sismica del territorio del Comune di Genova, derivante da studi regionali di cui alla DGR 1362 del 19/11/10 ha suddiviso il territorio rispetto ai limiti amministrativi relativi alle unità urbanistiche:

Tabella 4.5-3 Zone sismiche Comune di Genova

| ZONA SISMICA | MUNICIPIO | UNITÀ URBANISTICA |
|--------------|--------------------|--|
| Zona 3 | V Val Polcevera | Morego, S. Quirico, Pontedecimo |
| | IV Val Bisagno | Montesignano, S. Eusebio, Molassana, Doria - Prato |
| | IX Levante | Bavari, San Desiderio, Nervi |
| | VIII Medio Levante | |
| | IX Levante | Apparizione, Borgoratti, Struppa, - Quarto, Quartara, Castagna, Quinto |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>168 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 168 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 168 di 281 | | | | | | | | |

| ZONA SISMICA | MUNICIPIO | UNITÀ URBANISTICA |
|--------------|---------------------------------|---|
| zona 4 | VII Ponente | |
| | Municipio VI Medio Ponente | |
| | Municipio V Val Polcevera | Borzoli est, Certosa, Rivarolo, Teglia, Begato, Bolzaneto |
| | Municipio II Centro Ovest | |
| | Municipio I Centro Est | |
| | Municipio III Bassa Val Bisagno | |
| | Municipio IV Val Bisagno | Parenzo, S. Pantaleo |

Per quanto riguarda l'accelerazione di base "ag" di cui alla tabella 1 dell'Allegato B del D.M. 14/01/08 (Norme Tecniche per le Costruzioni), il capoluogo regionale ricopre valori di "ag" compresi tra 0,529 e 0,801.

In relazione alle diverse problematiche geologico-tecniche ed in riferimento alla DGR 471/10 il territorio può invece essere ripartito in tre diverse tipologie di zone omogenee dal punto di vista della risposta geologico-meccanica locale dei terreni superficiali, con particolare riferimento al loro comportamento prevedibile nel campo delle sollecitazioni dinamiche:

- a) zone stabili nelle quali non si ipotizzano effetti di alcuna natura, se non lo scuotimento, funzione dell'energia e della distanza dell'evento. Sono le zone dove il substrato è affiorante caratterizzato da velocità di propagazione $V_s > 800$ m/s e con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a circa 15°).
- b) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto della situazione litostratigrafica e/o morfologica locale. Sono le zone dove sono presenti riporti, depositi alluvionali, terreni di copertura, coltri di alterazione del substrato, substrato molto fratturato, o substrato caratterizzato da velocità di propagazione delle onde di taglio ($V_s < 800$ m/s) e con spessori di coperture superiori ai 3-5 m su pendii poco inclinati (acclività $< 15^\circ$) soggetti quindi ad amplificazione stratigrafica per effetto delle caratteristiche litologiche dei terreni. A tali zone sia associano le porzioni di territorio con acclività maggiore di 15° soggette ad amplificazione topografica
- c) zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (non sono naturalmente esclusi per queste zone anche fenomeni di amplificazione del moto). Si identificano le zone con differenti effetti deformativi: instabilità di versante (frane attive, quiescenti, stabilizzate),

| | | | | | | |
|---|--|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|
|  | | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C FOGLIO 169 di 281 |

area di contatto stratigrafico o tettonico di litotipo con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (cedimenti differenziali), le zone di faglia.

Tabella 4.5-4 Microzonazione sismica del territorio di studio (fonte: PUC)

| ZONE | | | ASSE PONENTE | ASSE CENTRO | ASSE VALBISAGNO | ASSE LEVANTE |
|--|-----|--|--------------|-------------|-----------------|--------------|
| Zone Stabili | A1 |  | X | | | |
| | A2 |  | X | X | | |
| Zone stabili suscettibili di amplificazione locale | B01 |  | | | | X |
| | B2s |  | | | | X |
| | B4s |  | X | | | X |
| | B5s |  | X | X | X | X |
| | B7s |  | X | X | X | X |
| Zone suscettibili di instabilità | C1s |  | X | X | | X |

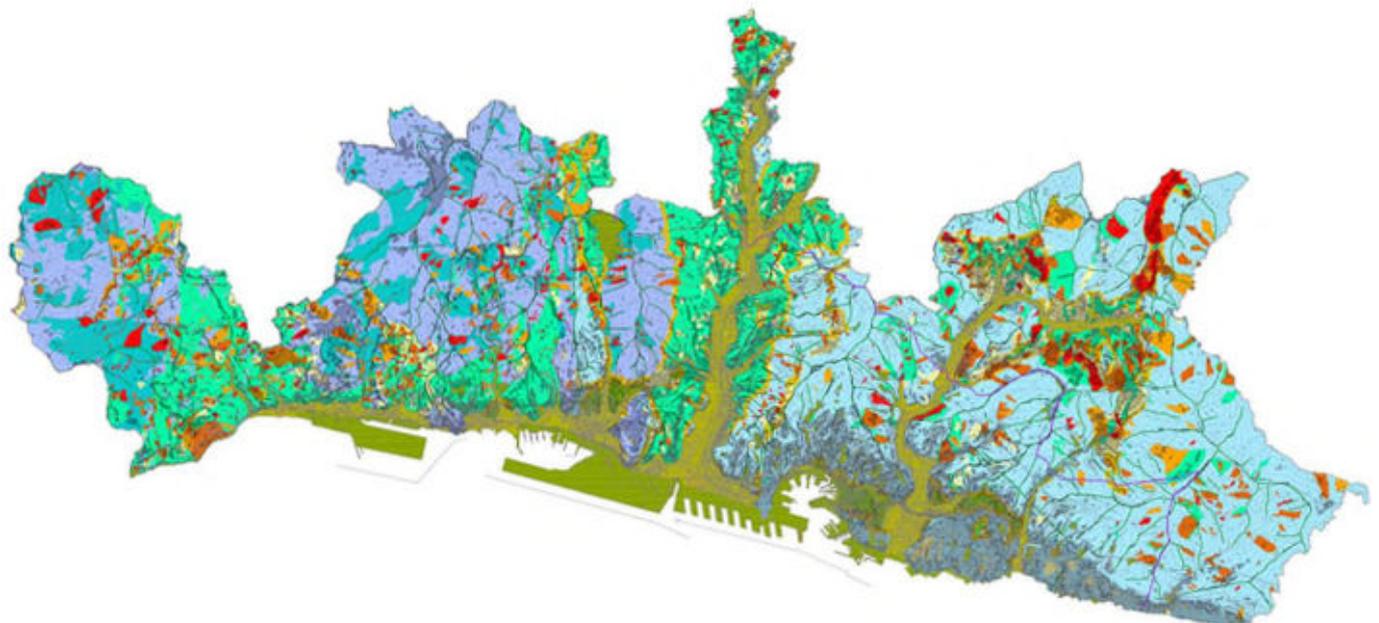


Figura 4.5-4 Zonizzazione sismica (fonte: PUC)

Sorgenti sismogenetiche e faglie capaci del comparto in esame

Recentemente è stata presentata la nuova versione (vers. 3.2) del database “A compilation of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy and sur-rounding areas”, inizialmente divulgato in forma preliminare nel luglio 2000 come versione 1.0 e quindi pubblicato nel 2001 come versione 2.0 (Valensise & Pantosti, 2001).

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>170 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 170 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 170 di 281 | | | | | | | | |

Il Database contiene le sorgenti sismogenetiche individuali e composite ritenute in grado di generare grandi terremoti. La nuova versione del Database elenca oltre 100 sorgenti sismogenetiche identificate attraverso studi geologico - geofisici (70% in più rispetto alla precedente versione), che ricadono sull'intero territorio italiano e su alcune aree confinanti.

L'assetto di queste sorgenti fornisce informazioni sull'andamento dei maggiori sistemi di faglie attive, consentendo, in alcuni casi, di individuare aree di potenziale gap sismico. Obiettivo del Database è quello di rendere quanto più possibile completa l'informazione sulle sorgenti sismogenetiche potenziali del territorio nazionale; per questa ragione, oltre a un numero maggiore di sorgenti individuali, viene proposta una forma di rappresentazione e caratterizzazione di tutte le aree che, pur essendo certamente in grado di generare forti terremoti, sono ancora poco comprese. È stata pertanto istituita una nuova categoria di aree sismogenetiche per le quali, in analogia con quanto proposto dalla zonazione sismogenetica ZS9 (Meletti & Valensise, 2004), viene fornita la localizzazione geografica, la stima del meccanismo di fagliazione, la profondità efficace e la magnitudo massima attesa. Dall'esame del Database, le sorgenti sismogenetiche composite (Figura 15) più vicine al territorio di Genova sono: la sorgente Imperia Promontory (ITCS022) e la sorgente Lunigiana (ITCS026). Le principali informazioni di riferimento per ciascuna sorgente sono riportate nelle figure successive.

| PARAMETRIC INFORMATION | | | |
|-----------------------------|------------|---------|--|
| PARAMETER | | QUALITY | EVIDENCE |
| Min depth [km] | 2.5 | LD | Based on geological and morphobathymetric data by Larroque et al. (2011). |
| Max depth [km] | 15.0 | EJ | Assumed to be about the same as the base of lower crust. |
| Strike [deg] min... max | 200...250 | LD | Based on geological and morphobathymetric data by Larroque et al. (2011). |
| Dip [deg] min... max | 25...50 | EJ | Inferred from geophysical data. |
| Rake [deg] min... max | 80...100 | EJ | Inferred from active stress data. |
| Slip Rate [mm/y] min... max | 0.1...0.25 | EJ | Inferred from topographic and geological data (uplift) from various authors. |
| Max Magnitude [Mw] | 6.6 | EJ | Inferred from the largest known earthquake in the area. |

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT

Figura 4.5-5: Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composta Imperia Promontory (ITCS022).

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 171 di 281 |

| PARAMETRIC INFORMATION | | | |
|-----------------------------|-----------|---------|---|
| PARAMETER | | QUALITY | EVIDENCE |
| Min depth [km] | 1.0 | OD | Based on geological and seismological data from Solarino (2007) |
| Max depth [km] | 10.0 | OD | Based on geological and seismological data from Solarino (2007) |
| Strike [deg] min... max | 310...330 | OD | Based on geological data. |
| Dip [deg] min... max | 30...45 | OD | Based on geological and seismological data from Solarino (2007) |
| Rake [deg] min... max | 260...280 | EJ | Inferred from geological data. |
| Slip Rate [mm/y] min... max | 0.1...1.0 | EJ | Unknown, values assumed from geodynamic constraints. |
| Max Magnitude [Mw] | 6.0 | EJ | Assumed from regional seismological data |

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT

Figura 4.5-6: Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composta Lunigiana (ITCS026).

Infine, la consultazione del database del progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) ha permesso di verificare l'eventuale presenza di faglie capaci, definite come lineamenti tettonici attivi che, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, possono creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche. In riferimento allo stralcio cartografico riportato nella figura successiva alcune faglie capaci sono posizionate nel Golfo di Genova.

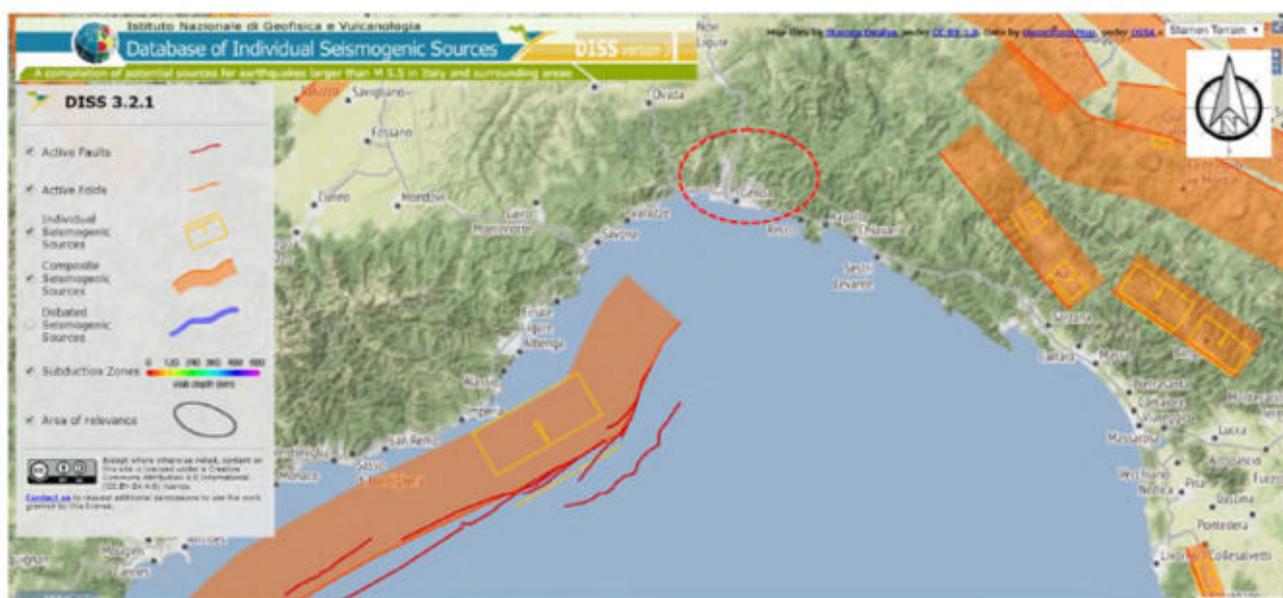


Figura 4.5-7: Sorgenti sismogenetiche contenute nella nuova versione del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy" – Immagine focalizzata sull'ambito ligure. In rosso l'area di studio. (<http://diss.rm.ingv.it/diss/>).

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>172 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 172 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 172 di 281 | | | | | | | | |

4.5.5 Uso del suolo

Il tracciato di progetto si sviluppa nel territorio comunale di Genova in ambito cittadino caratterizzato quindi da zone urbanizzate continue che si estendono in modo pressoché ininterrotto lungo la fascia costiera; in alcuni casi le zone urbanizzate si estendono sulle colline prossime allo costa.

Le aree portuali, industriali e commerciali confinano con il tessuto urbano a carattere residenziale.

Notevole anche la presenza sul territorio delle reti di comunicazione e di grandi infrastrutture lineari.

Le aree verdi urbane rilevate sono rappresentate dei parchi e giardini urbani.

Le aree sportive e ricreative di maggiore rilevanza presenti sono lo stadio comunale L. Ferraris, le piscine ed i campi sportivi della Sciorba, i campi sportivi Ligorna, le piscine di Via D'Albertis, alcuni campi da calcio (Cà de' Rissi, S. Eusebio, Sottocolle), il maneggio di via San Felice ed il Poligono di Quezzi).

Le zone con vegetazione rada o assente sono confinate nella fascia costiera, dove le spiagge occupano le poche aree senza insediamenti industriali.

La cartografia relativa all'uso del suolo nell'ambito di indagine è tratta dal Corine Land Cover aggiornamento 2018. Per il contesto di interesse è stata redatta la Tavola 10.

4.6 Biodiversità

4.6.1 Vegetazione e flora

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

I parchi urbani occupano una superficie territoriale complessiva pari a circa 9.397 ha e sono in grado di coprire, oltre ai fabbisogni comunali, anche i fabbisogni della più vasta area urbana genovese (Ambiti della Riviera di ponente, alta Val Polcevera, alta Val Bisagno).

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>173 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 173 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 173 di 281 | | | | | | | | |

Sotto il profilo ecologico esso può essere considerato come un mosaico di biotopi eterogenei, fortemente influenzati dall'uomo, spesso ricchi di specie non autoctone o esotiche. Il grado di naturalità diminuisce fortemente passando dalla periferia al centro della città, mentre aumenta il grado di isolamento rispetto all'ambiente circostante.

I viali alberati costituiscono la più importante sistemazione a verde e il principale arredo urbano. Sotto il profilo ecologico gli alberi dei viali svolgono molteplici funzioni, soprattutto come schermo per gli inquinanti e come termoregolatori dell'ambiente urbano. Una loro riconsiderazione e riqualificazione appare quanto mai importante, sia come potenziali corridoi ecologici che come collegamenti verdi.

Vi è solo un nucleo centrale dove la vegetazione è quasi assente poiché anche nella parte più antica della città si possono trovare aree verdi, quasi sempre piccole, come nei cortili interni di palazzi, giardini pensili, ecc., mentre un po' ovunque sono distribuite antiche ville con relativi parchi, molti dei quali diventati giardini pubblici. Rilevanti, infatti, sono i complessi di villa-giardino-parco del Genovesato. Il palazzo di villa è uno dei pilastri della storia sociale ed economica del Genovesato. Sin dal XII secolo la villa assurse a Genova al ruolo di icona del potere dell'oligarchia aristocratica e della ricca borghesia mercantile. All'edificio centrale seguivano ampi giardini, parchi, terreni coltivati e, in molti casi, spiagge e scali privati al mare. Alcuni esempi in città: Villa Doria a Genova-Pegli: 115.000 mq di parco; Villa Durazzo Pallavicini a Genova-Pegli; Villa Rossi Martini a Genova-Sestri 40.425mq di vegetazione ricca di varie specie esotiche; Villa Imperiale Scassi a Genova-Sampierdarena conserva tuttora parte dei maestosi giardini per i quali venne soprannominata "La Bellezza", Giardino del Principe, Piazza del Principe 4, bellissimo "Giardino all'italiana" del Palazzo di Andrea Doria è caratterizzato dalla fontana di Nettuno, ripartito in quattro grandi aiuole e comprende piante ed essenze mediterranee, medio-orientali e d'oltreoceano; Il Giardino di Palazzo Reale, Via Balbi 10; Giardino di Palazzo Nicolosio Lomellino, Via Garibaldi 7, con terrazze pensili, il Ninfeo e i giochi d'acqua; Giardini di Palazzo Bianco e Palazzo Tursi, Via Garibaldi 11, splendidi giardini pensili all'italiana; Villetta Di Negro (Piazza Corvetto) un'oasi verde di 2 ettari in pieno centro.

La percentuale di verde urbano in rapporto alla superficie comunale ammonta a circa il 6%. La quantità di verde urbano per abitante, invece, ammonta a 21,7 m²; nel capoluogo ligure su tale valore vanno ad incidere in misura sostanziale. Come detto, le tipologie "Parco urbano" e "Verde storico".

La Tavola 11 rappresenta il sistema verde così come riportata nella Carta del PUC di Genova.

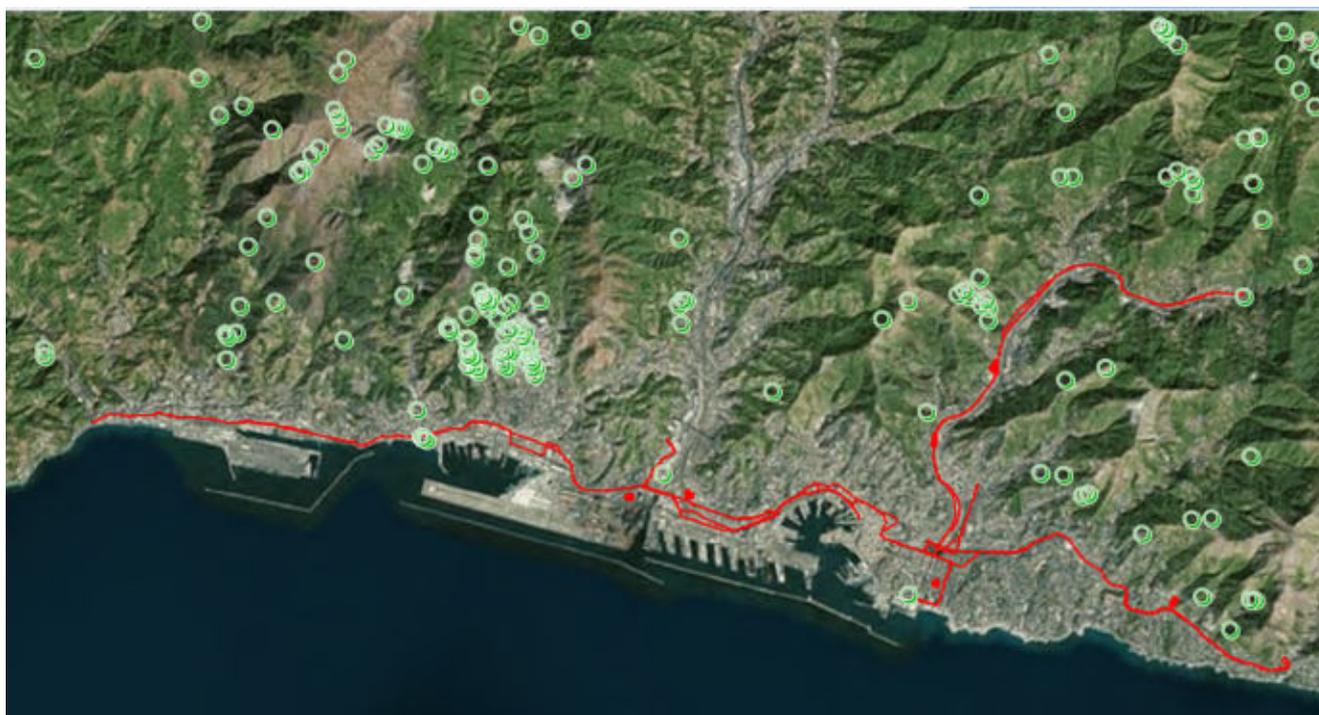
L'Osservatorio Ligure della Biodiversità (Li.Bi.Oss.) rende disponibile da una ricca banca dati alfanumerica con annessa cartografia. Li.Bi.Oss. relativa al monitoraggio dello stato di

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>174 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 174 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 174 di 281 | | | | | | | | |

conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, nazionale e regionale raccolti dai vari soggetti che operano sul territorio ligure. I dati Li.Bi.Oss. relativi all'ambito di studio sono di seguito riportati:

Tabella 4.6-1 Le specie vegetali-Banca Li.Bi.Oss.

| | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <i>Agave americana</i> | <i>Crithmum maritimum</i> | <i>Reynoutria japonica</i> | <i>Dysphania ambrosioides</i> |
| <i>Daphne gnidium</i> | <i>Platanus hispanica</i> | <i>Verbena brasiliensis</i> | <i>Persicaria capitata</i> |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | <i>Artemisia verlotiorum</i> | <i>Araujia serici fera</i> | <i>Prunus persica</i> |
| <i>Arundo donax</i> | <i>Cyperus eragrostis</i> | <i>Helianthus tuberosus</i> | <i>Verbena incompta</i> |
| <i>Yucca gloriosa</i> | <i>Cyperus glomeratus</i> | <i>Mentha x piperita</i> | <i>Ailanthus altissima</i> |
| <i>Salsola tragus</i> | <i>Paspalum distichum</i> | <i>Bidens bipinnata</i> | <i>Erigeron karvinskianus</i> |



Elaborazione su fonte: <http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/ambiente-biodiversita-specie/>

4.6.2 Fauna

Per l'ambito di studio sono disponibili i dati Li.Bi.Oss. relativi anche alla fauna; sono di seguito riportati:

Tabella 4.6-2 Le specie animali-Banca Li.Bi.Oss.

| | | |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <i>Endromis versicolora</i> | <i>Hyla meridionalis</i> | <i>Physella acuta</i> |
| <i>Bufo viridis</i> | <i>Smithistruma tenuipilis</i> | <i>Potamopyrgus antipodarum</i> |
| <i>Psittacula krameri</i> | <i>Cryptops hortensis</i> | <i>Ocnerodrilidae Genn. spp.</i> |
| <i>Eupolybothrus excellens</i> | <i>Podarcis muralis</i> | <i>Girardia tigrina</i> |
| <i>Dysgonia algira</i> | <i>Cydalima perspectalis</i> | <i>Ricania speculum</i> |
| <i>Trachemys scripta elegans</i> | <i>Bubulcus ibis</i> | |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>175 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 175 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 175 di 281 | | | | | | | | |



Elaborazione su fonte: <http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/ambiente-biodiversita-specie/>

Il Progetto AUGÉ, ovvero Avifauna Urbana Genova ha effettuato un censimento dell'avifauna nidificante genovese pubblicando un atlante specifico. Il lato a ponente della città è praticamente a contatto con un'importante via di migrazione primaverile quindi durante periodi con particolari condizioni meteorologiche quali nuvole basse e nebbia, sensibili venti contrari ed altro, diventa possibile osservare sull'abitato alcune specie che altrimenti seguirebbero altre vie o volerebbero a quote ben diverse; d'altronde anche le vallate dei torrenti Polcevera e Bisagno hanno rilevanza dal punto di vista migratorio e sono ubicate nella parte centrale della città.

Segue l'elenco completo in ordine alfabetico delle specie osservate nel quinquennio 1996-2000 durante il quale sono state effettuate le rilevazioni.

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 176 di 281 |

Tabella 4.6-3 Avifauna osservata dell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005)

| Nome italiano | Nome scientifico | Nome italiano | Nome scientifico | Nome italiano | Nome scientifico |
|------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Airone bianco maggiore | <i>Egretta alba</i> | Beccafico | <i>Sylvia borin</i> | Cinciarella | <i>Parus caeruleus</i> |
| Airone cenerino | <i>Ardea cinerea</i> | Beccamoschino | <i>Cisticola juncidis</i> | Civetta | <i>Athene noctua</i> |
| Airone guardabuoi | <i>Bubulcus ibis</i> | Beccapesci | <i>Serna sandvicensis</i> | Codibugnolo | <i>Aegthales caudatus</i> |
| Airone rosso | <i>Ardea purpurea</i> | Berta maggiore | <i>Colonectris diomedea</i> | Codirosso | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> |
| Albanella minore | <i>Circus pygargus</i> | Berta minore | <i>Puffinus puffinus</i> | Codirosso spazzacamino | <i>Phoenicurus ochruros</i> |
| Albanella reale | <i>Circus cyaneus</i> | Biancone | <i>Circus gallicus</i> | Codone | <i>Anas acuta</i> |
| Albastrello | <i>Tringa stagnatilis</i> | Bigia grossa | <i>Sylvia hortensis</i> | Colombaccio | <i>Columba palumbus</i> |
| Allocco | <i>Strix aluco</i> | Bigiarella | <i>Sylvia curruca</i> | Colombo di città | <i>Columba livia</i> |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | Calandra | <i>Melanocorypha calandra</i> | Combattente | <i>Philomachus pugnax</i> |
| Alzavola | <i>Anas crecca</i> | Calandrella | <i>Calandrella brachydactyla</i> | Conuro nanday | <i>Nandayus nenday</i> |
| Amazzone fronte blu | <i>Amazona aestiva</i> | Calandro | <i>Anthus campestris</i> | Cormorano | <i>Phalacrocorax carbo</i> |
| Amazzone frontegialla | <i>Amazona ochrocephala</i> | Canapiglia | <i>Anas strepera</i> | Comacchia grigia | <i>Corvus corone cornix</i> |
| Anatra sposa | <i>Aix sponsa</i> | Canapino | <i>Hippoboscus polygitta</i> | Comacchia nera | <i>Corvus corone corone</i> |
| Assiolo | <i>Otus scops</i> | Canapino maggiore | <i>Hippoboscus icterina</i> | Corriere grosso | <i>Charadrius hiaticula</i> |
| Averla capirossa | <i>Lanius senator</i> | Cannaiola | <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | Corriere piccolo | <i>Charadrius dubius</i> |
| Averla maggiore | <i>Lanius excubitor</i> | Cannareccione | <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | Corvo imperiale | <i>Corvus corax</i> |
| Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | Capinera | <i>Sylvia atricapilla</i> | Cuculo | <i>Cuculus canorus</i> |
| Avocetta | <i>Recurvirostra avosetta</i> | Cardellino | <i>Carduelis carduelis</i> | Cuculo dal ciuffo | <i>Clamator glandarius</i> |
| Balestruccio | <i>Delichon urbica</i> | Cavaliere d'Italia | <i>Himantopus himantopus</i> | Culbianco | <i>Oenanthe oenanthe</i> |
| Balia nera | <i>Ficedula hypoleuca</i> | Cesena | <i>Turdus pilaris</i> | Cutrettola | <i>Motacilla flava</i> |
| Ballerina bianca | <i>Motacilla alba</i> | Chiurlo piccolo | <i>Numenius phaeopus</i> | Edredone | <i>Somateria mollissima</i> |
| Ballerina gialla | <i>Motacilla cinerea</i> | Cicogna bianca | <i>Ciconia ciconia</i> | Fagiano comune | <i>Phasianus colchicus</i> |
| Barbagianni | <i>Tyto alba</i> | Cicogna nera | <i>Ciconia nigra</i> | Falco cuculo | <i>Falco vespertinus</i> |
| Beccaccia | <i>Scolopax rusticola</i> | Cigno reale | <i>Cygnus olor</i> | Falco di palude | <i>Circus aeruginosus</i> |
| Beccaccia di mare | <i>Haematopus ostralegus</i> | Cincia bigia | <i>Parus palustris</i> | Falco pecchiaiolo | <i>Pernis apivorus</i> |
| Beccaccino | <i>Gallinago gallinago</i> | Cincia dal ciuffo | <i>Parus cristatus</i> | Falco pescatore | <i>Pandion haliaetus</i> |
| | | Cincia mora | <i>Parus ater</i> | Fanello | <i>Carduelis cannabina</i> |
| | | Cinciallegra | <i>Parus major</i> | Fenicottero | <i>Phoenicopterus ruber</i> |



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

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 177 di 281 |

| Nome italiano | Nome scientifico |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Fiorrancino | <i>Regulus ignicapillus</i> |
| Fischione | <i>Anas penelope</i> |
| Folaga | <i>Fulica atra</i> |
| Forapaglie | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> |
| Forapaglie castagnolo | <i>Acrocephalus melanopogon</i> |
| Forapaglie macchiettato | <i>Locustella naevia</i> |
| Fratello | <i>Sterna albifrons</i> |
| Fratino | <i>Charadrius alexandrinus</i> |
| Fringuello | <i>Fringilla coelebs</i> |
| Frosone | <i>Coccothraustes coccothraustes</i> |
| Frullino | <i>Lymnecryptes minimus</i> |
| Gabbianello | <i>Larus minutus</i> |
| Gabbiano comune | <i>Larus ridibundus</i> |
| Gabbiano corallino | <i>Larus melanocephalus</i> |
| Gabbiano corso | <i>Larus auduini</i> |
| Gabbiano reale | <i>Larus cachinnans</i> |
| Gabbiano reale nordico | <i>Larus argentatus</i> |
| Gabbiano tridattilo | <i>Rissa tridactyla</i> |
| Gallinella d'acqua | <i>Gallinula chloropus</i> |
| Gambecchio | <i>Calidris minuta</i> |
| Gambecchio nano | <i>Calidris temminckii</i> |
| Garzetta | <i>Egretta garzetta</i> |
| Gavina | <i>Larus canus</i> |

| Nome italiano | Nome scientifico | Nome italiano | Nome scientifico |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Gazza | <i>Pica pica</i> | Mignattino piombato | <i>Chlidonias hybridus</i> |
| Gazza marina | <i>Alca torda</i> | Monachella | <i>Oenanthe hispanica</i> |
| Gemano reale | <i>Anas platyrhynchos</i> | Moretta | <i>Aythya fuligula</i> |
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | Moretta codona | <i>Clangula hyemalis</i> |
| Ghiandaia | <i>Garrulus glandarius</i> | Moriglione | <i>Aythya ferina</i> |
| Graecchio corallino | <i>Pyrhocorax pyrhocorax</i> | Mignaiaccio | <i>Larus marinus</i> |
| Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> |
| Gru | <i>Grus grus</i> | Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> |
| Gruccione | <i>Merops apiaster</i> | Nitticora | <i>Nycticorax nycticorax</i> |
| Gufo comune | <i>Asio otus</i> | Oca lombardella | <i>Anser albifrons</i> |
| Gufo di palude | <i>Asio flammeus</i> | Occhiocotto | <i>Sylvia melanocephala</i> |
| Lodolaio | <i>Falco subbuteo</i> | Occhione | <i>Burhinus oedicnemus</i> |
| Lucarino | <i>Carduelis spinus</i> | Ortolano | <i>Emberiza hortulana</i> |
| Lui bianco | <i>Phylloscopus bonelli</i> | Pagliarolo | <i>Acrocephalus paludicola</i> |
| Lui grosso | <i>Phylloscopus trochilus</i> | Pantana | <i>Tringa nebularia</i> |
| Lui piccolo | <i>Phylloscopus collybita</i> | Pappagallo del Senegal | <i>Poicephalus senegalus</i> |
| Lui verde | <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | Pappagallo monaco | <i>Myiopsitta monachus</i> |
| Magnanina | <i>Sylvia undata</i> | Parrocchetto alessandrino | <i>Psittacula eupatria</i> |
| Magnanina sarda | <i>Sylvia sarda</i> | Parrocchetto dal collare | <i>Psittacula krameri</i> |
| Martin pescatore | <i>Alcedo atthis</i> | Passera d'Italia | <i>Passer italiae</i> |
| Marzaiola | <i>Anas querquedula</i> | Passera mattugia | <i>Passer montanus</i> |
| Merlo | <i>Turdus merula</i> | Passera oltremontana | <i>Passer domesticus</i> |
| Merlo acquaioio | <i>Cinclus cinclus</i> | Passera scopaiola | <i>Prinella modularis</i> |
| Merlo dal collare | <i>Turdus torquatus</i> | Passero solitario | <i>Monticola solitarius</i> |
| Mestolone | <i>Anas clypeata</i> | Pavoncella | <i>Vanellus vanellus</i> |
| Migliarino di palude | <i>Emberiza schoeniclus</i> | | |
| Mignattino | <i>Chlidonias niger</i> | | |
| Mignattino alibianche | <i>Chlidonias leucopterus</i> | | |

RELAZIONE AMBIENTALE

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 178 di 281 |

| Nome italiano | Nome scientifico |
|------------------------|---------------------------------|
| Pellegrino | <i>Falco peregrinus</i> |
| Peppola | <i>Fringilla montifringilla</i> |
| Pettazzurro | <i>Luscinia svecica</i> |
| Pettegola | <i>Tringa totanus</i> |
| Pettiroso | <i>Erithacus rubecula</i> |
| Pecchio muraiolo | <i>Tichodroma muraria</i> |
| Pecchio muratore | <i>Sitta europaea</i> |
| Pecchio rosso maggiore | <i>Picoides major</i> |
| Pecchio verde | <i>Picus viridis</i> |
| Pigliamosche | <i>Muscicapa striata</i> |
| Povanello | <i>Calidris ferruginea</i> |
| Povanello pancianera | <i>Calidris alpina</i> |
| Povanello tridattilo | <i>Calidris alba</i> |
| Piro piro boschereccio | <i>Tringa glareola</i> |
| Piro piro culbianco | <i>Tringa ochropus</i> |
| Piro piro piccolo | <i>Actitis hypoleucos</i> |
| Pispola | <i>Anthus pratensis</i> |
| Piviere dorato | <i>Pluvialis apricaria</i> |
| Pivieressa | <i>Pluvialis squatarola</i> |
| Poiana | <i>Buteo buteo</i> |
| Porciglione | <i>Rallus aquaticus</i> |
| Prispolone | <i>Anthus trivialis</i> |
| Quaglia | <i>Coturnix coturnix</i> |
| Rampichino | <i>Certhia brachydactyla</i> |
| Re di quaglie | <i>Crex crex</i> |
| Regolo | <i>Regulus regulus</i> |

| Nome italiano | Nome scientifico |
|-------------------|--------------------------------|
| Rigogolo | <i>Oriolus oriolus</i> |
| Rondine | <i>Hirundo rustica</i> |
| Rondine montana | <i>Pyronoprogne rupestris</i> |
| Rondine rossiccia | <i>Hirundo daurica</i> |
| Rondone | <i>Apus apus</i> |
| Rondone maggiore | <i>Apus melba</i> |
| Rondone pallido | <i>Apus pallidus</i> |
| Saltimpalo | <i>Saxicola torquata</i> |
| Schiribilla | <i>Porzana parva</i> |
| Scricciolo | <i>Troglodytes troglodytes</i> |
| Sgarza ciuffetto | <i>Ardeola ralloides</i> |
| Smergo minore | <i>Mergus serrator</i> |
| Smeriglio | <i>Falco columbarius</i> |
| Sparviere | <i>Accipiter nisus</i> |
| Spatola | <i>Platalea leucorodia</i> |
| Spioncello | <i>Anthus spinoletta</i> |
| Stama | <i>Perdix perdix</i> |
| Sema comune | <i>Serna hirundo</i> |
| Sema zamperere | <i>Gelochelidon nilotica</i> |
| Serpazzola | <i>Sylvia communis</i> |
| Serpazzolina | <i>Sylvia cantillans</i> |
| Staccino | <i>Saxicola rubetra</i> |
| Somo | <i>Sturnus vulgaris</i> |
| Somo nero | <i>Sturnus unicolor</i> |
| Strillozzo | <i>Miliaria calandra</i> |
| Strolaga maggiore | <i>Gavia immer</i> |
| Strolaga mezzana | <i>Gavia arctica</i> |
| Strolaga minore | <i>Gavia stellata</i> |
| Succiacapre | <i>Caprimulgus europaeus</i> |

| Nome italiano | Nome scientifico |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Sula | <i>Sula bassana</i> |
| Svasso collaroso | <i>Podiceps grisegena</i> |
| Svasso maggiore | <i>Podiceps cristatus</i> |
| Svasso piccolo | <i>Podiceps nigricollis</i> |
| Taccola | <i>Corvus monedula</i> |
| Tarabusino | <i>Isobrychus minutus</i> |
| Tarabuso | <i>Botaurus stellaris</i> |
| Topino | <i>Riparia riparia</i> |
| Torcicollo | <i>Jynx torquilla</i> |
| Tordo | <i>Turdus philomelos</i> |
| Tordo sassello | <i>Turdus iliacus</i> |
| Tortora | <i>Sreptopelia turtur</i> |
| Tortora dal collare orientale | <i>Sreptopelia decaocto</i> |
| Totano moro | <i>Tringa erythropus</i> |
| Upupa | <i>Upupa epops</i> |
| Usgnolo | <i>Luscinia megarhynchos</i> |
| Usgnolo di fiume | <i>Cenia cetti</i> |
| Verdone | <i>Carpodacus chloris</i> |
| Verzellino | <i>Serinus serinus</i> |
| Volpoca | <i>Tadorna tadorna</i> |
| Voltapietre | <i>Arenaria interpres</i> |
| Voltolino | <i>Porzana porzana</i> |
| Zafferano | <i>Larus fuscus</i> |
| Zigolo capinero | <i>Emberiza melanocephala</i> |
| Zigolo giallo | <i>Emberiza citrinella</i> |
| Zigolo muciatto | <i>Emberiza cia</i> |
| Zigolo nero | <i>Emberiza cirius</i> |

Segue inoltre l'elenco completo in ordine alfabetico delle specie nidificanti accertate.

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 179 di 281 |

Tabella 4.6-4 Specie nidificanti accertate nell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005)

| | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Allocco | <i>Strix aluco</i> | Cuculo | <i>Cuculus canorus</i> | Poiata | <i>Buteo buteo</i> |
| Amazzone fronte blu | <i>Amazilia aestiva</i> | Fagiano comune | <i>Phasianus colchicus</i> | Rampichino | <i>Certhia brachydactyla</i> |
| Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | Fiorrancino | <i>Regulus ignicapillus</i> | Rondine | <i>Hirundo rustica</i> |
| Balestruccio | <i>Delichon urbica</i> | Fringuello | <i>Fringilla coelebs</i> | Rondine montana | <i>Ptyonoprogne rupestris</i> |
| Ballerina bianca | <i>Motacilla alba</i> | Gabbiano reale mediterraneo | <i>Larus cachinnans</i> | Rondone | <i>Apus apus</i> |
| Ballerina gialla | <i>Motacilla cinerea</i> | Gazza | <i>Pica pica</i> | Rondone pallido | <i>Apus pallidus</i> |
| Barbagianni | <i>Tyto alba</i> | Germano reale | <i>Anas platyrhynchos</i> | Saltimpalo | <i>Scolecia torquata</i> |
| Capinera | <i>Sylvia atricapilla</i> | Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | Scricciolo | <i>Troglodytes troglodytes</i> |
| Cardellino | <i>Carduelis carduelis</i> | Ghiandaia | <i>Garrulus glandarius</i> | Sterpazzolina | <i>Sylvia cantillans</i> |
| Cincia dal ciuffo | <i>Parus cristatus</i> | Lup piccolo | <i>Phylloscopus collybita</i> | Storno | <i>Sturnus vulgaris</i> |
| Cincia mora | <i>Parus ater</i> | Merlo | <i>Turdus merula</i> | Taccola | <i>Cornix monedula</i> |
| Cinciallegra | <i>Parus major</i> | Occhiocotto | <i>Sylvia melanocephala</i> | Torciollo | <i>Jynx torquilla</i> |
| Cinciarella | <i>Parus caeruleus</i> | Parrocchetto dal collare | <i>Pittacula krameri</i> | Tortora dal collare orientale | <i>Streptopelia decaocto</i> |
| Codibugnolo | <i>Agrihalus caudatus</i> | Passera d'Italia | <i>Passer italiae</i> | Usignolo di fiume | <i>Cettia cetti</i> |
| Colombo di città | <i>Columba livia</i> | Passero solitario | <i>Motacilla solitaria</i> | Verdone | <i>Carduelis chloris</i> |
| Comacchia grigia | <i>Cornix corone cornix</i> | Petirroso | <i>Erithacus rubecula</i> | Verzellino | <i>Serinus serinus</i> |
| Corriere piccolo | <i>Chlorodreptes dubius</i> | Picchio verde | <i>Picus viridis</i> | | |
| | | Pigliamosche | <i>Muscicapa striata</i> | | |

Alla lista va aggiunto il Cigno reale che non è stato inserito in elenco in quanto ha nidificato in parco e non si tratta di un soggetto "selvatico".

A indagine ultimata, nell'ambito dell'area AUGÉ è stata accertata la riproduzione di Civetta (2004), Rondone maggiore (2004), Beccamoschino e Strillozzo.

Tra le specie ornitiche avvistate si ricordano gabbiani, rondini e anche le numerose razze di oche ed anatre domestiche riscontrabili piuttosto continuativamente soprattutto nei pressi dei ponti dei torrenti ove beneficiano del nutrimento offerto loro dai passanti.

Sono inoltre da considerare gatti e colonie feline, e cani randagi, pipistrelli, ricci e cinghiali.

4.7 Paesaggio e patrimonio storico culturale

4.7.1 Caratterizzazione dell'ambito di analisi

L'ambito di analisi in cui si inserisce il progetto è rappresentato dall'intero territorio comunale di Genova. Il paesaggio del contesto in esame tende evidentemente a concentrare lungo la costa e lungo i corsi d'acqua gli elementi più fortemente incisivi dell'azione antropica, secondo una dinamica consolidata nei secoli e che ha avuto certamente una spinta straordinaria dal secondo dopoguerra in poi. È particolarmente interessante osservare l'estesa presenza di aree riconducibili alla voce tessuti e architettura contemporanei e archeologia industriale, presente in modo sostanziale anche nell'ambito di progetto. Il dato conferma la natura del luogo, da sempre plasmato e trasformato in ragione delle esigenze del lavoro e delle attività legate alla navigazione e all'esistenza degli spazi portuali.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>180 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 180 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 180 di 281 | | | | | | | | |

L'ambito di analisi risulta estremamente ricco di elementi sottoposti a vincoli di carattere architettonico e culturale (vincoli archeologici, bellezze singole puntuali, bellezze d'insieme, vincoli architettonici puntuali). In particolare, rispetto all'ambito di progetto, tra i vincoli architettonici puntuali situati in prossimità assume specifica importanza lo storico edificio della Lanterna.

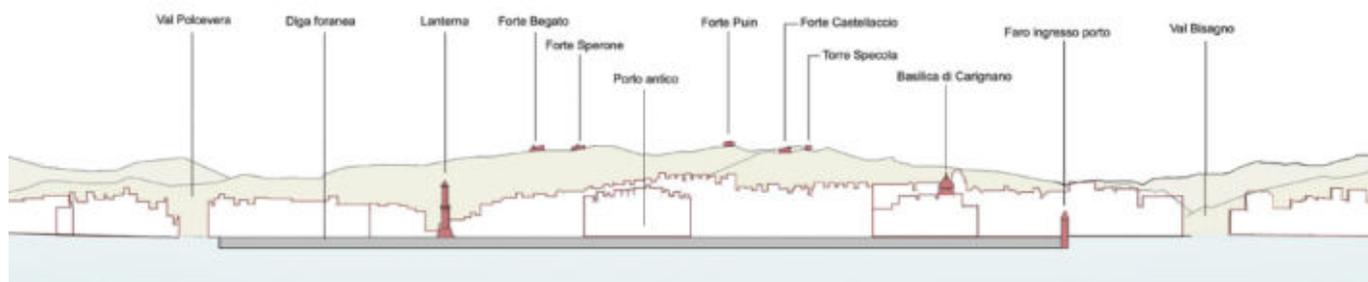


Figura 4.7-1: Prospetto schematicizzato degli elementi caratterizzanti il paesaggio e il Sistema storico-insediativo individuabili nell'ambito e situati tra la Val Polcevera e la Val Bisagno

Sulla base dei contenuti del PPR è possibile individuare i vincoli che oggi vengono istituiti in base all'art. 136 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. L'art. 136 individua gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico da assoggettare a vincolo paesaggistico con apposito provvedimento amministrativo (lett. a) e b) "cose immobili", "ville e giardini", "parchi", ecc., c.d. "bellezze individue", nonché lett. c) e d) "complessi di cose immobili", "bellezze panoramiche", ecc., c.d. "bellezze d'insieme").

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>181 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 181 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 181 di 281 | | | | | | | | |

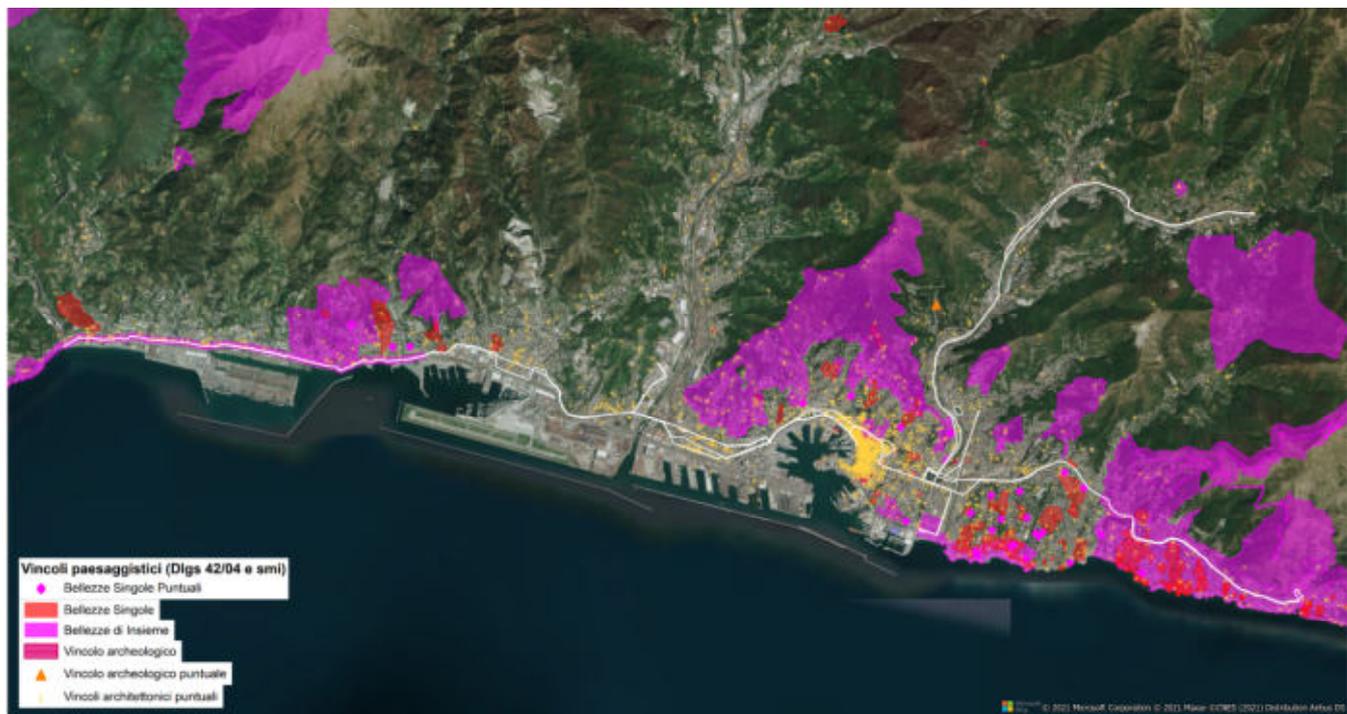


Figura 4.7-2: Vincoli paesaggistici (art. 136 Dlgs 42/04 e smi)

Nell'ambito di progetto non si evidenziano elementi di biodiversità o appartenenti alla rete ecologica, mentre al suo esterno, entro l'ambito di analisi si notano aree interessate da corridoi ecologici (specie di ambienti acquatici e boschivi), oltre che tappe di attraversamento per specie di ambienti aperti, acquatici, boschivi e alcuni siti puntuali di *core areas*.

Considerando i siti della RETE NATURA 2000, si osserva che all'interno dell'ambito di analisi ricadono alcuni siti che tuttavia non interessano direttamente il tracciato della filovia o le sue opere connesse.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>182 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 182 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 182 di 281 | | | | | | | | |



Figura 4.7-3: Siti Rete Natura 2000

Gli elementi identificati nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Genova (ex Provincia) che forniscono un quadro paesaggistico d'insieme sono suddivisi in due categorie: **Elementi di valore** ed **Elementi di modificazione dei valori paesistici**.

ELEMENTI DI VALORE:

- **aree pianeggianti o terrazzate in ambito urbano o a margine** - sono indicate le aree pianeggianti o terrazzate, di acclività contenuta, poste all'interno o nell'immediato margine del territorio urbanizzato, costituite dai terreni residuali rispetto alla crescita dell'edificazione, che rappresentano le tracce dell'originario uso agricolo del suolo o che contornano significativamente il tessuto urbano.
- **affacci a mare in ambito urbano** - sono indicati gli affacci a mare del tessuto urbano costiero, cogliendo quali caratteri salienti sia la presenza di elevata qualità ambientale per l'equilibrio fra il fronte edificato ed i valori paesaggistici e panoramici, sia la mera sussistenza di un rapporto diretto fra tessuto urbano e risorsa naturale.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>183 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 183 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 183 di 281 | | | | | | | | |

- **villе e aree verdi di pausa** - sono indicate le zone di verde, prevalentemente a carattere di villa, che costituiscono una emergenza paesistica nel contesto del tessuto edificato, sia per dimensione che per qualità dell'area. Sono comprese nella voce i parchi urbani, le ville pubbliche, le ville private, i promontori costieri in cui prevale l'aspetto vegetazionale.
- **edifici specialistici dismessi di interesse paesistico** - sono indicati alcuni manufatti architettonici, di rilevanza agli effetti paesistici ed ambientali alla scala provinciale, quali colonie, edifici storici industriali, ecc., che oggi sono dismessi o non adeguatamente utilizzati, a fronte di un possibile uso quali "contenitori" di funzioni pubbliche di tipo sociale, culturale, turistico, del tempo libero.
- **espansione residenziale unitariamente progettata** - sono indicati i più significativi esempi di insediamenti residenziali, sviluppatisi in epoca recente ed unitariamente progettati, che si distinguono per organicità di impianto e qualità della progettazione, in quanto hanno comportato trasformazioni del paesaggio coerenti con i modelli storici ed in equilibrio con le preesistenze.
- **manufatti emergenti del P.T.C.P.** - Sono indicati tutti i manufatti emergenti elencati negli Studi Propedeutici del P.T.C.P. (Tavole del Capitolo 4 - Storia e Archeologia - e Relazione), tutti i manufatti e sistemi di manufatti emergenti indicati con le sigle ME e SME nelle cartografie dell'Assetto Insediativo del Piano, nonché i manufatti emergenti introdotti attraverso i successivi elenchi di aggiornamento emessi dalla Regione Liguria. I manufatti emergenti sono stati distinti in "reali" e "virtuali", denominando con tale ultimo termine quelli di cui non sono evidenti né la consistenza, e quindi la leggibilità, né lo specifico elemento che costituisce il valore da tutelare. Si fa rilevare che la suddivisione in "reali" e "virtuali" è stata effettuata sulla base delle categorie di manufatti e non sul riscontro diretto della consistenza attuale degli stessi, pertanto costituisce soprattutto una segnalazione di attenzione per gli approfondimenti di livello comunale della disciplina paesistica.
- **manufatti emergenti "reali"** - comprendono quelli identificabili come tali, in quanto costituiti da fabbricati, costruzioni, nuclei, nei confronti dei quali è di immediata applicazione la disciplina paesistica di tutela di cui all'art. 56 delle Norme Tecniche di Attuazione.
- **manufatti emergenti "virtuali"** - comprendono quelli che non hanno un effettivo ed immediato riscontro reale, trattandosi di resti, tracce, siti dove erano presenti manufatti o insediamenti storici, nei confronti dei quali è necessario uno studio di approfondimento per identificarne i termini della tutela stessa.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>184 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 184 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 184 di 281 | | | | | | | | |

ELEMENTI DI MODIFICAZIONE DEI VALORI PAESISTICI

- **infrastrutture** - sono indicate sotto questa voce le opere infrastrutturali che hanno negativamente connotato l'ambiente, modificando in modo compromettente il paesaggio sia naturale che antropizzato ; si tratta di alcuni tratti della grande viabilità e delle pertinenti aree a servizio, quali autostrade (viadotti, trafori, aste, caselli, svincoli, e aree attrezzate), ferrovie (tracciato, viadotti, parchi ferroviari), ecc.
- **artificializzazioni della costa** - sono indicate sotto questa voce le forti modificazioni dell'assetto del litorale, quali i porti e le colmate a mare, che hanno trasformato ed in parte di fatto cancellato la costa naturale.
- **artificializzazioni degli ambiti fluviali** - sono indicate sotto questa voce le modificazioni dell'alveo fluviale, quali interventi di copertura e tombinatura, e dell'ambito, quali riempimenti, cementificazioni, che, per la rilevanza delle opere, hanno trasformato o in parte cancellato l'immagine originaria dei corsi d'acqua.
- **elettrodotti** - sono indicate le linee degli elettrodotti quale elemento di forte impatto ambientale per la visibilità dei manufatti che li costituiscono. Tale elemento negativo è particolarmente evidente in ragione del fatto che vengono ad attraversare anche aree non insediate, boschi, ambiti di pregio.
- **cave, discariche** - sono indicate le cave e le discariche presenti sul territorio provinciale, nonché le aree in cui si è verificata una forte modificazione della morfologia a seguito di rilevanti opere di sbancamento o riporto di terra.
- **impianti ed aree produttive di rilevante impatto ambientale** - sono indicati gli impianti produttivi e commerciali di consistenti dimensioni, raffinerie e depositi petroliferi, gli impianti tecnologici di consistenti dimensioni (depuratori, centrali ENEL, impianti di telecomunicazione), che costituiscono elemento di degrado del paesaggio, sia in quanto comportanti eccessivo impatto ambientale sia in quanto fuori scala rispetto al tessuto in cui sono insediati e privi di qualità progettuale.
- **espansione residenziale avulsa dal tessuto urbano** - sono indicati gli interventi di nuovo impianto insediativo con destinazione residenziale comportanti forti modificazioni dell'assetto paesistico, che non si pongono in corretta relazione con il sistema insediativo preesistente, che hanno comportato una perdita della qualità e della complessità dei valori preesistenti.

4.7.2 Analisi storica del contesto

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>185 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 185 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 185 di 281 | | | | | | | | |

L'assetto attuale nasce ovviamente da dinamiche plurisecolari che hanno trasformato il territorio, caratterizzandolo con gli elementi oggi percepibili. La figura successiva mostra una tappa dell'evoluzione storica della fascia costiera, attraverso una carta storica risalente al 1766. La carta, redatta dal cartografo Giacomo Brusco, illustra "Genova nel solo giro delle sue mura vecchie, con l'esposizione delle chiese e luoghi principali" e si concentra, quindi, sul centro storico racchiuso dalle mura più interne. La città mostra un assetto ancora prevalentemente medievale. In posizione centrale si osserva il porto antico con i molteplici ponti di attracco; ad ovest è presente il nuovo molo con la Lanterna.



Figura 4.7-4: Genova nel solo giro delle sue mura vecchie, con l'esposizione delle chiese e luoghi principali,- Giacomo Brusco, 1766

Una tappa successiva è osservabile nella figura successiva che riporta una carta risalente al **1854**. La carta, che raffigura "Genova messa in pianta topografica per cura del Cav.r Celestino Luigi Foppiani", mostra la città di Genova fino alla cinta muraria esterna con gli edifici religiosi in evidenza. Si può rilevare l'evoluzione del porto antico con l'ingrandimento della darsena e l'ampliamento dei ponti di ormeggio delle navi. La fascia costiera a ponente risulta prevalentemente non ancora antropizzata se non per la presenza di una cava e del molo.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>186 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 186 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 186 di 281 | | | | | | | | |

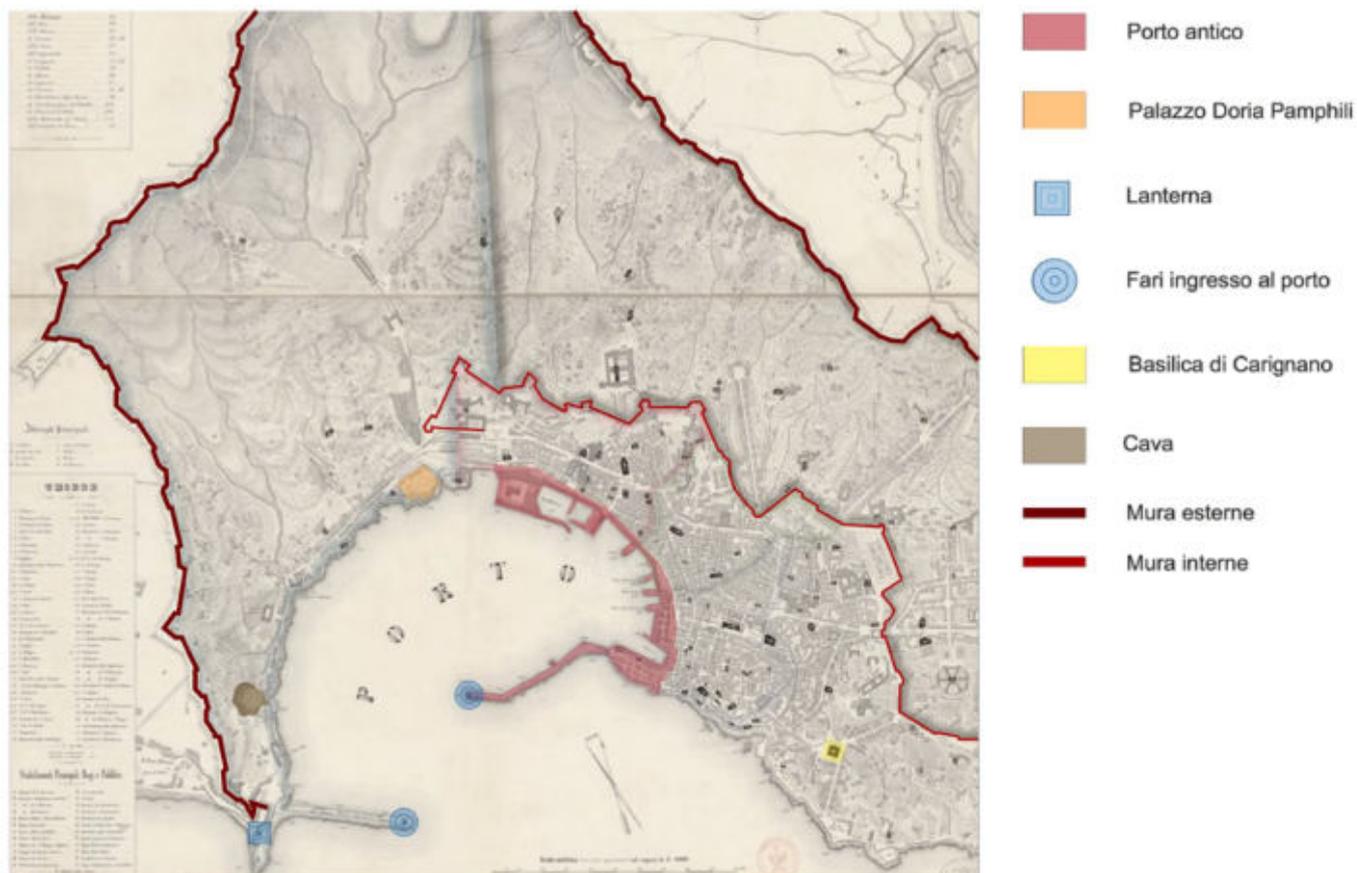


Figura 4.7-5: Ritaglio, Genova messa in pianta topografica per cura del Cav.r Celestino Luigi Foppiani, 1854

Con gli inizi del '900 le trasformazioni hanno interessato già massicciamente i luoghi: è quanto viene evidenziato dalla figura successiva, che riporta una carta risalente al **1930**.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOLOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>187 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 187 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 187 di 281 | | | | | | | | |



- | | | | |
|---|-------------------------------------|-----------|-------------------------|
|  | Porto antico | 1 | Forte Begato |
|  | Porto della seconda metà XIX secolo | 2 | Forte Sperone |
|  | Diga foranea | 3 | Forte Castellaccio |
| | | 4 | Porto antico |
| | | 5 | Lanterna |
| | | 6 | Diga foranea |
| | | 7 | Basilica di Carignano |
| | | 8 | Porto di Nervi |
| | | 9 | Città di Sestri Ponente |
| | | 10 | Porto di Pegli |

Figura 4.8 5: Gênes. Plan de la ville, Ente provinciale per il turismo, 1930.

In particolare, la fascia di ponente risulta in buona parte occupata dai nuovi ponti per l'ormeggio delle navi mercantili e da un piccolo aeroporto per l'atterraggio dei velivoli. Alla planimetria è associato un prospetto che risulta molto interessante per leggere l'assetto della fascia costiera.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>188 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 188 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 188 di 281 | | | | | | | | |

Su questo prospetto, sono posti in evidenza gli elementi di maggiore interesse storico-culturale e insediativi dell'ambito:

- 1 Forte Begato
- 2 Forte Sperone
- 3 Forte Castellaccio
- 4 Porto antico
- 5 Lanterna
- 6 Diga foranea
- 7 Basilica di Carignano
- 8 Porto di Nervi
- 9 Città di Sestri Ponente
- 10 Porto di Pegli.

Per ulteriori dettagli in merito all'analisi storica e archeologica dell'area si rimanda alla Relazione Archeologica allegata al Progetto Definitivo .

4.7.3 Definizione dei caratteri del paesaggio

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Genova (ex Provincia) riporta una interessante descrizione del paesaggio di interesse.

Il PTC suddivide il territorio provinciale in AREE e suddivide queste ultime in AMBITI. Il territorio di Genova – entro il quale ricade interamente l' ambito di analisi – è situato nell'AREA 1-GENOVESE e nell'AMBITO 1.3 GENOVA che, per i suoi caratteri, include il territorio comunale di Genova e quello del comune di Mele.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>189 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 189 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 189 di 281 | | | | | | | | |

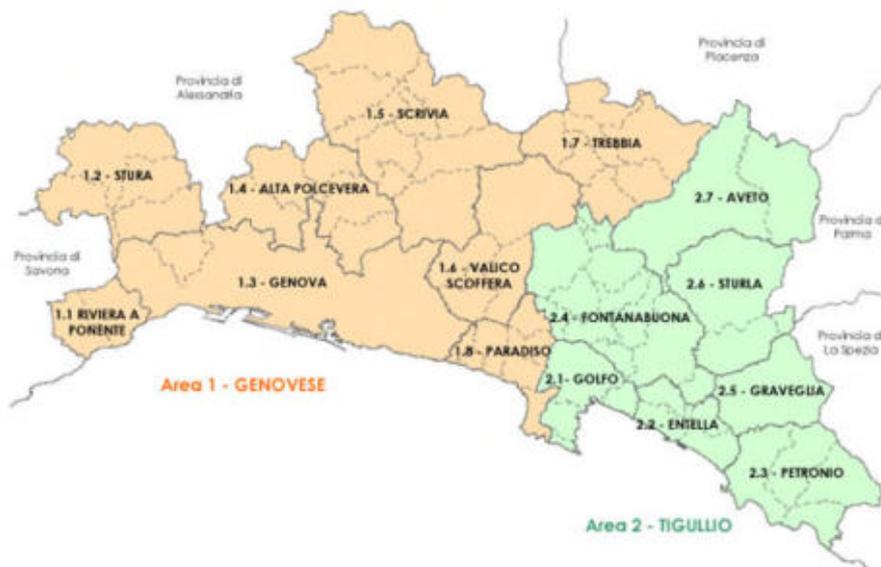


Figura 4.7-6 Gli ambiti Territoriali del PTC

A proposito di questo ambito, il PTC (si veda il FASCICOLO 04, capitolo 5.5 – Paesaggio, 1.3 Genova, a partire da pag. 36) riporta, come si diceva, elementi interessanti per una sintetica **descrizione del paesaggio**. L'AMBITO 1.3 GENOVA si caratterizza innanzitutto per la presenza di due fasce omogenee, così identificabili:

- **Territorio della costa:** *“definibile anche come sistema delle relazioni lineari, si caratterizza per la concentrazione dell’assetto insediativo nelle aree prospicienti la costa, alle cui spalle salgono versanti fortemente acclivi ed orientati prevalentemente verso sud, nei quali i nuclei abitati sono inseriti tra le fasce terrazzate, in parte coltivate ad ulivo, sostituite alle quote superiori dalla macchia mediterranea che talvolta scende fino alla quota del mare.*

In tale contesto di omogeneità paesistica si evidenziano, tuttavia, alcune situazioni che spiccano per specifiche caratteristiche, tra cui la considerevole concentrazione a carattere urbano, portuale ed industriale che corrisponde al capoluogo di Genova, con le relative “servitù energetiche” (punti di sbarco degli oleodotti, depositi, centrali, ecc.), le polarizzazioni minori a carattere principalmente turistico, ecc.”

- **Territorio di transizione:** *“definibile anche come sistema delle relazioni trasversali, si caratterizza per lo sviluppo insediativo lungo le aste fluviali principali (a destinazione mista residenziale e produttivo), con concentrazione puntuale a carattere “urbano” nelle*

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>190 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 190 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 190 di 281 | | | | | | | | |

aree nodali in corrispondenza della confluenza delle vallate, al quale si contrappone l'insediamento a nuclei e di tipo sparso sui versanti prospicienti il fondovalle".

Più in dettaglio, *"per quanto attiene al paesaggio di tipo naturalistico, l'ambito è caratterizzato da un ventaglio di vallate, corsi d'acqua e dorsali che si allargano verso nord a partire dall'apice dell'arco costiero ligure, racchiuso tra lo spartiacque appenninico e la città del capoluogo sul cui nucleo urbano più antico convergono gli assi vallivi principali. I bacini primari di strutturazione dell'ambito sono disegnati dai tratti inferiori dei torrenti Polcevera e Bisagno i quali, a loro volta, si diramano con morfologia differenziata in altre valli secondarie".*

I torrenti costituiscono elementi fondamentali del quadro paesaggistico: *"Il bacino del T. Polcevera, che si forma dalla confluenza dei Torrenti Verde e Riccò e scende con andamento piuttosto rettilineo ed ortogonale alla costa, presenta un ampio fondovalle con vaste aree alluvionali ai margini del corso d'acqua : il versante destro è segnato dai torrenti Ciliegia e Burba, mentre lungo il sinistro si riconoscono i torrenti Torbella e Gimignano, le dorsali di Murta, del Bric del Vento, di Livellato, le pendici del Monte Figogna ed infine la dorsale che sale a S.Cipriano. La vallata del Torrente Bisagno presenta, invece, un andamento più articolato (...).*

*Nel tratto terminale **le vallate dei torrenti Polcevera e Bisagno si avvicinano**, rimanendo tra loro separate solo dal **contrafforte collinare del Righi** che, in prossimità della costa, si apre in **un anfiteatro naturale che abbraccia da S. Benigno a Carignano, la città storica posta alle spalle dell'arco portuale, un crinale continuo che ha storicamente difeso la città più antica** : l'ultima cinta muraria fu realizzata nel '600 ricalcando proprio il profilo di questo **marginale naturale dove i forti, emergenze architettoniche particolarmente scenografiche, sono situati nei nodi orografici più importanti"**.*

Avvicinandoci al mare, si nota che *"anche in prossimità del litorale la morfologia del territorio è connotata dalla presenza di significativi rilievi tra cui, in particolare, i molteplici terrazzamenti e formazioni collinari, una sorta di fascia continua che si sviluppa longitudinalmente da Voltri a Nervi tra cui si richiamano le **emergenze alle spalle di Pegli, di Sestri Ponente, a Coronata, quella del Belvedere di Sampierdarena, di San Benigno e della Collina degli Angeli, le colline di Sarzano, De Ferrari e Carignano, nel centro di Genova**, e, nel levante, la collina di Albaro ed i terrazzi di Quarto e Quinto. In questa conformazione si organizzano lungo la costa, ad altimetrie e concentrazioni diverse, gli insediamenti delle delegazioni e dei quartieri cittadini, dando luogo ad una successione di configurazioni urbane diverse, disegnate e strutturate in base alle destinazioni d'uso che principalmente vi si sono storicamente consolidate".*

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>191 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 191 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 191 di 281 | | | | | | | | |

Accanto agli elementi ed aspetti naturalistici descritti, *“l’ambito presenta un paesaggio antropizzato caratterizzato da due differenti sistemi, l’urbano e il rurale, sviluppatisi nel tempo, talvolta sovrapponendosi l’uno all’altro e talvolta convivendo in forme di maggior equilibrio.*

Il paesaggio urbano si sviluppa in maniera praticamente costante lungo l’intero arco costiero genovese compreso tra Voltri e Nervi, una sorta di città lineare ed allungata, all’interno della quale si alternano destinazioni d’uso di tipo residenziale, produttivo e commerciale, e che si espande verso l’interno lungo le vallate dei maggiori corsi d’acqua presenti, in particolare il Polcevera, il Bisagno e lo Sturla”.

Si tratta di un contesto variegato, nel quale tuttavia è possibile distinguere tre aree:

1. ***l’area centrale, “identificabile con i luoghi di origine della città di Genova, con il porto antico alle cui spalle sono le parti storiche della città di Genova, caratterizzata da un paesaggio edificato spesso di alta qualità e valenza storica”;***
2. ***l’area del ponente “dove il paesaggio, in particolare lungo costa, si caratterizza per una sequenza ininterrotta di insediamenti produttivi, nati a partire dall’età dell’industrializzazione proprio in virtù della presenza dei pochi spazi idonei come ampiezza e giacitura in vicinanza alla città di Genova e di terziario. Si riconoscono insediamenti con tipologie industrializzate e capannoni spesso obsoleti, mentre la costa è stata interessata da consistenti trasformazioni dovute, in particolare, alle opere portuali che ancora oggi si espandono e che hanno lentamente portato alla perdita dell’antico diretto rapporto che esisteva tra il territorio, un tempo punteggiato dai centri abitati di pescatori, aree coltivate e giardini delle antiche ville suburbane, ed il mare su cui direttamente si affacciavano, con ampie spiagge oggi perdute. Anche le aree di primo versante, alle spalle dei più antichi centri abitati costieri di Sestri P., Pra, Pegli, sono state compromesse dalle recenti edificazioni di una continua cortina residenziale, spesso di bassa qualità architettonica e strutturale e di forte impatto paesaggistico stante l’esposizione visiva”;***
3. ***l’area del levante “caratterizzata da un paesaggio a forte componente residenziale che, nonostante l’intensità edificatoria, ha però mantenuto un livello qualitativo più elevato e dove lungo costa esiste ancora l’affaccio diretto al mare ed alle spiagge”.***

Dalla costa, l’urbanizzato si è espanso risalendo le valli, *“in particolare quelle disegnate da torrenti Polcevera, Bisagno e Sturla, interessate da un’intensa edificazione con differenti destinazioni d’uso che vedono lungo il Polcevera un paesaggio caratterizzato dalla prevalenza*

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>192 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 192 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 192 di 281 | | | | | | | | |

degli insediamenti produttivi di rilevante impatto, con molti casi in stato di dismissione e maggiore compromissione".

Infine, posto a cuscinetto tra l'urbanizzato e "i territori non insediati, si riconosce il **paesaggio rurale della campagna abitata**, caratterizzato sia dagli insediamenti sparsi che costellano i versanti di risalita dell'interno del territorio genovese e che appaiono ancora attornati da territori agrari che un tempo rappresentavano una forte componente del territorio del genovesato e fonte di attività e sussistenza, sia dai molteplici nuclei insediati collinari di mezza costa. Del paesaggio agrario rimangono ormai pochi lembi di particolare valenza, interessati in particolare dalla presenza di uliveti e di sistemazioni ad orto che in alcune zone rappresentano aree di effettiva produzione".

Sulla base dei contenuti osservati negli strumenti di pianificazione risulta evidente l'elevata presenza di **elementi di pregio naturalistico e storico-culturale**. Molti di questi si configurano come dei landmark nel sistema paesaggistico dell'ambito. Nel quadro complessivo, sulla tavola vengono posti in evidenza alcuni elementi dal forte valore simbolico:

- la Lanterna
- il porto antico
- il centro storico
- il polo fieristico
- il sistema dei forti.

Gli **elementi morfologici** sono rappresentati dal reticolo idrografico e dai crinali che costituiscono la cornice al contesto paesaggistico di interesse. All'interno dell'ambito di analisi, la complessa orografia individua due elementi di fondamentale importanza, costituiti dal torrente Polcevera e dal T. Bisagno che incidono profondamente il sistema dei rilievi e che giungono poi al mare, verso sud. L'insieme dei crinali principali e secondari disegna un paesaggio caratterizzato da cime che scendono alla quota della costa con forti pendenze e la cui struttura ha evidentemente influenzato il processo di antropizzazione. Appare infatti evidente come gli insediamenti, adattandosi allo "scheletro" del paesaggio, si siano collocati soprattutto sulla fascia costiera – fortemente interessata dalla pressione antropica – e abbiano poi colonizzato i fondivalle.

Nel quadro generale, specifica importanza è rivestita dagli **elementi infrastrutturali** che sono massicciamente presenti sul territorio e che, anche in ragione dell'elemento morfologico, hanno particolare disegno e assetto. Tra questi si evidenziano:

- l'area a servizio aeroportuale
- l'area Ilva
- il Porto imbarcazioni

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>193 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 193 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 193 di 281 | | | | | | | | |

- il Porto Antico
- l'area fiera.

Emerge così con evidenza il rapporto dell'area aeroportuale e portuale con il resto dell'ambito. Si notino le grandi infrastrutture del porto che in alcuni tratti sono in stretto rapporto con altre infrastrutture, come la metropolitana che ne costeggia un tratto e la ferrovia (che addirittura entra all'interno dell'area Ilva e del Porto imbarcazioni).

In conclusione, attraverso le letture e le analisi descritte in precedenza effettuiamo una sintesi degli elementi del paesaggio che ci permette di individuare vulnerabilità e resilienze che caratterizzano l'ambito che è caratterizzato da un **margine costiero rigido ed impermeabilizzato** e da edifici industriali distribuiti lungo la costa e lungo i torrenti: questi sono gli elementi che costituiscono le principali **vulnerabilità** . Le **resilienze** , invece, sono principalmente **le bellezze d'insieme, le bellezze puntuali** e in generale gli elementi testimoniali dei valori simbolici del luogo, come **la Lanterna, il Porto Antico, i Forti e la Fiera** . Riguardo l'area strettamente interessata dal progetto, essa presenta un carattere prevalentemente vulnerabile, poiché una sua porzione consistente fa parte proprio del margine costiero rigido e interessa aree urbanizzate e caratterizzate dalla presenza di fasce inondabili.

4.8 Campi elettromagnetici

4.8.1 Il progetto: il sistema di alimentazione

Il sistema di trasporto di nuova realizzazione si sviluppa su 4 assi principali con uno sviluppo totale del tracciato di 40,500 km.

L'infrastruttura prevede parte della copertura con linea aerea TE in bifilare e parte con la tecnologia "catenary free". L'analisi sull'impatto elettromagnetico è condotta con riferimento ai tratti in TE.

L'alimentazione della TE proviene dalle Sottostazione Elettrica di Conversione (SSE) dislocate lungo la linea, considerando un passo tra le SSE di 3 km.

Ogni SSE è dotata di una fornitura in MT, che viene trasformata in BT e in CC (corrente continua) per l'alimentazione della linea di contatto.

E' presente anche un trasformatore ausiliario MT/BT da 160 kVA per i servizi ed alimentazioni di cabina. Il trasformatore alimenterà alla tensione di 400V AC il quadro Q_BT.

Gli impianti e gli apparati principali previsti all'interno di ciascuna SSE saranno i seguenti:

- Quadro di Media Tensione Q_MT

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>194 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 194 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 194 di 281 | | | | | | | | |

- Trasformatori di gruppo TR1 e TR2
- Trasformatori servizi ausiliari TRS
- Quadro di Bassa Tensione Q_BT
- Quadro in Corrente Continua Q_CC
- Rete di terra e collegamenti equipotenziali
- Cavidotti e vie cavi
- Linee cavo di alimentazione

Tutte le apparecchiature di SSE sono alloggiate in box prefabbricati trasportabili.

I gruppi di trasformazione sono da 1600 kVA, uno in riserva all'altro. La zona dove si generano correnti elettromagnetiche si concentra nell'area occupata dai trasformatori di potenza.

Le caratteristiche elettriche di progetto della MT in CA sono le seguenti:

- tensione nominale 24kV
- tensione di esercizio 15kV
- stato del neutro del sistema MT isolato/compensato
- variazione della tensione $\pm 10\%$
- corrente nominale 630 A
- frequenza nominale 50 Hz

Il quadro QCC di alimentazione della TE sarà a semplice sistema di sbarre e sarà costituito da n.8 celle (scomparti) affiancati che comprenderanno:

- Scomparto 6a: raddrizzatori RZA1 e RZA2
- Scomparto 6b: interruttore e sezionatore di gruppo
- Scomparto 6c: alimentazione Linea 1
- Scomparto 6d: alimentazione Linea 2
- Scomparto 6e: alimentazione Linea 3
- Scomparto 6f: interruttore e sezionatore di gruppo
- Scomparto 6g: raddrizzatori RZB1 e RZB2
- Scomparto 6h: ritorno negativi

Le caratteristiche elettriche di progetto della parte in CC sono le seguenti:

- Tensione nominale a pieno carico 750 Vcc
- Potenza nominale resa lato cc continuativa 2x1500kW
- tensione ausiliaria comandi e segnalazioni 110 Vcc
- tensione ausiliaria illuminazione e alimentazioni varie 400/231V-50Hz

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>195 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 195 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 195 di 281 | | | | | | | | |

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

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

4.8.2 Indicazioni sugli effetti dei campi elettrici e magnetici

Le sorgenti naturali ed artificiali generano energia elettromagnetica sotto forma di onde. Queste onde consistono di campi elettrici e magnetici oscillanti che interagiscono in vari modi con i sistemi biologici, come cellule, piante, animali o l'uomo.

Le onde elettromagnetiche possono essere caratterizzate attraverso la loro lunghezza d'onda, la loro frequenza o la loro energia (parametri sono legati tra loro).

Le onde elettromagnetiche di bassa frequenza sono indicate come "campi elettromagnetici" e quelle a frequenza molto alta come "radiazioni elettromagnetiche". Inoltre, in base alla loro frequenza ed energia, le onde elettromagnetiche possono essere ulteriormente classificate come "radiazioni ionizzanti" o "radiazioni non ionizzanti" (NIR). Ulteriormente a bassa frequenza si può trattare il campo elettrico in condizioni quasi-stazionarie, e quindi si possono separare gli effetti di campo elettrico e magnetico, che verranno in seguito studiati indipendentemente.

La definizione di radiazioni non ionizzanti (NIR) è un termine generale che indica quella parte dello spettro elettromagnetico in cui l'energia fotonica è troppo bassa per rompere i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule. Le NIR comprendono la radiazione ultravioletta (UV), la luce visibile, la radiazione infrarossa, i campi a radiofrequenze e microonde, i campi a frequenza estremamente bassa (ELF) ed i campi elettrici e magnetici statici, questi ultimi di interesse per il presente studio.

Le NIR producono effetti biologici, per esempio riscaldano i tessuti, alterando le reazioni chimiche o inducendo correnti elettriche nei tessuti e nelle cellule.

Le onde elettromagnetiche possono produrre effetti biologici che talvolta, ma non sempre, possono portare ad effetti di danno alla salute. Un effetto biologico si verifica quando l'esposizione alle onde elettromagnetiche provoca qualche variazione fisiologica notevole o rilevabile in un sistema biologico. Un effetto di danno alla salute si verifica quando l'effetto biologico è al di fuori dell'intervallo in cui l'organismo può normalmente compensarlo. Alcuni effetti biologici possono essere innocui, come ad esempio quella reazione corporea che consiste in un aumento della circolazione sanguigna nella pelle in risposta ad un leggero aumento del riscaldamento da parte del sole. Alcuni effetti possono essere vantaggiosi, come la sensazione di calore da parte dei raggi diretti del sole in una giornata fredda, o possono

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>196 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 196 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 196 di 281 | | | | | | | | |

addirittura portare ad effetti positivi per la salute, come nel caso del sole che aiuta la produzione di vitamina D. Tuttavia, alcuni effetti biologici conducono ad effetti nocivi per la salute, come il dolore per le ustioni solari o il cancro della pelle.

Effetti del campo elettrico

I campi elettrici esistono ogni volta che una carica (o una tensione) è presente, indipendentemente dal fatto che vi sia un flusso di corrente elettrica. I campi a bassa frequenza inducono soprattutto cariche e correnti elettriche, che possono stimolare le cellule di tessuti come nervi e muscoli.

All'interno del corpo circolano delle correnti elettriche come effetto delle reazioni chimiche che fanno parte della vita. Se i campi inducono correnti che superano in misura significativa il livello di corrente biologica nel corpo, vi è la possibilità di conseguenze negative per la salute. In particolare, la stimolazione dei nervi periferici nelle persone richiede generalmente valori delle densità di correnti nel tessuto muscolare in esame pari a circa 1 A/m^2 , che corrisponde ad un valore di campo elettrico dell'ordine di 1 V/m . Quindi è importante che un soggetto non sia sottoposto ad un campo elettrico interno superiore a tale valore (1 V/m), al fine di evitare interferenze con i segnali biologici. Il campo elettrico esterno è legato a quello interno da un rapporto (una attenuazione) approssimativamente di 100 milioni alla frequenza di 50Hz (possibili distorsioni dei campi posso alterare in qualche misura questo rapporto, che non sarà comunque mai molto inferiore ai 10 milioni). Da notare però che per intensità molto elevate, i campi elettrici possono essere percepiti attraverso la vibrazione dei peli cutanei.

Effetti del Campo magnetico

I campi magnetici si creano ogni volta che vi è un flusso di corrente elettrica. Essi penetrano facilmente nel corpo umano, senza alcuna attenuazione apprezzabile. Questo è dovuto sostanzialmente a due motivi:

- Il primo è che la permeabilità magnetica di un tessuto o di una cellula è uguale approssimativamente a quella del vuoto;
- il secondo è che la conducibilità elettrica relativamente bassa del tessuto umano (dell'ordine di 1 S/m) in confronto a quella di una struttura metallica (circa 10^7 S/m), rende trascurabile il campo magnetico generato dalle correnti indotte nel corpo umano.

Le considerazioni sopra riportate vanno ulteriormente dettagliate nel caso in cui il campo elettromagnetico sia statico. L'effetto principale dei campi elettromagnetici sui sistemi biologici è senz'altro determinato dall'induzione di cariche e correnti elettriche, ma è stato provato che si verificano anche altri effetti potenzialmente dannosi per la salute quando l'intensità del campo risulti elevata.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>197 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 197 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 197 di 281 | | | | | | | | |

Effetti di Campi elettrici e magnetici statici

I campi elettrici statici non penetrano nel corpo. Questa affermazione deriva dalle stesse considerazioni fatte per il caso di campi ELF con la differenza che ora la frequenza è nulla e di conseguenza l'attenuazione tende ad aumentare ulteriormente, rendendo praticamente nullo il campo elettrico che penetra all'interno del corpo. I campi elettrici statici possono comunque essere percepiti attraverso il movimento dei peli cutanei se sono di intensità molto elevata. Quindi se si eccettuano le scariche elettriche dovute a forti campi elettrici statici, questi ultimi non sembrano avere effetti significativi sulla salute.

I campi magnetici statici hanno virtualmente la stessa intensità all'interno e all'esterno del corpo, questo per le stesse considerazioni fatte per il caso di campi magnetici ELF. Campi magnetici statici molto intensi possono alterare il flusso sanguigno o modificare i normali impulsi nervosi. Ma intensità così elevate non si incontrano nella vita quotidiana. Comunque, vi è insufficiente informazione sugli effetti di un'esposizione prolungata a campi magnetici statici, ai livelli che si incontrano negli ambienti di lavoro. In generale lo studio degli effetti del campo elettromagnetico sulla salute è argomento contrastato e in grande discussione a tutti i livelli (medico, tecnico, politico).

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 198 di 281 |

4.9 Popolazione e salute umana

4.9.1 Definizione dell'area di studio

I dati di seguito riportati si riferiscono al Comune di Genova. Laddove specificato si riferiscono alla Città Metropolitana di Genova.

4.9.2 Caratterizzazione della componente

L'Annuario Statistico del Comune di Genova rappresenta una sintesi conoscitiva importante per conoscere la Città e le sue trasformazioni più recenti. L'ultima versione aggiornata è stata pubblicata nel 2018 con riferimento ai dati del 2017.

I dati relativi al periodo della pandemia COVID-19 non sono ancora stati pubblicati.

4.9.2.1 Caratterizzazione socio demografica

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

Le famiglie rilevate sono state 285.947 (di cui il 41,1% unipersonali) con un numero medio di 2,03 componenti per famiglia.

Le abitazioni censite occupate da persone residenti risultano 276.498 (di cui 259.450 di proprietà di persona fisica) con una superficie di 24.919.155 mq.

In base al movimento e calcolo ufficiale (ISTAT) della popolazione residente, a fine 2017, il numero degli abitanti del Comune di Genova risulta pari a 580.097 unità (273.966 maschi e 306.131 femmine) rispetto ai 583.601 di fine 2016 (-3.504 unità; -0,6%).

Le famiglie al 31/12/2017 risultano 293.251, in calo rispetto all'anno precedente (-1.361; -0,5%). Il numero medio dei componenti per famiglia è di 1,96; l'incidenza delle famiglie composte da una sola persona è pari al 45,7% del totale delle famiglie; seguono le famiglie composte da due (27,4%), da tre (15,4%), da quattro (9,1%), da cinque e più componenti (2,4%). Le famiglie con sette componenti ed oltre sono in tutta la città 473.

I dati più recenti, relativi al movimento naturale, evidenziano una diminuzione delle nascite ed un aumento dei decessi. Nel corso del 2017 si sono registrate 3.668 nascite (-35; -0,9% rispetto all'anno precedente), con un quoziente di natalità pari al 6,3 per mille residenti e 8.342 decessi

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>199 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 199 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 199 di 281 | | | | | | | | |

contro i 7.873 del 2016 (+469; +6,0%), con un quoziente di mortalità pari al 14,3 per mille residenti. Il Municipio che registra il maggior numero di abitanti risulta il Centro Est (89.257; 15,4% sul totale della popolazione residente di fonte anagrafica), seguito dalla Bassa Val Bisagno (73.568; 12,7%) e dal Centro Ovest (64.357; 11,1%). L'Unità urbanistica San Fruttuoso registra la popolazione residente più numerosa; infatti da sola conta 25.243 abitanti. Il Municipio con il saldo naturale negativo più consistente è quello della Bassa Val Bisagno (-660 unità), mentre il Municipio Val Polcevera presenta il deficit più contenuto (-320 unità).

Per quanto riguarda il movimento migratorio, nel 2017 si registrano 12.440 immigrazioni contro 12.705 (-265; -2,1%) dell'anno precedente e 11.262 emigrazioni contro 11.573 (-311; -2,7%). Il saldo migratorio si mantiene positivo e passa da +1.132 unità del 2016 a +1.178 di fine 2017. Il 22,4% dei nuovi arrivati si è concentrato nel Municipio del Centro Est (11,4% nella sola ex circoscrizione di Prè-Molo-Maddalena), seguito dal Centro Ovest (14,1%), dalla Bassa Val Bisagno (12,5%) e dalla Val Polcevera (11,8%).

I dati riferiti alla zona geografica di destinazione evidenziano che il flusso degli emigrati è diretto principalmente verso i comuni dell'Italia Settentrionale con il 79,1%, l'estero (10,7%), l'Italia Centrale (4,6%), l'Italia Meridionale (3,2%) e le Isole (2,4%). Gli emigrati diretti verso i comuni della Città metropolitana di Genova (6.173) costituiscono il 69,3% degli emigrati diretti verso le regioni dell'Italia Settentrionale ed il 54,8% del totale emigrati. Il maggior numero di emigrati (23,4%) si registra nella classe di età compresa tra i 25 e i 34 anni, seguita dalla classe di età 35-44 anni con il 18,6%. Il Municipio che presenta il maggior flusso di emigrazione è il Centro Est (20,6%), seguito dalla Val Polcevera (12,6%) dal Centro Ovest (12,4%), e dalla Bassa Val Bisagno (11,5%).

Dall'analisi dei dati sulla nuzialità, emerge un calo progressivo del numero medio dei matrimoni nell'arco di quarant'anni: infatti si passa da 4.380 nel decennio 1971-1980 a 1.928 nel decennio 2001-2010; nel periodo 2011-2017 si assiste ad un ulteriore calo con una media di 1.408 matrimoni.

Dall'analisi dei dati relativi alla mortalità della popolazione presente nel capoluogo si rileva, a fine anno 2017, un numero di decessi pari a 9.352 (rispetto ai 8.983 registrati a fine 2016), dei quali 8.041 riguardano persone residenti nel Comune di Genova. Il maggior numero di decessi riguarda i vedovi/e (4.149) che rappresentano il 44,4%, seguito dai coniugati/e (3.667; 39,2%), dai celibi o nubili (1.176; 12,6%), dai divorziati/e o già coniugati e dai separati legalmente (360; 3,8%).

Il tasso di mortalità infantile (morti nel primo anno di vita per mille nati vivi) si attesta all'8,0 per mille in linea con il 2016. Il 55,9% dei decessi avviene negli istituti di cura (pubblici, privati o

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>200 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 200 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 200 di 281 | | | | | | | | |

accreditati), il 24,2% presso l'abitazione, il 9,4% in struttura socio-assistenziale, il 9,1% in un hospice e l'1,4% in istituto di pena o altro luogo.

Nell'anno scolastico 2017/18 il numero di alunni genovesi è stato pari a 76.552 unità, di cui 10.122 nella scuola dell'infanzia statale e comunale (escluse le scuole paritarie private e convenzionate), 22.813 nella scuola primaria, 14.423 nella scuola secondaria di primo grado e 29.194 nella secondaria di secondo grado. La popolazione scolastica risulta in linea con i valori dell'anno scolastico 2016/2017.

Nella scuola dell'infanzia, considerando la distribuzione degli alunni tra scuola statale e comunale, risulta più elevato il numero degli iscritti alle scuole dell'infanzia statali pari a 6.000 unità (59,3). Gli studenti iscritti nelle scuole secondarie di secondo grado statali ammontano a 26.739 (+3;1% rispetto all'anno scolastico precedente) e che gli istituti tecnici sono i più frequentati (33,1% degli iscritti), seguiti da quelli professionali (23,3%) e dai licei scientifici (19,1%).

Gli studenti dell'Università degli Studi di Genova nell'anno accademico 2017/2018 (con esclusione degli iscritti a scuole di perfezionamento e a corsi speciali) sono 32.259 di cui 9.196 (28,5%) non frequentanti. La Scuola di Scienze Sociali presenta il maggior numero di studenti iscritti (11.520 pari al 35,7%), seguita dalla Scuola Politecnica (7.417 pari a 23,0%), dalla Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche (6.001; 18,6%), dalla Scuola di Scienze Umanistiche (4.499; 13,9%) e dalla Scuola di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (2.822; 8,8%).

Sempre nell'ambito della stesura del PUC, erano state effettuate alcune proiezioni al 2025 (elaborazione Censis su dati Istat) (ndr: previsioni a 15 anni dalla stesura del Piano) proiettando a questa data la popolazione del comune di Genova, tenendo conto delle ipotesi più verosimili segnate da una sostanziale prosecuzione della tenuta demografica, seppur con una modesta flessione. Tale previsione sostanzialmente conferma nel medio periodo la stabilità della popolazione: al 2025 Genova stando a tali proiezioni, dovrebbe avere una popolazione sostanzialmente analoga a quella del 15° Censimento 2011, con una flessione rispetto inferiore ad un punto percentuale pari a circa 605.000 abitanti. il saldo naturale resta negativo con riduzione della fascia di popolazione più giovane da 0 a 14 anni che diminuisce e scende sotto la soglia del 10% della popolazione; rimane sostanzialmente invariata la fascia di popolazione in età attiva (15-64 anni) e cresce ulteriormente (+4,2%) la fascia più anziana che arriva a rappresentare il 28,2% della popolazione cittadina totale.

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 201 di 281 |

Genova è una città in grande trasformazione. I cambiamenti di questi ultimi anni hanno coinvolto la struttura socio-demografica, il sistema produttivo, e gli aspetti fisici e funzionali della città.

In questo scenario, il capoluogo ligure da un lato condivide con il resto del Paese alcune delle dinamiche

socioeconomiche di fondo, dall'altro si differenzia per alcune specificità (si pensi al forte tasso di invecchiamento) ma anche per la determinazione e il dinamismo con cui sta conducendo una riprogrammazione radicale e sistemica del suo sviluppo, che lascia intravedere un'idea nuova di città, abbandonando definitivamente l'immagine storica di centro urbano ad alta vocazione industriale.

Cambiamenti consistenti riguardano la struttura demografica. Dagli anni '70, quando superava gli 800mila abitanti, la città ha perso circa un quarto della popolazione. Oggi il calo si è arrestato e da circa un decennio la popolazione complessiva si mantiene più o meno stabile, pur cambiando la composizione sociale, per il consolidamento della presenza straniera, con il peso relevantissimo della popolazione anziana e delle famiglie unipersonali.

Dinamiche evolutive importanti riguardano anche il settore economico, con una città che pur mantenendo una quota significativa di attività industriali ha un'occupazione ormai largamente collocata nei servizi. Genova aspira a diventare sempre più una città polifunzionale che poggia il suo sviluppo su tre poli: porto/industria, ricerca, turismo/cultura.

I dati confermano come nella città assuma sempre più rilevanza l'economia dei flussi: con il rilancio del porto, e in virtù di una posizione altamente strategica, Genova è tornata infatti a svolgere un ruolo di primo piano nella gestione dei flussi di merci nel bacino del Mediterraneo. In crescita anche il traffico di passeggeri con buone performance del settore crocieristico.

Affinché la dimensione di tali flussi possa essere mantenuta e sviluppata, diventano assolutamente ineludibili gli interventi programmati sul telaio infrastrutturale, dalla gronda al terzo valico. E diventa fondamentale un uso attento della risorsa, che per ragioni morfologiche, è la più scarsa per il capoluogo ligure, quella spaziale. Per tale ragione nel caso genovese è particolarmente delicata la composizione di esigenze funzionali legate alle attività economiche (il porto in primis) con quelle connesse agli usi urbani e alla vita dei quartieri, alla risorsa paesaggio.

Anche grazie alla gestione degli eventi e agli investimenti sullo straordinario patrimonio storico artistico della città e sulle sue attrezzature culturali, la città in questi anni ha saputo rinnovare ed incrementare il proprio appeal all'esterno e può continuare a sviluppare positivamente una forte

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>202 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 202 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 202 di 281 | | | | | | | | |

linea di lavoro sulla vocazione turistica. I trend recenti dimostrano infatti l'interesse crescente per Genova anche da parte del turismo straniero.

4.9.2.2 *Caratterizzazione economica*

Di seguito si riportano i dati contenuti nell'ultimo Annuario Statistico del Comune di Genova 2018; i dati relativi al periodo della pandemia COVID-19 non sono ancora stati pubblicati.

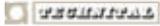
I dati del 2011 (9° Censimento generale dell'industria e dei servizi) per il Comune di Genova segnalano un lieve aumento del numero delle imprese attive che risultano 47.286, con un incremento pari all'1,7% rispetto alla rilevazione censuaria del 2001. Il settore del commercio ingrosso e dettaglio, riparazione autoveicoli e motocicli è al primo posto con 11.881 imprese attive, seguito dalle attività professionali, scientifiche e tecniche (9.109 imprese). Il numero delle imprese attive coinvolte in ciascuno degli altri settori economici è decisamente inferiore. Sempre rispetto al censimento 2011 si osserva, invece, un incremento più sostenuto nel numero di addetti (+23,9%) che sono pari a 212.458 unità. Il settore di attività economica delle imprese, che occupa il maggior numero di addetti è quello manifatturiero con 44.074 unità (20,7%), seguito dal commercio all'ingrosso e al dettaglio con 34.998 addetti (16,5%), dal noleggio, agenzie di viaggio, servizi alle imprese (27.887; 13,1%).

Nella Città Metropolitana di Genova, a fine anno 2017, le imprese attive iscritte al registro delle imprese della CCIAA di Genova sono 70.767 in linea con il 2016, di cui 22.578 artigiane, mentre nel Comune di Genova le imprese attive iscritte sono 49.052 (+0,2% rispetto all'anno precedente), di cui 14.081 artigiane; tra queste ultime il settore di attività economica prevalente è quello delle costruzioni con 6.318 imprese e le attività manifatturiere con 2.293 che rappresentano rispettivamente il 44,9% ed il 16,3% delle imprese artigiane stesse.

Dall'analisi della forma giuridica delle imprese attive, nella Città Metropolitana di Genova, risulta che le imprese individuali da sole raggiungono il 58,9%.

Nel Comune di Genova il settore economico in cui si registra il maggior numero di imprese attive è quello delle attività del commercio all'ingrosso e al dettaglio (16.062) che rappresentano il 32,7% del totale delle imprese, seguito dal settore delle costruzioni (8.339 imprese; 17,0% sul totale imprese).

Tabella 4.9-1 I dati statistici Imprese e relativi addetti (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018)



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

RELAZIONE AMBIENTALE

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 C 203 di 281

TAV. N. 1 - IMPRESE ATTIVE PER SETTORI DI ATTIVITA' ECONOMICA (Comune di Genova) - Anni 2010-2017

| Settori di attività economica | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A Agricoltura, silvicoltura, pesca | 504 | 490 | 475 | 446 | 426 | 424 | 418 | 416 |
| B Estrazioni di minerali da cave e miniere | 7 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| C Attività manifatturiere | 4.103 | 4.042 | 3.954 | 3.812 | 3.747 | 3.687 | 3.661 | 3.636 |
| D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condiz. | 46 | 47 | 55 | 65 | 79 | 82 | 69 | 67 |
| E Fornitura di acqua; reti fognarie, gestione dei rifiuti | 67 | 65 | 62 | 68 | 71 | 80 | 74 | 78 |
| F Costruzioni | 7.755 | 8.078 | 8.247 | 8.260 | 8.271 | 8.286 | 8.312 | 8.339 |
| G Commercio ingrosso e dettaglio; rip. auto e motocicli | 16.360 | 16.344 | 16.335 | 16.234 | 16.197 | 16.163 | 16.112 | 16.062 |
| H Trasporto e magazzinaggio | 2.872 | 2.808 | 2.760 | 2.722 | 2.661 | 2.605 | 2.557 | 2.532 |
| I Attività dei servizi alloggio e ristorazione | 3.676 | 3.739 | 3.797 | 3.658 | 3.896 | 3.963 | 4.006 | 4.061 |
| J Servizi di informazione e comunicazione | 1.412 | 1.399 | 1.390 | 1.386 | 1.376 | 1.371 | 1.361 | 1.374 |
| K Attività finanziarie e assicurative | 1.473 | 1.500 | 1.489 | 1.461 | 1.471 | 1.499 | 1.507 | 1.526 |
| L Attività immobiliari | 3.129 | 3.196 | 3.210 | 3.292 | 3.192 | 3.220 | 3.251 | 3.239 |
| M Attività professionali, scientifiche e tecniche | 2.439 | 2.417 | 2.425 | 2.366 | 2.321 | 2.280 | 2.276 | 2.292 |
| N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto imprese | 1.870 | 1.867 | 1.875 | 1.879 | 1.890 | 1.946 | 1.987 | 2.036 |
| O Amministrazione pubblica e difesa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P Istruzione | 225 | 228 | 238 | 249 | 252 | 264 | 265 | 264 |
| Q Sanità e assistenza sociale | 314 | 311 | 300 | 315 | 331 | 317 | 320 | 336 |
| R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento | 539 | 557 | 581 | 584 | 576 | 563 | 589 | 595 |
| S Altre attività di servizi | 2.104 | 2.122 | 2.139 | 2.142 | 2.138 | 2.148 | 2.161 | 2.184 |
| X Imprese non classificate | 23 | 55 | 68 | 18 | 20 | 10 | 15 | 10 |
| Totale | 48.918 | 49.273 | 49.408 | 49.164 | 48.921 | 48.914 | 48.947 | 49.052 |

Imprese attive iscritte al Registro delle Imprese della Camera di Commercio di Genova.
Fonte: InfoCamere

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 204 di 281 |

TAV. N. 1 - IMPRESE - ADDETTI - LAVORATORI (esterni e temporanei) - Censimenti 2001-2011

| Settori di attività economica (ATECO 2007) | Numero unità attive | | Numero addetti | | Numero lavoratori esterni | | Numero lavoratori temporanei | |
|---|---------------------|---------------|----------------|----------------|---------------------------|--------------|------------------------------|------------|
| | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 |
| Agricoltura, silvicoltura, pesca | 39 | 28 | 284 | 73 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| Estrazioni di minerali da cave e miniere | 10 | 3 | 58 | 101 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Attività manifatturiere | 3.565 | 2.738 | 34.337 | 44.074 | 797 | 666 | 314 | 341 |
| Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata | 8 | 52 | 821 | 973 | 16 | 27 | 0 | 34 |
| Fornitura di acqua; reti fognarie | 51 | 57 | 3.040 | 2.916 | 33 | 45 | 65 | 12 |
| Costruzioni | 4.406 | 4.808 | 14.367 | 14.700 | 337 | 247 | 39 | 48 |
| Commercio ingrosso e dettaglio, riparazione autoveicoli e motocicli | 13.977 | 11.881 | 35.414 | 34.998 | 1.379 | 1.010 | 98 | 65 |
| Trasporto e magazzinaggio | 2.539 | 2.047 | 21.399 | 26.779 | 573 | 618 | 47 | 136 |
| Attività dei servizi alloggio e ristorazione | 2.280 | 2.703 | 7.821 | 10.337 | 170 | 99 | 41 | 6 |
| Servizi di informazione e comunicazione | 1.164 | 1.141 | 5.895 | 4.460 | 461 | 358 | 14 | 13 |
| Attività finanziarie e assicurative | 1.247 | 1.296 | 8.883 | 9.522 | 410 | 304 | 35 | 37 |
| Attività immobiliari | 1.910 | 2.928 | 2.934 | 3.592 | 185 | 151 | 0 | 1 |
| Attività professionali, scientifiche e tecniche | 7.485 | 9.109 | 14.527 | 17.732 | 1.107 | 1.324 | 50 | 39 |
| Noleggio, agenzie di viaggio, servizi alle imprese | 1.785 | 1.851 | 8.991 | 27.887 | 366 | 362 | 24 | 109 |
| Istruzione | 254 | 314 | 1.073 | 717 | 296 | 105 | 5 | 0 |
| Sanità e assistenza sociale | 2.776 | 3.644 | 5.180 | 6.623 | 181 | 81 | 251 | 23 |
| Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento | 571 | 659 | 1.420 | 1.624 | 179 | 135 | 2 | 7 |
| Altre attività di servizi | 2.443 | 2.027 | 4.979 | 5.350 | 122 | 81 | 6 | 22 |
| Totale | 46.490 | 47.286 | 171.443 | 212.458 | 6.626 | 5.614 | 991 | 893 |

Fonte: ISTAT

Per quanto riguarda il settore del Commercio, nel Comune di Genova, la consistenza della rete distributiva al dettaglio è costituita, nel 2017, da 10.967 esercizi attivi per il commercio in sede fissa, in lieve diminuzione (-0,1%) rispetto all'anno precedente. In calo invece il numero di operatori presso i civici mercati coperti, che passano da 391 del 2016 a 338 del 2017 (-13,6%) e le autorizzazioni rilasciate per il commercio ambulante che passano da 5.979 nel 2016 a 5.745 nel 2017 (-234; -3,9%).

L'indagine annuale sulla Grande Distribuzione Organizzata (GDO), diffusa dal Ministero dello Sviluppo Economico, rileva a Genova per il 2017 un calo generale sia nella consistenza numerica degli esercizi sia nel numero degli addetti per tutte le categorie: Grandi Magazzini, Supermercati e Minimercati. In particolare il calo più consistente ha riguardato i minimercati con una diminuzione, rispetto al 2016, del 13,2% degli esercizi e del 23,7% del numero di addetti.

Nel Comune di Genova, con il censimento 2015, sono state censite 48 istituzioni pubbliche contro le 41 del censimento 2011 (+17,1%); il personale effettivo in servizio (compresi i

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 205 di 281 |

volontari) in tali istituzioni ammonta 28.294 unità in aumento del 4,8% rispetto al censimento precedente.

Tabella 4.9-2 I dati statistici Istituzioni pubbliche (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018)

TAV. N. 9 - UNITA' LOCALI DELLE ISTITUZIONI PUBBLICHE ATTIVE CON DIPENDENTI - Censimenti 2011-2015

| Settori di attività economica (ATECO 2007) | Numero unità locali attive con dipendenti | | Numero dipendenti unità locali attive | |
|---|---|------------|---------------------------------------|---------------|
| | 2011 | 2015 | 2011 | 2015 |
| Agricoltura, silvicoltura, pesca | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Estrazioni di minerali da cave e miniere | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Attività manifatturiere | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fornitura di acqua; reti fognarie | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Costruzioni | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Commercio ingrosso e dettaglio, riparazione autoveicoli e motocicli | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trasporto e magazzinaggio | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Attività dei servizi alloggio e ristorazione | 9 | 8 | 45 | 37 |
| Servizi di informazione e comunicazione | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Attività finanziarie e assicurative | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Attività immobiliari | 0 | 1 | 0 | 115 |
| Attività professionali, scientifiche e tecniche | 15 | 17 | 587 | 725 |
| Noleggio, agenzie di viaggio, servizi alle imprese | 2 | 1 | 37 | 25 |
| Amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria | 171 | 168 | 10.610 | 10.543 |
| Istruzione | 358 | 221 | 11.683 | 11.989 |
| Sanità e assistenza sociale | 102 | 90 | 12.750 | 13.332 |
| Attività artistiche, sportive, di intrattenimento | 41 | 43 | 1.198 | 1.042 |
| Altre attività di servizi | 29 | 33 | 189 | 168 |
| Totale | 727 | 582 | 37.099 | 37.976 |

Fonte: ISTAT

I dati relativi al no profit al 31 dicembre 2011 indicano che le Organizzazioni attive nel Comune di Genova sono 3.918, con un incremento del 48,3% rispetto al 2001. In significativo aumento anche il numero di addetti (+17,3%). Il settore conta sul contributo lavorativo di 55.224 volontari, 3.374 lavoratori esterni e 39 lavoratori temporanei.

Tabella 4.9-3 I dati statistici Istituzioni NO-PROFIT (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018)

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 206 di 281 |

TAV. N. 10 - ISTITUZIONI NO PROFIT - ADDETTI - LAVORATORI (esterni, temporanei e volontari) - Censimenti 2001-2011

| Settori di attività economica (ATECO 2007) | Numero unità attive | | Numero addetti | | Numero lavoratori esterni | | Numero lavoratori temporanei | | Numero lavoratori volontari | |
|--|---------------------|--------------|----------------|--------------|---------------------------|--------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|---------------|
| | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 |
| Agricoltura, silvicoltura, pesca | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Attività manifatturiere | 1 | 0 | 12 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 |
| Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Costruzioni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Commercio ingrosso e dettaglio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Attività dei servizi alloggio e ristorazione | 2 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 |
| Servizi di informazione e comunicazione | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0 |
| Attività finanziarie e assicurative | 29 | 5 | 3 | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 41 | 49 |
| Attività professionali, scientifiche e tecniche | 46 | 75 | 102 | 50 | 19 | 113 | 0 | 0 | 214 | 977 |
| Noleggio, agenzie di viaggio, servizi alle imprese | 0 | 7 | 0 | 185 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 37 |
| Istruzione | 106 | 153 | 1.481 | 2.554 | 112 | 310 | 6 | 3 | 676 | 926 |
| Sanità e assistenza sociale | 347 | 429 | 4.196 | 5.322 | 261 | 446 | 14 | 12 | 8.222 | 13.516 |
| Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento | 799 | 1.508 | 383 | 368 | 226 | 1.974 | 0 | 9 | 13.672 | 17.067 |
| Altre attività di servizi | 1.055 | 1.072 | 1.066 | 932 | 395 | 527 | 7 | 15 | 13.814 | 22.652 |
| Totale | 2.391 | 3.249 | 7.265 | 9.417 | 1.016 | 3.374 | 27 | 39 | 36.690 | 55.224 |

Fonte: ISTAT

La Città Metropolitana di Genova, nel 2017, registra un'occupazione complessiva di 330.000 unità (in diminuzione dello 0,6% rispetto al 2016), impiegate in larga prevalenza (78,5%) nel settore dei servizi; i lavoratori dell'industria costituiscono il 21,2% della forza lavoro, mentre nel settore primario è impiegato solo lo 0,3% dei lavoratori. Il tasso di occupazione si attesta al 63,3% in linea con l'anno precedente (63,2%). Il tasso occupazionale nella Città Metropolitana di Genova, nel 2017, risulta più elevato rispetto al tasso regionale (62,4%) e al tasso nazionale (58,0%). Il tasso di disoccupazione scende al 9,1% rispetto all'anno precedente (9,9%) e risulta inferiore sia al dato regionale (9,5%) sia a quello nazionale (11,2%).

A livello del Comune di Genova si registra un aumento dello 0,9% degli occupati che complessivamente passano da 228.000 del 2016 a 230.000 del 2017. Aumenta il tasso di occupazione rispetto all'anno precedente (da 63,6% a 64,2%), mentre diminuisce il tasso di disoccupazione che passa dall'11,2% a 9,2%.

4.9.2.3 Stato di salute della popolazione

Il Comune di Genova ha istituito un Osservatorio Ambiente-Salute con l'obiettivo di valutare i dati statistici ed epidemiologici relativi allo stato di salute dei cittadini genovesi incrociandoli con

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">207 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 207 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 207 di 281 | | | | | | | | |

i dati ambientali con dati epidemiologici; informare, formare, aggiornare la popolazione cittadina sull'ambito medico-sanitario; fornire supporto tecnico al superamento delle maggiori criticità ambientali di Genova (Porto Petroli nella zona di Multedo-Pegli, monitoraggio Centrale ENEL, compromissione del Parco cittadino dell'Acquasola per la prevista costruzione di un Parcheggio, problemi ambientali della Valle del torrente Bisagno- Cimitero di Staglieno, l'inceneritore della Volpara, fangodotto e i camini dei forni adibiti alla cremazione, rimessa AMT di Gavette- elevata incidenza di tumori nella zona).

Anche in questo caso, di seguito, si riportano i dati contenuti nell'ultimo Annuario Statistico del Comune di Genova 2018; i dati relativi al periodo della pandemia Covid-19 non sono ancora stati pubblicati.

Alcuni dati sulla diffusione dell'epidemia Covid-19 e del suo impatto sulla mortalità totale del 2020 e della nuova fase epidemica nel primo quadrimestre 2021, sono però contenuti nel Sesto Rapporto¹¹ prodotto congiuntamente dall'Istituto nazionale di statistica (Istat) e dall'Istituto Superiore di Sanità (Iss). I dati relativi a casi, decessi e tassi di incidenza standardizzata* (per 100 mila abitanti) di Covid-19 segnalati dagli Enti locali al Sistema di Sorveglianza Integrato, tasso standardizzato di mortalità Covid-19 e di mortalità generale, Rapporti dei Tassi Standardizzati di Mortalità (2020vs1519) e Intervalli di Confidenza al 95% sono aggregati per territori provinciali; in questo caso sono di seguito riportati i dati riferiti alla provincia di Genova.

Tabella 4.9-4 Casi, decessi e tassi di incidenza standardizzata Covid-19 (fonte: Sesto Rapporto Istat-ISS 2021)

| Decessi Totali 2020 | TSD ¹² | inf_TSD ¹³ | sup_TSD ¹⁴ | Decessi Covid 2020 | TSD | inf_TSD | sup_TSD | SRR ¹⁵ | inf_SRR ¹⁶ | sup_SRR ¹⁷ |
|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-------|---------|---------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| 14501 | 1104,6 | 1086,1 | 1123,6 | 1802 | 141,1 | 134,5 | 148,2 | 1,2 | 1,1 | 1,2 |

Dati relativi agli infortuni sul lavoro in tempo di pandemia Covid-19, rilevati al 30 aprile 2020, sono contenuti nel Rapporto Annuale Regionale Liguria 2019 dell'Inail; sono state 2.423 e rappresentano il 4,48% del dato nazionale (54.128). I casi con esito mortale sono stati 17 (319 i casi mortali in Italia). Il 69,71% delle denunce ha riguardato le donne, la classe di età maggiormente colpita è stata quella tra i 50 e i 64 anni (45,89%). La provincia con il maggior numero di casi è stata Genova (1.352). Il 73,34% delle denunce codificate per attività

¹¹ Istituto nazionale di statistica (Istat) Istituto Superiore di Sanità (Iss) (giugno 2021)-Impatto dell'epidemia Covid-19 sulla mortalità totale della popolazione residente. Anno 2020 e gennaio-aprile 2021

¹²TSD: Tasso di incidenza standardizzata* (per 100 mila abitanti).

¹³inf_TSD: limite inferiore degli intervalli di confidenza.

¹⁴sup_TSD: limite superiore degli intervalli di confidenza.

¹⁵SRR: rapporto dei tassi standardizzati di mortalità.

¹⁶inf_SRR: : limite inferiore degli intervalli di confidenza.

¹⁷sup_SRR: limite superiore degli intervalli di confidenza.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>208 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 208 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 208 di 281 | | | | | | | | |

economica (Ateco) riguarda il settore “Sanità e assistenza sociale”. Seguono i settori “Amministrazione pubblica” (11,51%), “Noleggio e servizi alle imprese” (3,20%) e “Commercio” (2,05%). Per quanto riguarda le professioni, il maggior numero delle denunce ha riguardato i “Tecnici della salute” (41,64%) e le “Professioni qualificate nei servizi sanitari e sociali” (23,28%). Seguono i “Medici” (8,89%), le “Professioni qualificate nei servizi personali ed assimilati” (5,21%), gli “Impiegati addetti alla segreteria e agli affari generali” (3,05%), il “Personale non qualificato nei servizi di istruzione e sanitari” (2,24%) e il “Personale non qualificato nei servizi di pulizia di uffici, alberghi, navi, ristoranti, aree pubbliche e veicoli” (2,20%).

Analisi dei dati di morbilità e mortalità

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

Tabella 4.9-5 I dati statistici sulla mortalità (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018)

TAV. N. 19 - MORTI RESIDENTI PER SESSO E CAUSA (Città Metropolitana di Genova) - Anni 2013-2015

| Cause di morte | 2013 | | | 2014 | | | 2015 | | |
|---|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | Maschi | Femmine | Totale | Maschi | Femmine | Totale | Maschi | Femmine | Totale |
| Malattie infettive e parassitarie | 118 | 135 | 253 | 141 | 115 | 256 | 159 | 169 | 328 |
| Tumore (maligno e benigno) | 1.930 | 1.521 | 3.451 | 1.802 | 1.557 | 3.359 | 1.806 | 1.586 | 3.392 |
| Malattie sangue e organi ematopoietici e disturbi sistema immunitario | 18 | 40 | 58 | 21 | 47 | 68 | 23 | 35 | 58 |
| Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche | 236 | 296 | 532 | 175 | 278 | 453 | 229 | 325 | 554 |
| Disturbi psichici e comportamentali | 134 | 261 | 395 | 104 | 258 | 362 | 141 | 288 | 429 |
| Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso | 226 | 362 | 588 | 210 | 368 | 578 | 240 | 377 | 617 |
| Malattie del sistema circolatorio | 1.789 | 2.488 | 4.277 | 1.742 | 2.493 | 4.235 | 1.814 | 2.611 | 4.425 |
| Malattie del sistema respiratorio | 442 | 413 | 855 | 380 | 337 | 717 | 457 | 421 | 878 |
| Malattie dell'apparato digerente | 173 | 262 | 435 | 151 | 230 | 381 | 206 | 241 | 447 |
| Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo | 5 | 17 | 22 | 9 | 15 | 24 | 10 | 17 | 27 |
| Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo | 26 | 44 | 70 | 25 | 43 | 68 | 18 | 65 | 83 |
| Malattie del sistema genitourinario | 101 | 106 | 207 | 87 | 83 | 170 | 120 | 123 | 243 |
| Complicazioni della gravidanza e del parto e del puerperio | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale | 5 | 5 | 10 | 9 | 5 | 14 | 3 | 9 | 12 |
| Malformazioni congenite e anomalie cromosomiche | 14 | 13 | 27 | 12 | 7 | 19 | 14 | 13 | 27 |
| Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite | 136 | 119 | 255 | 137 | 111 | 248 | 188 | 158 | 346 |
| Cause esterne di traumatismo e avvelenamento | 192 | 194 | 386 | 190 | 175 | 365 | 183 | 201 | 384 |
| Totale | 5.545 | 6.277 | 11.822 | 5.195 | 6.122 | 11.317 | 5.611 | 6.639 | 12.250 |

Fonte: ISTAT

Per quanto riguarda gli infortuni sul lavoro, sulla base delle denunce all'INAIL da parte di aziende dell'industria e servizi in Comune di Genova, nel 2017, sono stati 7.783, dell'agricoltura 29 e per conto dello Stato (il dato comprende sia i dipendenti della Amministrazione dello Stato sia gli studenti delle Scuole Pubbliche) 1.019, per un totale di 8.831 (-2,6% rispetto al 2016). Gli infortuni mortali sono stati 11 (di cui 10 maschi e 1 femmina) contro i 3 del 2016.

Le malattie professionali (Città Metropolitana di Genova) sono state 560, in diminuzione del 9,4% rispetto all'anno precedente. Il 96,8% delle malattie professionali denunciate all'INAIL si registra nella gestione industria e servizi, mentre quelle in agricoltura hanno registrato una diminuzione del 72,3% rispetto al 2016.

Per quanto riguarda le malattie professionali è disponibile il decimo rapporto Inail - Regioni sulle malattie professionali MALPROF 2017-2018; per il territorio di indagine la rilevazione condotta riguarda esclusivamente il territorio dell'Azienda Sociosanitaria Ligure 3, costituita da 40 comuni della zona di Genova. L'area di indagine è inclusa nei seguenti distretti dell'ASL3:

- Distretto 8 Ponente (territorio del Municipio VII Ponente -Pegli, Prà e Voltri)

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>210 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 210 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 210 di 281 | | | | | | | | |

- Distretto Sociosanitario 9 (Municipi di Sampierdarena, S. Teodoro, Cornigliano e Sestri Ponente)
- Distretto 10 Valpolcevera e Valle Scrivia (Municipio di Genova Valpolcevera-Pontedecimo, Bolzaneto, Rivarolo)
- Distretto 11 Centro (Municipio di Genova I Centro Est-Oregina-Lagaccio, Prè-Molo-Maddalena, Castelletto, Portoria; Municipio di Genova VIII - Medio Levante -S. Martino, Albaro, Foce).
- Distretto 12 (Municipi Bassa Valbisagno -S. Fruttuoso e Marassi, Media Valbisagno - Struppa, Molassana, Staglieno)
- Distretto 13 Levante (Municipio di Genova Levante -Nervi, Quarto, Quinto Valle Sturla).

Il numero delle segnalazioni per il biennio 2017-2018 è di 288 casi nel 2017, mentre nel 2018 il numero totale è 290. La distribuzione delle segnalazioni per classe di età e sesso evidenzia che per la popolazione maschile il maggior numero di casi è situato nella fascia di età oltre i 60 anni: 50,1% dei casi totali (numero totale 238), mentre per la popolazione femminile il maggior numero di casi riguarda la fascia di età 50 - 59: 57,8% con 59 casi.

Per quanto riguarda la distribuzione per classe di malattia e sesso le patologie più segnalate nel sesso maschile sono le malattie del rachide (33,7%), le altre malattie muscoloscheletriche (21,7%), i tumori maligni della pleura e del peritoneo (14,5%) e le sordità da rumore (7,2%). Nel sesso femminile sono più rappresentate le malattie del rachide (40,2%), le altre malattie muscoloscheletriche (34,3%) e la sindrome del tunnel carpale (19,6%).

Viene confermata, rispetto agli anni precedenti, la preponderanza di genere (maschile) per alcune tecnopatie 'storiche' quali i tumori maligni della pleura e del peritoneo, le ipoacusie, i tumori in genere, le malattie dell'apparato respiratorio.

Si sottolinea il notevole incremento della percentuale che indica il rapporto tra i casi riconosciuti con nesso causale positivo ed il totale delle segnalazioni valutabili fra il biennio in esame ed il biennio precedente (da 59,6% a 93,4%).

La distribuzione per attività economica (ATECO 91) e sesso dei casi riconosciuti con nesso causale positivo fra patologia e attività lavorativa evidenzia, laddove definita, la prevalenza per le lavoratrici dei settori sanità e altri servizi sociali (15,6%), commercio al dettaglio (12,1%), alberghi e ristoranti (11,1%) e altre attività dei servizi (9,5%); per i lavoratori maschi costruzioni (21,0%) e trasporti terrestri (6,3%). Inoltre l'analisi evidenzia che, fra gli uomini, il 31,4% dei casi con nesso causale positivo si colloca nella professione di artigiani e operai dell'industria estrattiva e dell'edilizia, il 22,7% nella professione di artigiani e operai metalmeccanici ed assimilati, il 13,2% fra i conduttori di veicoli, di macchinari mobili e di sollevamento.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>211 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 211 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 211 di 281 | | | | | | | | |

Fra le donne, il 30,7% dei casi riguardano professioni concernenti servizi per le famiglie, il 15,1% professioni commerciali e il 14,1% professioni nelle attività turistiche e alberghiere.

In conclusione, rispetto ai dati relativi alle segnalazioni dei due bienni precedenti (2013-2014 e 2015-2016), non si conferma l'andamento in crescita delle segnalazioni, che rimane stazionario (578 segnalazioni rispetto a 584 del biennio appena precedente), né l'incremento delle ipoacusie, dei tumori di sedi diverse da apparato respiratorio e urologico e dei disturbi da disadattamento, mentre si conferma la crescita delle patologie muscoloscheletriche (da 245 a 308 e, nell'ultimo biennio, 339)

Per quanto riguarda gli incidenti stradali (fonte: Annuario Statistico Genova 2018), sulla base dei dati forniti da ACI-ISTAT nel 2017 nel Comune di Genova si sono verificati 4.279 incidenti stradali, in aumento dell'1,8% rispetto all'anno precedente; a tale aumento della sinistrosità corrisponde una crescita molto sostenuta del numero di decessi (23; +77,0%); in particolare il maggior numero di vittime è rappresentato dai conducenti (16) e dai pedoni (5); tra quest'ultimi la fascia di età più colpita risulta quella dei 65 anni ed oltre (5). Nel 2017, l'analisi della serie mensile di incidenti e vittime maggio è il mese con il maggior numero di incidenti (397), mentre dicembre è il mese con il più alto numero di vittime (4).

In crescita risulta anche il numero delle persone che hanno subito lesioni di diversa gravità (5.432; +5,8%); il maggior numero di feriti riguarda i conducenti (3.515; 64,7%). Le fasce di età più colpite sono rispettivamente quella dai 30 ai 44 anni (con 1.199 casi) e dai 45 ai 54 con 1.043 feriti.

La maggior parte degli incidenti stradali avviene tra due o più veicoli (59,5%); i restanti casi (40,5%) vedono coinvolti veicoli isolati. Tra gli incidenti a veicoli isolati, l'investimento di pedone rappresenta l'evento più diffuso (589; 34,0%).

Nella Città Metropolitana di Genova nel 2017 si sono verificati 5.246 incidenti stradali in aumento del 2,8% rispetto al 2016. Le persone decedute entro il trentesimo giorno a partire dall'incidente sono state 41 mentre i feriti 6.594. Il venerdì è il giorno con il maggior numero di incidenti stradali (847), mentre la domenica risulta più sicura per circolare (499 incidenti), a causa anche del traffico poco congestionato rispetto al resto della settimana, oltre al divieto di circolazione dei mezzi pesanti sulle autostrade.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>212 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 212 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 212 di 281 | | | | | | | | |

5 COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA

5.1 Aria e clima

5.1.1 Fase di cantiere

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

Le componenti del cantiere che possono potenzialmente generare una sostanziale interferenza con la matrice atmosfera, in termini di emissioni non trascurabili di sostanze aeriformi e particellari, sono in generale i campi base (6 effettivi), i macrocantieri (di supporto ai campi base), e i lotti (distribuiti lungo il tracciato); si segnalano poi anche aree di lavoro (localizzate in corrispondenza delle principali opere), le aree di deposito temporaneo (per lo stoccaggio dei materiali di cantiere) e la viabilità di cantiere (esistente e nuova).

Nel corso della fase di cantiere, le azioni di progetto potenzialmente interferenti con la componente atmosfera possono essere di tipo diretto o indiretto.

Le interferenze dirette sono da associare a siti e areali presso i quali può prevedersi la presenza e l'attività, anche contemporanea, di mezzi d'opera con motori a combustione interna (tipicamente adottati per la movimentazione di inerti e materiali terrigeni) ed impianti fissi con emissioni convogliate e/o diffuse (ad esempio l'impianto di betonaggio coi relativi silos di stoccaggio dei materiali). Si tratta, quindi, di tutte le aree di cantiere normalmente correlate alla realizzazione di trincee e rilevati, nonché associate alle aree di imbocco della galleria naturale.

Le interferenze indirette sono, invece, da associare essenzialmente al traffico indotto dalle attività di cantiere (costituito per lo più da mezzi pesanti) per la movimentazione di inerti e materiali terrigeni, del calcestruzzo ed in generale dei materiali da costruzione, tale da interessare l'intera viabilità di cantiere (esistente o di nuova realizzazione) e parte della pubblica viabilità esterna al cantiere.

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>213 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 213 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 213 di 281 | | | | | | | | |

particolato, possono ritenersi per entità e durata associate ad effetti sulla qualità dell'aria di natura limitata e temporanea.

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

- costante e periodica bagnatura delle superfici sterrate o pulizia delle strade;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli automezzi in uscita dalle aree di cantiere, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- copertura dei materiali polverulenti per prevenirne la dispersione nella fase di trasporto, utilizzando a tale scopo dei teli aventi adeguate caratteristiche (impermeabilità e resistenza meccanica);
- bagnatura periodica dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere, o loro copertura con teli nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso;
- idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile in corrispondenza dei ricettori più esposti.

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

5.1.2 Fase di esercizio

La valutazione del beneficio dell'opera sulla qualità dell'aria cittadina è stata effettuata mediante bilancio delle emissioni degli inquinanti atmosferici emessi dal traffico stradale ricostruito con modello di assegnazione del traffico. La rete della viabilità principale utilizzata si compone di oltre 20000 archi non tutti utilizzati per il traffico privato. Sono stati analizzati i due scenari Programmatico e Progettuale che corrispondono, in termini di flussi di traffico e velocità medie di percorrenza nell'ora di punta, alla situazione che prevedibilmente si verrebbe a creare in assenza e in presenza dell'opera. Già dal punto di vista delle percorrenze complessive (km

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">214 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 214 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 214 di 281 | | | | | | | | |

percorsi da tutti i veicoli) l'intervento è atteso produrre una riduzione significativa pari a circa il 19%.

Per la stima delle emissioni i dati di traffico effettivamente utilizzati sono i seguenti:

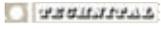
- Flussi nell'ora di punta distinti in moto, auto, commerciali leggeri e pesanti;
- Velocità media di deflusso per l'ora di punta;
- Tipologia di strada da scegliersi tra urbana "peak", urbana "off-peak", rurale e autostrada. In questo studio, il discrimine tra le tipologie è stato fissato in corrispondenza delle velocità di percorrenza rispettivamente pari a 20, 50, 70 km/h.

Oltre ai flussi e alle velocità di percorrenza sulla rete, il calcolo necessita della ricostruzione della flotta dei veicoli circolanti, cioè la ripartizione percentuale dei flussi veicolari per alimentazione, cilindrata o capacità, standard Euro di riferimento. Per questo studio, è stata ricostruita una flotta di valenza provinciale con anno di riferimento 2020. La base di partenza è il più recente parco veicolare nazionale dei veicoli immatricolati, pubblicato da ACI (2020), e sulle percorrenze medie annuali per categoria Euro pubblicata da ISPRA (2019).

In tabella seguente l'analitico delle distribuzioni percentuali di veicoli circolanti ottenute. Segue figura con esempi di visualizzazione sintetica dei contributi. Il parco risultante dei veicoli circolanti vede (per esempio) una prevalenza di autovetture Euro 4, Euro 5 ed Euro 6 d-temp (tutte circa al 25-26% del totale delle autovetture); inoltre (sempre per esempio), la metà delle autovetture è alimentata a gasolio e il 44% a benzina, con le altre alimentazioni che non contribuiscono per più del 6% complessivamente.

Tabella 5.1-1. Distribuzioni percentuali dei veicoli circolanti nelle categorie COPERT 5 i cui fattori di emissione sono stati utilizzati per l'analisi. Provincia di Genova, 2020

| Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade | Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Passenger Cars Petrol Small PRE ECE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Medium Euro 4 | 1.59 | 1.51 | 1.27 |
| Passenger Cars Petrol Small ECE 15/00-01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Medium Euro 5 | 0.75 | 0.66 | 0.74 |
| Passenger Cars Petrol Small ECE 15/02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Medium Euro 6 a/b/c | 0.38 | 0.33 | 0.38 |
| Passenger Cars Petrol Small ECE 15/03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Medium Euro 6 d-temp | 1.06 | 0.92 | 1.03 |
| Passenger Cars Petrol Small ECE 15/04 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Medium Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Small Improved Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive PRE ECE | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Small Open Loop | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive ECE 15/00-01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 1 | 0.31 | 0.21 | 0.05 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive ECE 15/02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 2 | 1.96 | 1.24 | 0.57 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive ECE 15/03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 3 | 2.77 | 2.10 | 1.37 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive ECE 15/04 | 0.07 | 0.06 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 4 | 9.22 | 8.75 | 7.35 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 1 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 5 | 8.01 | 7.61 | 6.39 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 2 | 0.05 | 0.04 | 0.02 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 6 a/b/c | 5.65 | 5.38 | 4.51 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 3 | 0.06 | 0.06 | 0.04 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 6 d-temp | 10.22 | 9.70 | 8.15 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 4 | 0.14 | 0.19 | 0.14 |
| Passenger Cars Petrol Small Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 5 | 0.05 | 0.06 | 0.06 |
| Passenger Cars Petrol Medium PRE ECE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 6 a/b/c | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/00-01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 6 d-temp | 0.08 | 0.10 | 0.10 |
| Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Petrol 2-Stroke Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/04 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | Passenger Cars Diesel Mini Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Medium Improved Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Diesel Mini Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Medium Open Loop | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Passenger Cars Diesel Mini Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Medium Euro 1 | 0.21 | 0.15 | 0.04 | Passenger Cars Diesel Mini Euro 6 d-temp | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Medium Euro 2 | 0.75 | 0.48 | 0.22 | | | | |
| Passenger Cars Petrol Medium Euro 3 | 0.66 | 0.50 | 0.33 | | | | |



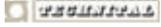
**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA
PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E
STRUTTURE CONNESSE)**

RELAZIONE AMBIENTALE

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 C 215 di 281

| Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Passenger Cars Diesel Mini Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Small Conventional | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Small Euro 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Small Euro 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Small Euro 3 | 0.34 | 0.28 | 0.12 |
| Passenger Cars Diesel Small Euro 4 | 3.41 | 3.52 | 2.11 |
| Passenger Cars Diesel Small Euro 5 | 4.30 | 4.08 | 3.43 |
| Passenger Cars Diesel Small Euro 6 a/b/c | 0.94 | 0.89 | 0.75 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 6 d-temp | 1.57 | 1.49 | 1.25 |
| Passenger Cars Diesel Small Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Medium Conventional | 0.07 | 0.07 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 1 | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 2 | 0.29 | 0.24 | 0.10 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 3 | 2.42 | 2.49 | 1.49 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 4 | 7.57 | 9.59 | 9.88 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 5 | 9.59 | 11.10 | 14.84 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 6 a/b/c | 4.56 | 5.28 | 7.06 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 6 d-temp | 9.22 | 10.67 | 14.26 |
| Passenger Cars Diesel Medium Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Conventional | 0.07 | 0.06 | 0.00 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 1 | 0.03 | 0.02 | 0.01 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 2 | 0.21 | 0.16 | 0.10 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 3 | 1.10 | 0.95 | 1.07 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 4 | 1.37 | 1.58 | 2.12 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 5 | 1.12 | 1.30 | 1.74 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 6 a/b/c | 0.46 | 0.54 | 0.71 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 6 d-temp | 0.73 | 0.85 | 1.13 |
| Passenger Cars Diesel Large-SUV-Executive Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Mini Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Mini Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Mini Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Mini Euro 6 d-temp | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Mini Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Small Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Small Euro 5 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Small Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Small Euro 6 d-temp | 0.98 | 0.93 | 0.78 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Small Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Medium Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Medium Euro 5 | 0.08 | 0.07 | 0.08 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Medium Euro 6 a/b/c | 0.19 | 0.17 | 0.19 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Medium Euro 6 d-temp | 0.85 | 0.74 | 0.84 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Medium Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Large-SUV-Executive Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Large-SUV-Executive Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Large-SUV-Executive Euro 6 a/b/c | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Large-SUV-Executive Euro 6 d-temp | 0.08 | 0.11 | 0.11 |
| Passenger Cars Petrol Hybrid Large-SUV-Executive Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Mini Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Mini Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Mini Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Small Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Small Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Small Euro 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Small Euro 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Small Euro 2 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Small Euro 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Small Euro 3 | 0.04 | 0.03 | 0.02 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Small Euro 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Small Euro 4 | 1.02 | 0.71 | 0.65 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Small Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Small Euro 5 | 1.07 | 0.67 | 0.84 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Small Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Small Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Small Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Medium Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Medium Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Medium Euro 1 | 0.02 | 0.01 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Medium Euro 2 | 0.04 | 0.03 | 0.01 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Medium Euro 3 | 0.04 | 0.03 | 0.02 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Medium Euro 4 | 0.28 | 0.20 | 0.18 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Medium Euro 5 | 0.20 | 0.12 | 0.15 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Medium Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Large-SUV-Executive Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Large-SUV-Executive Euro 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Large-SUV-Executive Euro 2 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Large-SUV-Executive Euro 3 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Large-SUV-Executive Euro 4 | 0.21 | 0.12 | 0.19 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Large-SUV-Executive Euro 5 | 0.09 | 0.05 | 0.08 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ LPG Large-SUV-Executive Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars LPG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Small Euro 4 | 0.51 | 0.24 | 0.33 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Small Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Small Euro 5 | 0.46 | 0.22 | 0.30 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Small Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Small Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Small Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Medium Euro 4 | 0.08 | 0.04 | 0.05 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Medium Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Medium Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Medium Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Large-SUV-Executive Euro 4 | 0.10 | 0.05 | 0.06 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Large-SUV-Executive Euro 5 | 0.07 | 0.03 | 0.04 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Large-SUV-Executive Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



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

RELAZIONE AMBIENTALE

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 C 216 di 281

| Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Executive Euro 5 | | | |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Large-SUV- Executive Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Large-SUV- Executive Euro 6 a/b/c | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTALE Cars | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Conventional | 0.15 | 0.14 | 0.06 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 1 | 0.09 | 0.09 | 0.04 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 2 | 0.31 | 0.30 | 0.13 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 3 | 0.56 | 0.55 | 0.23 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 4 | 1.54 | 1.50 | 0.64 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 5 | 1.05 | 1.02 | 0.44 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 6 a/b/c | 0.76 | 0.74 | 0.32 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 6 d-temp | 1.77 | 1.73 | 0.74 |
| Light Commercial Vehicles Petrol N1-II Euro 6 d | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Conventional | 0.48 | 0.47 | 0.20 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Euro 1 | 0.40 | 0.39 | 0.17 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Euro 2 | 1.09 | 1.06 | 0.45 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Euro 3 | 3.90 | 3.81 | 1.62 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Euro 4 | 11.47 | 11.22 | 4.78 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Euro 5 | 23.72 | 23.19 | 9.88 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Euro 6 a/b/c | 13.72 | 13.42 | 5.72 |
| Light Commercial Vehicles Diesel N1-II Euro 6 d-temp | 17.48 | 17.09 | 7.28 |
| Heavy Duty Trucks Petrol >3 5 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid <=7 5 t Conventional | 0.10 | 0.12 | 0.16 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid <=7 5 t Euro I | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid <=7 5 t Euro II | 0.20 | 0.23 | 0.31 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid <=7 5 t Euro III | 0.73 | 0.86 | 1.14 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid <=7 5 t Euro IV | 0.59 | 0.70 | 0.92 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid <=7 5 t Euro V | 0.84 | 0.99 | 1.31 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid <=7 5 t Euro VI A/B/C | 0.19 | 0.23 | 0.30 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 7 5 - 12 t Conventional | 0.05 | 0.07 | 0.13 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 7 5 - 12 t Euro I | 0.01 | 0.02 | 0.03 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 7 5 - 12 t Euro II | 0.10 | 0.16 | 0.29 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 7 5 - 12 t Euro III | 0.35 | 0.54 | 1.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 7 5 - 12 t Euro IV | 0.22 | 0.34 | 0.63 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 7 5 - 12 t Euro V | 0.57 | 0.88 | 1.62 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 7 5 - 12 t Euro VI A/B/C | 0.18 | 0.28 | 0.52 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 12 - 14 t Conventional | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 12 - 14 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 12 - 14 t Euro II | 0.01 | 0.02 | 0.03 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 12 - 14 t Euro III | 0.07 | 0.11 | 0.21 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 12 - 14 t Euro IV | 0.04 | 0.06 | 0.11 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 12 - 14 t Euro V | 0.09 | 0.14 | 0.26 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 12 - 14 t Euro VI A/B/C | 0.02 | 0.04 | 0.07 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 14 - 20 t Conventional | 0.04 | 0.05 | 0.11 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 14 - 20 t Euro I | 0.01 | 0.01 | 0.03 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 14 - 20 t Euro II | 0.07 | 0.10 | 0.23 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 14 - 20 t Euro III | 0.35 | 0.46 | 1.08 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 14 - 20 t Euro IV | 0.21 | 0.27 | 0.64 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 14 - 20 t Euro V | 0.51 | 0.68 | 1.59 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 14 - 20 t Euro VI A/B/C | 0.28 | 0.38 | 0.89 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 20 - 26 t Conventional | 0.06 | 0.08 | 0.18 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 20 - 26 t Euro I | 0.01 | 0.01 | 0.03 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 20 - 26 t Euro II | 0.08 | 0.10 | 0.24 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 20 - 26 t Euro III | 0.34 | 0.45 | 1.05 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 20 - 26 t Euro IV | 0.19 | 0.26 | 0.61 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 20 - 26 t Euro V | 0.79 | 1.05 | 2.46 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 20 - 26 t Euro VI A/B/C | 0.34 | 0.45 | 1.05 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 26 - 28 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 26 - 28 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 26 - 28 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 26 - 28 t Euro III | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 26 - 28 t Euro IV | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 26 - 28 t Euro V | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 26 - 28 t Euro VI A/B/C | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 28 - 32 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 28 - 32 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 28 - 32 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 28 - 32 t Euro III | 0.34 | 0.38 | 1.16 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 28 - 32 t Euro IV | 0.11 | 0.25 | 0.81 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 28 - 32 t Euro V | 0.18 | 0.32 | 1.40 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid 28 - 32 t Euro VI A/B/C | 0.06 | 0.11 | 0.50 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid >32 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid >32 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid >32 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid >32 t Euro III | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid >32 t Euro IV | 0.01 | 0.03 | 0.10 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid >32 t Euro V | 0.02 | 0.03 | 0.12 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Rigid >32 t Euro VI A/B/C | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 14 - 20 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 14 - 20 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 14 - 20 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 14 - 20 t Euro III | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 14 - 20 t Euro IV | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 14 - 20 t Euro V | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 14 - 20 t Euro VI A/B/C | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro III | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro IV | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro V | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro VI A/B/C | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 28 - 34 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 28 - 34 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 28 - 34 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 28 - 34 t Euro III | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 28 - 34 t Euro IV | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 28 - 34 t Euro V | 0.00 | 0.01 | 0.03 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 28 - 34 t Euro VI A/B/C | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 34 - 40 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 34 - 40 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 34 - 40 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 34 - 40 t Euro III | 0.01 | 0.02 | 0.05 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 34 - 40 t Euro IV | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 34 - 40 t Euro V | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 34 - 40 t Euro VI A/B/C | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 40 - 50 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 40 - 50 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 40 - 50 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 40 - 50 t Euro III | 0.46 | 0.51 | 1.56 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 40 - 50 t Euro IV | 0.47 | 1.04 | 3.40 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 40 - 50 t Euro V | 1.01 | 1.80 | 7.90 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 40 - 50 t Euro VI A/B/C | 0.72 | 1.28 | 5.61 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 50 - 60 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 50 - 60 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 50 - 60 t Euro II | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 50 - 60 t Euro III | 0.01 | 0.01 | 0.03 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 50 - 60 t Euro IV | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 50 - 60 t Euro V | 0.01 | 0.01 | 0.06 |
| Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 50 - 60 t Euro VI A/B/C | 0.01 | 0.01 | 0.06 |
| Buses Diesel Urban Buses Midi <=15 t Conventional | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Midi <=15 t Euro I | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Midi <=15 t Euro II | 0.09 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Midi <=15 t Euro III | 0.30 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Midi <=15 t Euro IV | 0.21 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Midi <=15 t Euro V | 0.27 | 0.00 | 0.00 |

| | |
|--|---|
|     | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 C 217 di 281 |

| Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Buses Diesel Urban Buses Midi <=15 t Euro VI A/B/C | 0.29 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Standard 15 - 18 t Conventional | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Standard 15 - 18 t Euro I | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Standard 15 - 18 t Euro II | 0.32 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Standard 15 - 18 t Euro III | 1.59 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Standard 15 - 18 t Euro IV | 0.64 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Standard 15 - 18 t Euro V | 0.34 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Standard 15 - 18 t Euro VI A/B/C | 0.35 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Articulated >18 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Articulated >18 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Articulated >18 t Euro II | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Articulated >18 t Euro III | 0.40 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Articulated >18 t Euro IV | 0.13 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Articulated >18 t Euro V | 0.12 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Urban Buses Articulated >18 t Euro VI A/B/C | 0.22 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Coaches Standard <=18 t Conventional | 0.01 | 0.02 | 0.05 |
| Buses Diesel Coaches Standard <=18 t Euro I | 0.02 | 0.02 | 0.07 |
| Buses Diesel Coaches Standard <=18 t Euro II | 0.41 | 0.46 | 1.39 |
| Buses Diesel Coaches Standard <=18 t Euro III | 2.30 | 2.55 | 7.77 |
| Buses Diesel Coaches Standard <=18 t Euro IV | 0.66 | 1.47 | 4.81 |
| Buses Diesel Coaches Standard <=18 t Euro V | 0.64 | 1.14 | 5.01 |
| Buses Diesel Coaches Standard <=18 t Euro VI A/B/C | 0.22 | 0.44 | 2.03 |
| Buses Diesel Coaches Articulated >18 t Conventional | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Coaches Articulated >18 t Euro I | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Buses Diesel Coaches Articulated >18 t Euro II | 0.04 | 0.04 | 0.12 |
| Buses Diesel Coaches Articulated >18 t Euro III | 0.51 | 0.56 | 1.72 |
| Buses Diesel Coaches Articulated >18 t Euro IV | 0.07 | 0.16 | 0.53 |
| Buses Diesel Coaches Articulated >18 t Euro V | 0.19 | 0.34 | 1.49 |
| Buses Diesel Coaches Articulated >18 t Euro VI A/B/C | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTALE Commercial Vehicles | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm ³ Conventional | 0.53 | 0.39 | 0.00 |
| L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm ³ Euro 1 | 0.58 | 0.43 | 0.00 |
| L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm ³ Euro 2 | 1.88 | 1.39 | 0.00 |
| L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm ³ Euro 3 | 0.03 | 0.03 | 0.00 |
| L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm ³ Euro 4 | 0.42 | 0.31 | 0.00 |
| L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm ³ Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm ³ Conventional | 2.22 | 2.24 | 2.31 |
| L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm ³ Euro 1 | 0.66 | 0.67 | 0.69 |
| L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm ³ Euro 2 | 0.98 | 0.99 | 1.01 |
| L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm ³ Euro 3 | 1.39 | 1.40 | 1.43 |
| L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm ³ Euro 4 | 0.42 | 0.43 | 0.44 |
| L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm ³ Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm ³ Conventional | 0.65 | 0.66 | 0.67 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm ³ Euro 1 | 2.81 | 2.84 | 2.92 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm ³ Euro 2 | 4.83 | 4.88 | 5.01 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm ³ Euro 3 | 30.91 | 31.18 | 31.98 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm ³ Euro 4 | 29.34 | 29.61 | 30.37 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm ³ Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm ³ Conventional | 0.70 | 0.70 | 0.72 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm ³ Euro 1 | 0.55 | 0.55 | 0.57 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm ³ Euro 2 | 2.22 | 2.24 | 2.29 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm ³ Euro 3 | 10.42 | 10.52 | 10.81 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm ³ Euro 4 | 6.19 | 6.25 | 6.41 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm ³ Euro 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm ³ Conventional | 0.08 | 0.08 | 0.09 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm ³ Euro 1 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm ³ Euro 2 | 0.20 | 0.21 | 0.21 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm ³ Euro 3 | 1.10 | 1.11 | 1.14 |

| Categoria COPERT 5 | % strade urbane | % strade rurali | % autostrade |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm ³ Euro 4 | 0.75 | 0.75 | 0.77 |
| L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm ³ Euro 5 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| TOTALE L-Category | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>218 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 218 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 218 di 281 | | | | | | | | |

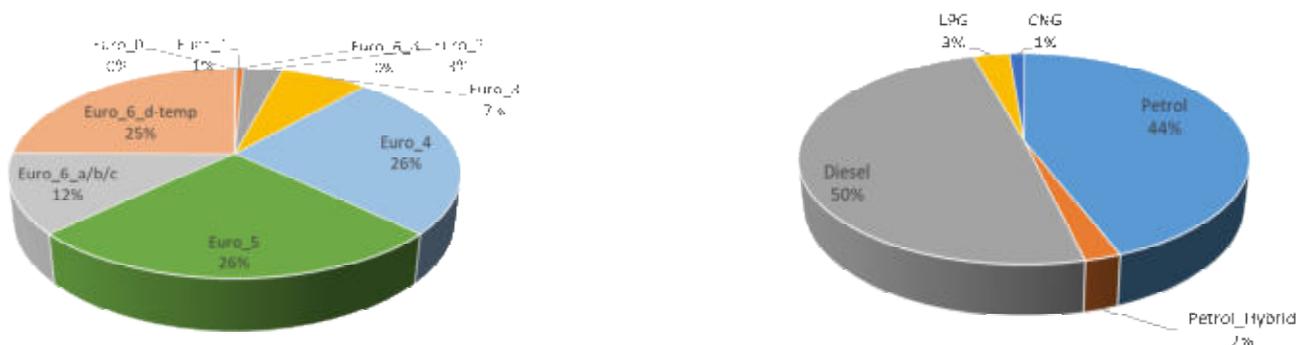


Figura 5.1-1: Esempi di distribuzione percentuale dei veicoli circolanti in provincia di Genova nel 2020. Autovetture su strade urbane. Sinistra: per standard emissivo Euro – Destra: per alimentazione

La stima delle emissioni inquinanti da traffico stradale è stata condotta applicando il modello di emissione TREFIC (“road TRaffic Improved Calculator”, sviluppato da ARIANET) che implementa la metodologia ufficiale europea COPERT (versione 5.2.2). COPERT raccoglie e mantiene aggiornato il database dei fattori d’emissione (“Emission Factors” = EF, valori di emissione per unità di percorrenza), relativi ai singoli veicoli appartenenti a categorie codificate.

I EF per ogni inquinante sono funzione della velocità media di percorrenza e della situazione di traffico (strada urbana congestionata e non congestionata, extraurbana, autostrada).

I fattori della banca dati COPERT sono basati sulle risultanze delle sperimentazioni condotte nell’ambito del gruppo di lavoro ERMES che raggruppa a livello europeo istituti di ricerca, autorità competenti e associazioni di produttori al fine di sviluppare la ricerca nel settore della modellazione delle emissioni da trasporto stradale. I dati utilizzati sono quindi lo stato dell’arte della conoscenza a livello europeo e derivano da numerosi test di laboratorio e su strada delle varie categorie di mezzi circolanti. TREFIC è incluso nell’elenco dei modelli emissivi stilato da ERMES.

Lo studio pertanto non è affetto dalle incoerenze rilevate sistematicamente tra limiti di emissione definiti negli standard emissivi (e certificati al momento dell’omologazione) ed emissioni reali verificate in test su strada. È infatti noto che, a fronte di standard sempre più stringenti definiti dalle norme “Euro” la differenza tra emissioni rilevate all’omologazione ed emissioni reali è andata via via aumentando.

Tale problematica, che comunque affliggerebbe tutte le valutazioni eseguite, non mettendo in discussione quindi i risultati ottenuti in termini di confronto relativo tra scenari, viene evitata

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">219 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 219 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 219 di 281 | | | | | | | | |

ricorrendo a banche dati che non implementano i fattori di emissioni normativi, ma quelli derivanti da test in laboratorio e su strada basati su cicli di guida reali.

A partire dalla versione 5 di COPERT, anche su impulso del 'Diesel gate' (la falsificazione delle emissioni di vetture munite di motore diesel, possibile anche grazie a una falla normativa, che ha consentito, grazie al software della centralina, di ridurre le emissioni a scapito di altre prestazioni durante i test di omologazione, migliorando le prestazioni a scapito dei vincoli ambientali durante il normale funzionamento), sono intervenute variazioni assai significative negli standard Euro (Euro 6 è stato splittato, a seconda del grado di sofisticatezza progressiva delle nuove prove di omologazione introdotte, in tre sotto standard: Euro 6 a/b/c, Euro 6 d-temp, Euro 6 d) e nelle metodologie di verifica e misura delle emissioni dei veicoli, che beneficiano ora anche di cicli guida più rispondenti a quelli reali e di dispositivi di misura a bordo del veicolo (*PEMS – Portable Emission Monitoring Systems*).

La tabella successiva riporta le emissioni stimate per gli inquinanti principali (NOX, PM10 e PM2.5, CO, benzene, CO2) nei diversi scenari considerati.

Tabella 5.1-2. Percorrenze (veicoli per km) ed emissioni veicolari sulla rete stradale di Genova esaminata e nei diversi scenari [kg/h punta]

| Scenari emissivi | | | | | |
|---|-------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Programmatico | | Progettuale | | Progettuale Differenza % | |
| Percorrenze complessive (veicoli per km) | | | | | |
| 831015 | | 676116 | | -19% | |
| Programmatico | Progettuale | Differenza % | Programmatico | Progettuale | Differenza % |
| Emissioni NO _x (kg/odp) | | | Emissioni CO (kg/odp) | | |
| 478 | 406 | -15% | 835 | 471 | -44% |
| Emissioni PM10 (kg/odp) | | | Emissioni benzene (kg/odp) | | |
| 34 | 26 | -23% | 6 | 3 | -55% |
| Emissioni PM2.5 (kg/odp) | | | Emissioni CO2 (kg/odp) | | |
| 24 | 19 | -22% | 163390 | 134929 | -17% |

Il bilancio emissivo mostra che il Progettuale comporta una significativa riduzione delle emissioni rispetto al Programmatico, che corrisponde grosso modo a quella delle percorrenze per l'inquinante NOX e il gas serra CO2 mentre è anche più significativa per gli altri inquinanti, fino a un picco di -55% per il benzene. Questo risultato si ottiene anche grazie alla variazione

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>220 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 220 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 220 di 281 | | | | | | | | |

delle velocità di percorrenza in quanto per la rete progettuale si ottiene una fluidificazione del traffico, almeno nei tratti più congestionati. Questo risultato evidenzia precisamente l'efficacia dell'intervento, visto che è svolto a parità di parco circolante.

Nelle figure seguenti, la rappresentazione delle emissioni di NO₂ ottenute per unità di lunghezza. La riduzione delle emissioni è più evidente nello zoom sul centro città.

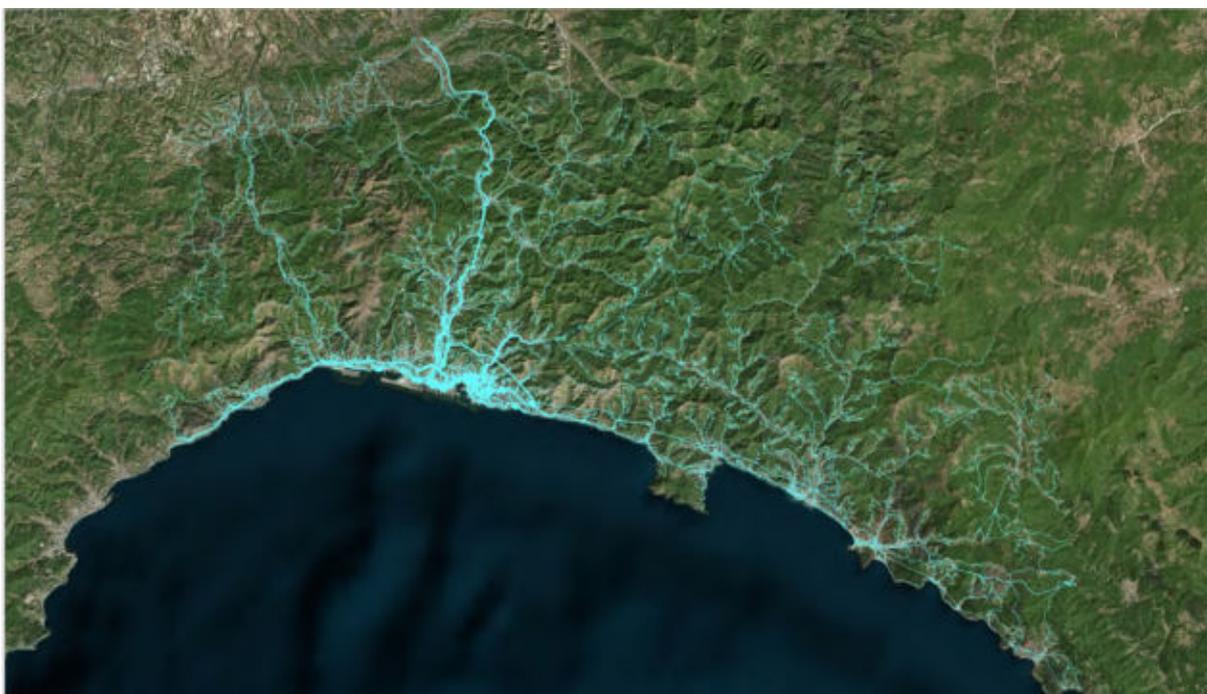


Figura 5.1-2. Emissioni di NO_x per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale di Genova esaminata. Scenario Programmatico, sinottico dell'intera rete esaminata.

|  | <p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| <p>RELAZIONE AMBIENTALE</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>221 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 221 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 221 di 281 | | | | | | | | |

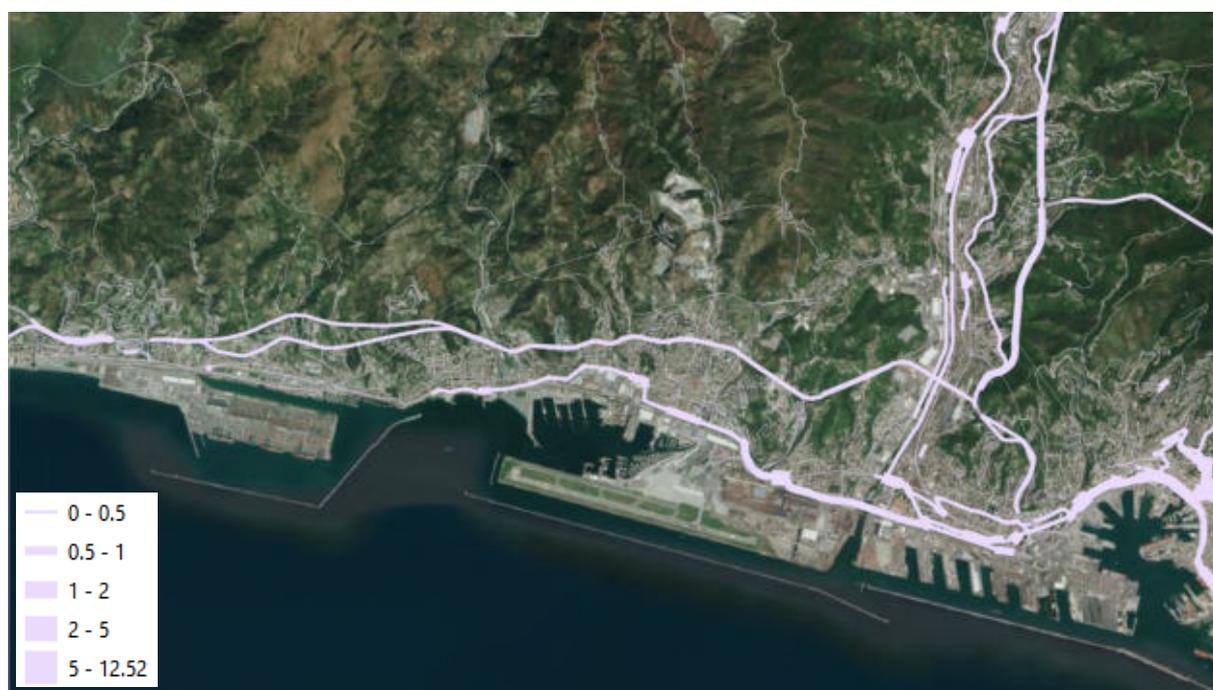
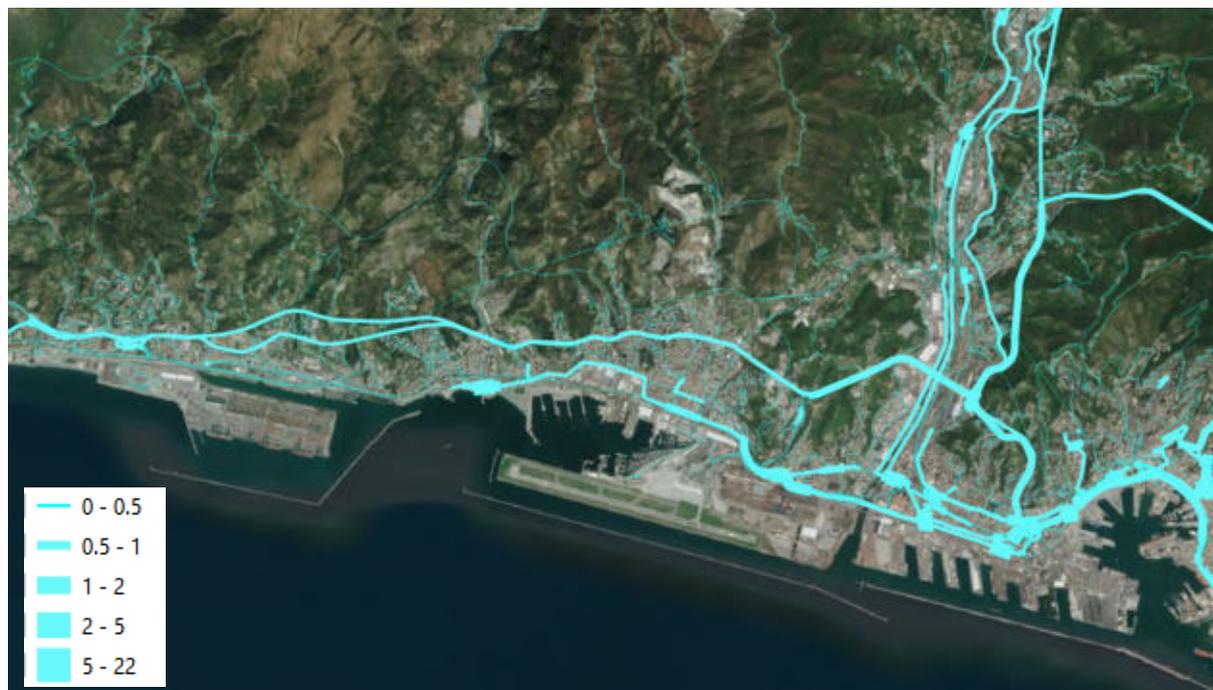


Figura 5.1-3. Emissioni di NO_x per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova ovest). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale.

|  | <p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| <p>RELAZIONE AMBIENTALE</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>222 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 222 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 222 di 281 | | | | | | | | |

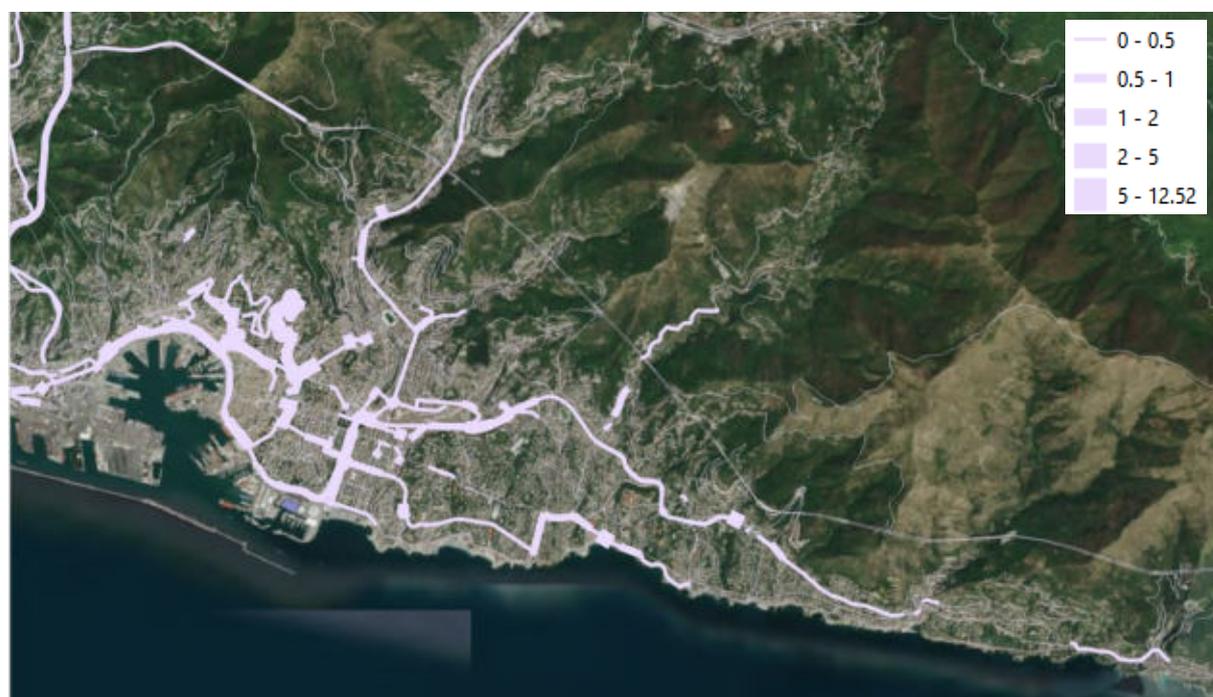
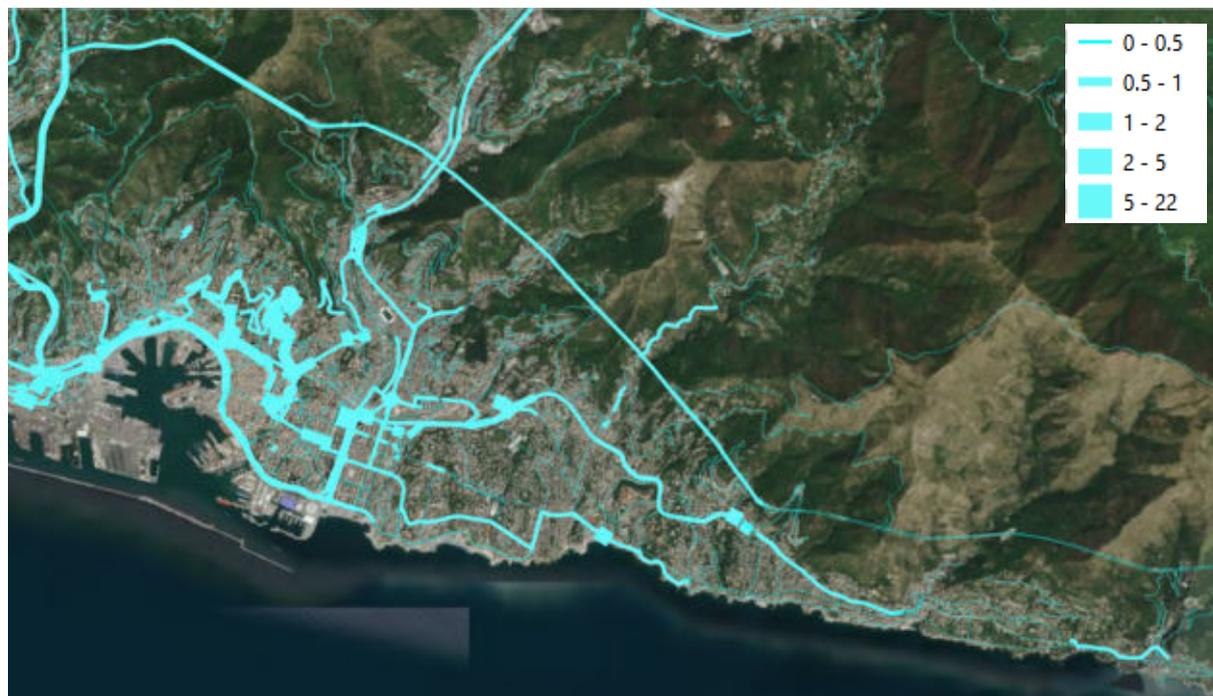
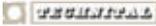


Figura 5.1-4. Emissioni di NO_x per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova est). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale.

| | |
|--|---|
|     | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 C 224 di 281 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Mini escavatore | 105.6 | 111.5 | 103.8 | 103.6 | 102.1 | 98.0 | 93.8 | 88.9 | 82.6 | 76.2 |
| Camion | 107.0 | 103.8 | 94.4 | 93.9 | 93.8 | 95.3 | 95.0 | 87.7 | 82.4 | 74.0 |
| Escavatore | 97.5 | 100.0 | 95.2 | 95.4 | 94.6 | 93.4 | 91.3 | 88.3 | 86.2 | 80.2 |
| Pala | 102.2 | 117.2 | 110.3 | 107.3 | 101.7 | 99.6 | 97.9 | 94.1 | 89.9 | 86.3 |
| Terna | 100.0 | 115.0 | 108.1 | 105.1 | 99.5 | 97.4 | 95.7 | 91.9 | 87.8 | 84.1 |
| Motrice con pianale | 111.3 | 108.7 | 102.1 | 91.3 | 93.9 | 97.0 | 94.8 | 90.2 | 87.0 | 83.4 |
| Blocco uffici | 49.4 | 54.2 | 56.5 | 59.1 | 59.9 | 56.8 | 53.4 | 50.2 | 47.6 | 43.3 |

Scenario scenario getti in calcestruzzo

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Autobetoniera | 94.5 | 110.4 | 99.9 | 92.5 | 102.2 | 95.6 | 94.5 | 90.0 | 84.2 | 80.9 |
| Autopompa calcestruzzo | 99.8 | 106.4 | 104.5 | 103.5 | 102.2 | 102.3 | 102.5 | 97.9 | 92.0 | 83.8 |
| Mini escavatore | 105.6 | 111.5 | 103.8 | 103.6 | 102.1 | 98.0 | 93.8 | 88.9 | 82.6 | 76.2 |
| Camion | 107.0 | 103.8 | 94.4 | 93.9 | 93.8 | 95.3 | 95.0 | 87.7 | 82.4 | 74.0 |
| Camion gru | 96.8 | 98.9 | 99.1 | 86.2 | 89.6 | 94.1 | 94.0 | 89.1 | 80.0 | 73.0 |
| Gru a torre | 76.0 | 80.2 | 90.8 | 90.0 | 94.8 | 96.4 | 94.5 | 93.5 | 89.9 | 83.3 |
| Pala | 102.2 | 117.2 | 110.3 | 107.3 | 101.7 | 99.6 | 97.9 | 94.1 | 89.9 | 86.3 |
| Compressore | 94.3 | 93.1 | 98.5 | 97.9 | 96.7 | 93.1 | 91.9 | 87.2 | 81.4 | 74.8 |
| Blocco uffici | 49.4 | 54.2 | 56.5 | 59.1 | 59.9 | 56.8 | 53.4 | 50.2 | 47.6 | 43.3 |

Scenario finiture edili

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Mini escavatore | 105.6 | 111.5 | 103.8 | 103.6 | 102.1 | 98.0 | 93.8 | 88.9 | 82.6 | 76.2 |
| Camion | 107.0 | 103.8 | 94.4 | 93.9 | 93.8 | 95.3 | 95.0 | 87.7 | 82.4 | 74.0 |
| Camion gru | 96.8 | 98.9 | 99.1 | 86.2 | 89.6 | 94.1 | 94.0 | 89.1 | 80.0 | 73.0 |
| Gru a torre | 76.0 | 80.2 | 90.8 | 90.0 | 94.8 | 96.4 | 94.5 | 93.5 | 89.9 | 83.3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">225 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 225 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 225 di 281 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Pala | 102.2 | 117.2 | 110.3 | 107.3 | 101.7 | 99.6 | 97.9 | 94.1 | 89.9 | 86.3 |
| Compressore | 94.3 | 93.1 | 98.5 | 97.9 | 96.7 | 93.1 | 91.9 | 87.2 | 81.4 | 74.8 |
| Terna | 100.0 | 115.0 | 108.1 | 105.1 | 99.5 | 97.4 | 95.7 | 91.9 | 87.8 | 84.1 |
| Blocco uffici | 49.4 | 54.2 | 56.5 | 59.1 | 59.9 | 56.8 | 53.4 | 50.2 | 47.6 | 43.3 |

Scenario riassetto layout viabilistico

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Mini escavatore | 105.6 | 111.5 | 103.8 | 103.6 | 102.1 | 98.0 | 93.8 | 88.9 | 82.6 | 76.2 |
| Camion | 107.0 | 103.8 | 94.4 | 93.9 | 93.8 | 95.3 | 95.0 | 87.7 | 82.4 | 74.0 |
| Camion gru | 96.8 | 98.9 | 99.1 | 86.2 | 89.6 | 94.1 | 94.0 | 89.1 | 80.0 | 73.0 |
| Escavatore | 97.5 | 100.0 | 95.2 | 95.4 | 94.6 | 93.4 | 91.3 | 88.3 | 86.2 | 80.2 |
| Pala | 102.2 | 117.2 | 110.3 | 107.3 | 101.7 | 99.6 | 97.9 | 94.1 | 89.9 | 86.3 |
| Compressore | 94.3 | 93.1 | 98.5 | 97.9 | 96.7 | 93.1 | 91.9 | 87.2 | 81.4 | 74.8 |
| Terna | 100.0 | 115.0 | 108.1 | 105.1 | 99.5 | 97.4 | 95.7 | 91.9 | 87.8 | 84.1 |
| Motrice con pianale | 111.3 | 108.7 | 102.1 | 91.3 | 93.9 | 97.0 | 94.8 | 90.2 | 87.0 | 83.4 |
| Finitrice | 96.7 | 101.1 | 99.2 | 98.3 | 94.6 | 90.5 | 89.6 | 88.1 | 84.2 | 85.2 |
| Rullo compressore | 94.9 | 96.6 | 102.3 | 105.6 | 103.9 | 100.7 | 95.9 | 94.3 | 90.0 | 86.1 |

Le simulazioni condotte con il software di calcolo previsionale hanno consentito di verificare l'impatto acustico connesso alla presenza delle attività di cantiere nelle aree di interesse, con particolare riferimento alle attività ritenute di maggiore impatto dal punto di vista del disturbo acustico connesso alla loro esecuzione. Le simulazioni hanno inoltre consentito di valutare le variazioni di impatto connesse all'esercizio della nuova linea filoviaria. Di seguito vengono illustrati sinteticamente i risultati ottenuti dalle simulazioni previsionali condotte con riferimento alle lavorazioni di cantiere.

Area cantiere lungo linea

- Scenario riassetto layout viabilistico
Livello massimo atteso al ricevitore più esposto 83.7 dB(A)
- Scenario transito veicolo elettrico
Livello massimo atteso al ricevitore più esposto 45.2 dB(A)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>226 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 226 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 226 di 281 | | | | | | | | |

Parceggio Campanule

Per quanto riguarda le attività di cantiere sono stati esaminati n. 3 differenti scenari che ben rappresentano le principali attività che verranno condotte nei siti di interesse, atteso che una certa variabilità in funzione delle esigenze di cantiere e delle modalità operative che verranno adottate dai differenti appaltatori e subappaltatori saranno comunque da tenere in considerazione con eventuali futuri aggiornamenti documentali.

- Scenario scavo
- Scenario getti in calcestruzzo
- Scenario finiture edili

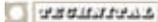


Nella precedente immagine vengono indicati in cerchi di colore giallo e identificati con le lettere A, B, C e D i ricettori sensibili più prossimi nelle diverse direzioni. In colore rosso viene invece identificato l'ingombro della rimessa.

Di seguito l'indicazione dei mezzi coinvolti. Nello specifico i macchinari inclusi nei diversi scenari sono:

Scenario scavo

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Mini escavatore | 105.6 | 111.5 | 103.8 | 103.6 | 102.1 | 98.0 | 93.8 | 88.9 | 82.6 | 76.2 |
| Camion | 107.0 | 103.8 | 94.4 | 93.9 | 93.8 | 95.3 | 95.0 | 87.7 | 82.4 | 74.0 |

| | |
|--|---|
|     | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO E21D 02 D Z1 RH IM0001 001 C 227 di 281 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Escavatore | 97.5 | 100.0 | 95.2 | 95.4 | 94.6 | 93.4 | 91.3 | 88.3 | 86.2 | 80.2 |
| Pala | 102.2 | 117.2 | 110.3 | 107.3 | 101.7 | 99.6 | 97.9 | 94.1 | 89.9 | 86.3 |
| Terna | 100.0 | 115.0 | 108.1 | 105.1 | 99.5 | 97.4 | 95.7 | 91.9 | 87.8 | 84.1 |
| Motrice con pianale | 111.3 | 108.7 | 102.1 | 91.3 | 93.9 | 97.0 | 94.8 | 90.2 | 87.0 | 83.4 |
| Blocco uffici | 49.4 | 54.2 | 56.5 | 59.1 | 59.9 | 56.8 | 53.4 | 50.2 | 47.6 | 43.3 |

Scenario getti in calcestruzzo

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Autobetoniera | 94.5 | 110.4 | 99.9 | 92.5 | 102.2 | 95.6 | 94.5 | 90.0 | 84.2 | 80.9 |
| Autopompa calcestruzzo | 99.8 | 106.4 | 104.5 | 103.5 | 102.2 | 102.3 | 102.5 | 97.9 | 92.0 | 83.8 |
| Mini escavatore | 105.6 | 111.5 | 103.8 | 103.6 | 102.1 | 98.0 | 93.8 | 88.9 | 82.6 | 76.2 |
| Camion | 107.0 | 103.8 | 94.4 | 93.9 | 93.8 | 95.3 | 95.0 | 87.7 | 82.4 | 74.0 |
| Camion gru | 96.8 | 98.9 | 99.1 | 86.2 | 89.6 | 94.1 | 94.0 | 89.1 | 80.0 | 73.0 |
| Gru a torre | 76.0 | 80.2 | 90.8 | 90.0 | 94.8 | 96.4 | 94.5 | 93.5 | 89.9 | 83.3 |
| Pala | 102.2 | 117.2 | 110.3 | 107.3 | 101.7 | 99.6 | 97.9 | 94.1 | 89.9 | 86.3 |
| Compressore | 94.3 | 93.1 | 98.5 | 97.9 | 96.7 | 93.1 | 91.9 | 87.2 | 81.4 | 74.8 |
| Blocco uffici | 49.4 | 54.2 | 56.5 | 59.1 | 59.9 | 56.8 | 53.4 | 50.2 | 47.6 | 43.3 |

Scenario finiture edili

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Mini escavatore | 105.6 | 111.5 | 103.8 | 103.6 | 102.1 | 98.0 | 93.8 | 88.9 | 82.6 | 76.2 |
| Camion | 107.0 | 103.8 | 94.4 | 93.9 | 93.8 | 95.3 | 95.0 | 87.7 | 82.4 | 74.0 |
| Camion gru | 96.8 | 98.9 | 99.1 | 86.2 | 89.6 | 94.1 | 94.0 | 89.1 | 80.0 | 73.0 |
| Gru a torre | 76.0 | 80.2 | 90.8 | 90.0 | 94.8 | 96.4 | 94.5 | 93.5 | 89.9 | 83.3 |
| Pala | 102.2 | 117.2 | 110.3 | 107.3 | 101.7 | 99.6 | 97.9 | 94.1 | 89.9 | 86.3 |
| Compressore | 94.3 | 93.1 | 98.5 | 97.9 | 96.7 | 93.1 | 91.9 | 87.2 | 81.4 | 74.8 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>228 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 228 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 228 di 281 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Terna | 100.0 | 115.0 | 108.1 | 105.1 | 99.5 | 97.4 | 95.7 | 91.9 | 87.8 | 84.1 |
| Blocco uffici | 49.4 | 54.2 | 56.5 | 59.1 | 59.9 | 56.8 | 53.4 | 50.2 | 47.6 | 43.3 |

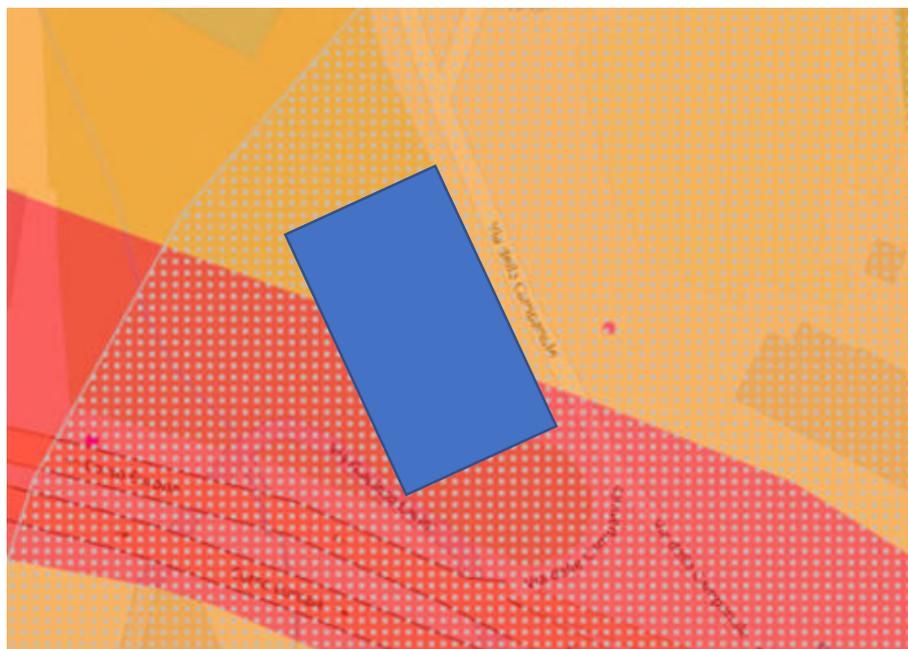
Le simulazioni condotte con il software di calcolo previsionale hanno consentito di verificare l'impatto acustico connesso alla presenza delle attività di cantiere nelle aree di interesse, con particolare riferimento alle attività ritenute di maggiore impatto dal punto di vista del disturbo acustico connesso alla loro esecuzione. Le simulazioni hanno inoltre consentito di valutare le variazioni di impatto connesse all'esercizio della nuova linea filoviaria.

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i risultati ottenuti dalle simulazioni previsionali condotte con riferimento alle lavorazioni di cantiere.

- Scenario scavo
 - Livello massimo atteso al ricevitore A 74.1 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore B 72.3 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore C 69.7 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore D 72.2 dB(A)
- Scenario getti in calcestruzzo
 - Livello massimo atteso al ricevitore A 69.8 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore B 68.1 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore C 65.2 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore D 67.8 dB(A)
- Scenario finiture edili
 - Livello massimo atteso al ricevitore A 66.4 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore B 65.1 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore C 62.3 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore D 64.8 dB(A)
- Scenario movimenti veicoli
 - Livello massimo atteso al ricevitore A 43.2 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore B 42.3 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore C 40.6 dB(A)
 - Livello massimo atteso al ricevitore D 42.1 dB(A)

I valori calcolati devono essere confrontati con i limiti del Piano di Zonizzazione relativi alle classi IV e III in cui ricade l'area di interesse.

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 229 di 281 |



| Classificazione acustica del territorio | | | Limiti di | | | | | |
|---|--------|--|------------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| Classi di destinazione d'uso del territorio | | | immissione | | emissione | | qualità | |
| | Classe | Tipologia | Diurno | Notturno | Diurno | Notturno | Diurno | Notturno |
| VERDE | I | aree particolarmente protette | 50 | 40 | 45 | 35 | 47 | 37 |
| GIALLO | II | aree ad uso prevalentemente residenziale | 55 | 45 | 50 | 40 | 52 | 42 |
| ARANCIO | III | aree di tipo misto | 60 | 50 | 55 | 45 | 57 | 47 |
| ROSSO | IV | aree di intensa attività umana | 65 | 55 | 60 | 50 | 62 | 52 |
| VIOLEA | V | aree prevalentemente industriali | 70 | 60 | 65 | 55 | 67 | 57 |
| TIB | VI | aree esclusivamente industriali | 70 | 70 | 65 | 65 | 70 | 70 |

Considerazioni conclusive

Le lavorazioni di scavo, realizzazione nuovi getti, attività di finitura edile e lavorazioni di riassetto del layout viabilistico determinano livelli di rumore in generale superiori ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Genova per le diverse aree interessate. Occorre tenere conto che tale circostanza è in linea generale prevedibile in quanto il Piano di Classificazione Acustica tiene conto della normale attività antropica presente nel generico sito, ma non contempla le esigenze particolari e specifiche del cantiere. Per tali attività viene

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>230 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 230 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 230 di 281 | | | | | | | | |

usualmente attivato dalle Amministrazioni un provvedimento di deroga al rispetto dei limiti acustici, pur con limitazioni sia in termini di livelli di emissione ed immissione, sia in termini di finestra temporale di applicabilità della deroga, giornaliera e stagionale di lungo periodo. Sarà cura dell'Appaltatore provvedere ad effettuare valutazioni previsionali acustiche di dettaglio, anche tenendo conto di quanto verrà definito in sede di progetto esecutivo, oltre che delle attrezzature che lo stesso Appaltatore potrà impiegare per lo svolgimento delle diverse lavorazioni.

In ogni caso ed in linea generale, a tutela dei ricettori più prossimi alle aree di cantiere e con particolare riferimento alle lavorazioni più impattanti, potranno essere installate barriere acustiche temporanee del tipo "da cantiere" che consentono indubbiamente un contenimento delle emissioni rumorose percepite dal ricettore e che risultano maggiormente efficaci a livello del piano campagna e dei piani bassi mentre perdono buona parte del loro effetto mitigante nei confronti dei piani più alti. Oltre alle misure rimediali consistenti nella posa di barriere antirumore, qualora necessario si potrà intervenire sulle modalità operative o limitare temporalmente, per quanto possibile, la durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti. Un'azione preventiva può inoltre consistere anche nell'adozione da parte dell'Appaltatore di una politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale.

5.2.2 Fase di esercizio

Come per la fase di cantiere, per il dettaglio sui dati di input utilizzati per la ricostruzione del modello previsionale di impatto acustico in fase di esercizio si rimanda alla relazione E21D02DZ1RHIM0001002C allegata. Nel seguito si riportano invece le considerazioni conclusive dello studio.

Come per la fase di cantiere, le valutazioni di impatto acustico sono state effettuate sia per la fase di esercizio della filovia che per l'esercizio del parcheggio di Campanule.

Per quanto riguarda la fase di esercizio della filovia l'unica sorgente di potenziale disturbo è rappresentata dal veicolo elettrico. Lo scenario prevede pertanto:

Scenario transito veicolo elettrico

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Filobus elettrico | 36.6 | 37.3 | 38.1 | 42.2 | 45.9 | 49.8 | 47.6 | 45.4 | 41.3 | 39.4 |

Per quanto riguarda la fase di esercizio del parcheggio Campanule l'unica sorgente di potenziale disturbo è rappresentata dal veicolo elettrico. Lo scenario prevede pertanto:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>231 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 231 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 231 di 281 | | | | | | | | |

Scenario movimenti veicoli

| Sorgente | Frequenza [Hz] | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 |
| Filobus elettrico | 36.6 | 37.3 | 38.1 | 42.2 | 45.9 | 49.8 | 47.6 | 45.4 | 41.3 | 39.4 |
| Transito auto | 63.6 | 68.5 | 70.8 | 73.6 | 78.1 | 80.0 | 79.8 | 78.9 | 74.6 | 70.2 |
| Autobus a motore termico | 49.4 | 54.2 | 56.5 | 59.1 | 59.9 | 56.8 | 53.4 | 50.2 | 47.6 | 43.3 |

I transiti del filobus elettrico introducono livelli acustici trascurabili, spesso anche inferiori ai livelli associati al singolo veicolo termico attualmente circolante. Per completezza si osserva che, in tema di immissioni rumorose connesse a transiti veicolari su gomma, assume un ruolo importante il grado anche di conservazione del fondo stradale: eventuali sconnessioni o avvallamenti così come l'usura superficiale del manto determinano un aumento dei livelli di rumorosità associati al singolo transito e, conseguentemente, di quelli complessivi.

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

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

5.3 Vibrazioni

5.3.1 Fase di cantiere

Per il dettaglio sui dati di input utilizzati per la ricostruzione del modello previsionale di impatto vibrazionale in fase di cantiere si rimanda alla relazione E21D02DZ1RHIM0001003B allegata. Nel seguito si riportano invece le considerazioni conclusive dello studio.

I livelli vibrazionali indotti in generale compatibili con i limiti normativi anche nel caso di strutture appartenenti alla classe 3 della norma corrispondenti alle strutture più sensibili (monumenti, edifici storici, ecc.). Per fabbricati di particolare interesse o pregio dovrebbe essere condotta una valutazione di maggiore dettaglio una volta note le modalità operative secondo quanto

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 232 di 281 |

previsto di progetto esecutivo, anche tenendo conto di eventuali peculiarità introdotte dall'Appaltatore.

Le lavorazioni di riassetto del layout viabilistico comprendenti rimodellazione dei cordoli e marciapiedi, posa dei pali di sostegno delle linee di alimentazione elettrica, ridefinizione delle aiuole spartitraffico, rifacimento del fondo stradale con fresatura o riasfaltatura potrebbero introdurre, prevalentemente durante le fasi di riasfaltatura con presenza di finitrice e rullo compressore, valori talvolta superiori ai limiti ammissibili nel caso di fabbricati di classe 3, ma compatibili con i limiti nel caso di fabbricati di classe 1 e 2. In fase di definizione del progetto esecutivo si raccomanda pertanto particolare attenzione nella definizione delle modalità operative per tali lavorazioni soprattutto con riferimento alle aree caratterizzate dalla presenza di fabbricati sensibili quali monumenti o edifici di connotazione storica, ad esempio con strutture portanti in muratura e solai in legno.

Poiché di fatto non esistono misure rimediali di cantiere occorre qualora necessario intervenire sulle modalità operative o limitare temporalmente, per quanto possibile, la durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti. L'intervento può consistere anche nell'adozione da parte dell'Appaltatore di una politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale.

5.3.2 Fase di esercizio

Come per la fase di cantiere, per il dettaglio sui dati di input utilizzati per la ricostruzione del modello previsionale di impatto vibrazionale in fase di esercizio si rimanda alla relazione E21D02DZ1RHIM0001003B allegata. Nel seguito si riportano invece le considerazioni conclusive dello studio.

I transiti del filobus elettrico introducono livelli vibrazionali trascurabili, spesso anche inferiori ai livelli associati al singolo veicolo termico attualmente circolante. Per completezza si osserva che, in tema di vibrazioni connesse a transiti veicolari su gomma, assume un ruolo importante il grado di conservazione del fondo stradale: eventuali sconnessioni o avvallamenti così come l'usura superficiale del manto determinano un aumento dei livelli vibrazionali associati al singolo transito e, conseguentemente, di quelli complessivi.

5.4 Ambiente idrico superficiale

5.4.1 Fase di cantiere

I principali impatti potenziali che riguardano l'ambito idrico superficiale in fase di cantiere sono ascrivibili alla modifica delle caratteristiche qualitative dei ricettori legate alle seguenti attività di progetto:

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>233 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 233 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 233 di 281 | | | | | | | | |

- approntamento delle aree di cantiere;
- gestione delle acque meteoriche e reflue da attività di cantiere;

Queste azioni determineranno i seguenti fattori causali che potrebbero, quindi, determinare gli impatti potenziali sulla componente:

- gestione delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere;
- gestione delle acque di produzione delle acque di cantiere (da attività di lavaggio e stoccaggio, venute d'acqua in fase di realizzazione della galleria);
- gestione delle acque civili;
- rischio idraulico connesso co la localizzazione delle aree di cantiere.

Gestione delle acque e degli scarichi

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

In generale, per le aree di lavoro lungo la linea, le acque interne di dilavamento verranno raccolte e recapitate con allacci provvisori (preventivamente autorizzati dall'Ente Gestore delle fognature) nel sistema fognario, mentre le acque esterne saranno direttamente recapitate nel sistema di drenaggio stradale esistente e/o di progetto (a seconda delle diverse fasi di cantierizzazione interessate).

Per le aree di cantiere più grandi (campi base), dovrà essere previsto un sistema di drenaggio delle acque meteoriche dilavanti di cantiere in fase di progettazione esecutiva. In particolare, si prevederà la realizzazione di sistemi di gestione delle acque definitivi (vasche di laminazione e impianti di trattamento) e di utilizzarli per le acque meteoriche di cantiere.

Nella fase di progettazione esecutiva dovrà essere verificata la necessità di affiancare ai sistemi definitivi, degli impianti provvisori posti in parallelo ai primi al fine di garantire il trattamento delle eventuali portate in eccedenza. Tale sistema dovrà essere dotato da adeguato sistema depurativo (disoleatura). A valle del trattamento sarà prevista una vasca di accumulo delle acque di prima pioggia depurate in uscita dall'impianto e delle acque di seconda pioggia immesse direttamente tramite by-pass del pozzetto scolmatore a monte dell'impianto. Tale vasca sarà munita di un impianto di sollevamento per controllare che la portata in uscita rispetti i limiti imposti dalla normativa. È previsto inoltre un pozzetto di campionamento prima dell'immissione delle acque nel canale, per permettere un costante monitoraggio dei parametri chimico-fisici della portata.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>234 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 234 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 234 di 281 | | | | | | | | |

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

Rischio idraulico

In merito al rischio idraulico connesso con il sistema di cantieri previsto per la realizzazione dell'opera: cantieri base (6 distribuiti lungo la linea), i cantieri operativi e le aree di lavoro, si precisa che la loro localizzazione è indicativa e che in fase di progettazione esecutiva saranno definite le perimetrazioni di tutti i cantieri e la loro localizzazione definitiva tenendo conto anche della presenza o meno di aree ad elevato rischio idraulico presenti lungo il tracciato. Qualora non fosse possibile evitare di inserire delle aree di cantiere in aree a rischio idraulico elevato, ad esempio in zone in fascia A, così come evidenziato per l'ubicazione attuale del cantiere CBP01 (vedi figura successiva), sarà redatta apposita relazione di compatibilità idraulica ed eventualmente verranno previste delle opere a protezione delle aree di lavoro.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>235 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 235 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 235 di 281 | | | | | | | | |



Figura 5.4-1: Fasce di inondabilità – PAI bacini liguri. Con perimetro bianco è indicato il campo Base CBP01

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

5.4.2 Fase di esercizio

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

5.5 Geologia, geomorfologia e idrogeologica

5.5.1 Fase di cantiere

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">236 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 236 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 236 di 281 | | | | | | | | |

I principali impatti potenziali che riguardano il suolo e sottosuolo in fase di cantiere sono determinati dalle attività di movimentazione terre e rocce e dall'occupazione di suolo. Nel dettaglio nella tabella seguente sono esplicitate le pressioni potenziali riguardanti le attività di cantiere necessarie alla realizzazione dell'opera.

Tabella 5.5-1 – Pressioni potenziali in fase di cantiere

| AZIONI DI PROGETTO | FATTORI | IMPATTI POTENZIALI |
|---|---|--|
| Approntamento aree di cantiere | Movimento terra | Modifica morfologia in corrispondenza delle aree dei cantieri base |
| | Produzione di terre e di rifiuti inerti | Gestione rifiuti e materie |
| | Sversamenti accidentali | Modificazione delle caratteristiche qualitative dei suoli |
| Ingombro cantiere | Occupazione di suolo temporaneo | Consumo di suolo |
| Scavi e sbancamenti | Movimento terra | Modifica morfologia in corrispondenza delle aree dei cantieri base |
| | Produzione di terre e di rifiuti inerti | Gestione rifiuti e materie |
| | Sversamenti accidentali | Modificazione delle caratteristiche qualitative dei suoli |
| Realizzazione delle opere civili (SSE/Parcheggi) | Approvvigionamento inerti | Gestione rifiuti e materie |
| | Sversamenti accidentali | Modificazione delle caratteristiche qualitative dei suoli |
| | Realizzazione delle fondazioni | Stabilità dei suoli Rischio sismico |
| Messa in opera della filovia e delle sue opere connesse | Sversamenti accidentali | Modificazione delle caratteristiche qualitative dei suoli |

In sintesi, gli impatti potenziali ascrivibili alla componente in fase di cantiere sono:

- occupazione temporanea di suolo e modifica morfologica dei luoghi;
- movimenti terre e gestione rifiuti e materiali;
- stabilità e rischio sismico;
- modifica delle caratteristiche qualitative dei suoli

Occupazione temporanea di suolo e modifica morfologica dei luoghi

Il potenziale impatto è legato alla presenza delle aree di cantiere.

Le aree dei cantieri base previste sono 6 per una superficie complessiva di 13.700 m²:

| Asse di riferimento | Denominazione | Superficie (m ²) |
|---------------------|---------------|------------------------------|
| Ponente | CB P01 | 2.800 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">237 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 237 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 237 di 281 | | | | | | | | |

| | | |
|-------------|-----------------------|-------|
| | CB P02 | 3.750 |
| Centro | CB C01 | 1.500 |
| | CB C02 | 2.100 |
| Levante | CB L01 | 900 |
| Val Bisagno | CB B01 ^(*) | 2.100 |
| | CB B02 | 2.650 |

(*) Fisicamente il cantiere CB C02 e CB B01 è lo stesso che risulta a servizio dei due diversi assi filoviari nelle diverse fasi di realizzazione dei lavori.

Sono poi previsti una serie di aree di lavoro e di cantieri operativi distribuiti lungo la linea di dimensioni minori e in movimento rispetto all'avanzamento dei lavori. Le aree di cantiere sono riportate nel dettaglio nelle planimetrie allegate al Progetto Definitivo (si veda Descrizione del Progetto al § 2.4)

Si evidenzia che, per quanto concerne il consumo di suolo, le superfici che saranno temporaneamente occupate risultano prevalentemente già urbanizzate e/o incolte/inutilizzate. La modifica morfologica dei luoghi da adibire a cantieri base spesso è molto limitata dato che le aree individuate offrono già caratteristiche adeguate per l'insediamento del cantiere provvisorio, in quanto già urbanizzate. I lavori di approntamento che in alcuni casi dovranno essere effettuati sono comunque di natura molto limitata.

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

Movimentazione terre e gestione rifiuti

Per la realizzazione delle opere in progetto è previsto un limitato movimento terre, localizzato soprattutto in corrispondenza del parcheggio Campanule; il progetto predilige in linea generale l'ottimizzazione del processo e il massimo riutilizzo o recupero del materiale scavato.

Date le caratteristiche litologiche dei materiali in sito e delle opere in progetto, è stato possibile definire i volumi in gioco in termini di approvvigionamento/smaltimento dei materiali con

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>238 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 238 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 238 di 281 | | | | | | | | |

l'obiettivo di quantificare il materiale di scavo eventualmente riutilizzabile e ridurre al minimo gli approvvigionamenti esterni di inerti/calcestruzzi/materie prime e gli smaltimenti esterni di rifiuti.

Per quanto riguarda la gestione delle terre e dei materiali (forniture e demolizioni) dell'opera, che, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento, saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

In generale il criterio di gestione del materiale scavato segue quanto previsto dalla normativa di settore (D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e D.P.R. 120/2017).

Il materiale eccedente potrà essere direttamente caricato presso l'area di scavo o essere temporaneamente depositato presso le aree di stoccaggio interne al cantiere identificate per ciascuna fase operativa. Non sono previsti trattamenti di alcun genere da effettuarsi in sito sul materiale scavato per migliorarne le caratteristiche merceologiche. Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia verrà conferito a recupero presso impianti di recupero autorizzati ai sensi del D. Lgs.152/06 e preventivamente individuati.

In ciascuna delle previste aree, potranno essere temporaneamente stoccati materiali di scavo provenienti dal cantiere stesso, qualora le aree di ricollocamento definitive non siano disponibili; il materiale di scavo accumulato, differenziato per caratteristiche granulometriche, verrà stoccato temporaneamente per un tempo inferiore a 6-12 mesi, necessario all'attuazione degli interventi edilizi previsti per la fase in corso.

Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia del cantiere verrà conferito come sottoprodotto presso impianto/sito autorizzato ai sensi dei disposti normativi vigenti. Infatti, i materiali di esubero potranno, ai sensi del D.P.R. 120/2017 e delle linee guida S.N.P.A. (delibera 54/2019), essere gestiti in regime derogatorio di sottoprodotti (art. 184- bis D.Lgs. 152/2006 e Titolo II del D.P.R. 120/2017). Qualora non fosse possibile recuperare il materiale scavato perché non rispondente ai limiti della normativa di settore ($C > CSC$) questo sarà smaltito in apposito sito che dovrà essere preventivamente individuato (vedi successiva figura).

Le esigenze di approvvigionamento di materiali oltre alla prospettata possibilità di conferimento di terreno vegetale presso siti idonei, sono state alla base dell'attività ricognitiva condotta sul territorio finalizzata alla proposizione delle cave e degli impianti, già in fase di progettazione, di cui si è verificata la capacità di estrazione e conferimento dei volumi indicati.

In riferimento agli strumenti di programmazione regionale e provinciale delle attività estrattive che raccomandano, ogni qualvolta sia possibile, il riutilizzo dei materiali di risulta piuttosto che l'approvvigionamento tramite cave di prestito o già in esercizio, si ritiene conformemente a tale

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>239 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 239 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 239 di 281 | | | | | | | | |

indirizzo di conferire i volumi scavati in parte a impianti di riciclaggio per la produzione di terre per rilevati ed in parte a impianti che effettuano il riciclo mediante il recupero ambientale delle aree già sfruttate.

Nella Figura 5.5-1 sono stati indicati gli impianti di cava più prossimi all'area di intervento, ove sarà possibile l'approvvigionamento dei materiali indicati e i siti di discarica potenzialmente disponibili nel caso in cui fosse necessario provvedere allo smaltimento del materiale eccedente e non recuperabile.



Figura 5.5-1: Planimetria localizzazione impianti di conferimento (rosso) impianti di cava (blu) trattamento inerti (giallo)

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>240 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 240 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 240 di 281 | | | | | | | | |

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

Modifica delle caratteristiche qualitative dei suoli

Gli impatti sull'ambiente suolo e sottosuolo, derivanti dalle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere, sono riconducibili ad eventuali sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici. Di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Durante la fase di cantiere saranno previsti opportuni accorgimenti atti a minimizzare il verificarsi del potenziale impatto. Ad esempio, i lubrificanti, gli oli ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, con soletta impermeabile in calcestruzzo e sistema di recupero e trattamento degli sversamenti.

Stabilità del terreno

Per le opere civili relative al parcheggio Campanule, sono state effettuate analisi di dettaglio al fine di individuare le fondazioni adeguate tenendo conto della risposta sismica locale e del rischio di liquefazione dell'area.

5.5.2 Fase di esercizio

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

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

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



1322

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

RELAZIONE AMBIENTALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 241 di 281 |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>242 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 242 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 242 di 281 | | | | | | | | |

5.6 Biodiversità

5.6.1 Fase di cantiere

Vegetazione

Sottrazione di vegetazione e flora

Le azioni di progetto, quali l'occupazione suolo, l'impermeabilizzazione di suolo e il potenziale sversamento accidentale di sostanze inquinanti possono generare pressioni che si traducono in consumo e successiva impermeabilizzazione e/o compattazione del suolo, determinando in primo luogo la rimozione della vegetazione presente e pertanto "Sottrazione di vegetazione e flora".

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

Relativamente alla realizzazione delle aree di cantiere (considerando i campi base) si rileva che saranno sottratti complessivamente 15.800 m² di superficie tutte in aree urbanizzate. In considerazione delle tipologie di copertura del suolo, della temporaneità dell'occupazione e del successivo ripristino al termine dei lavori la sottrazione di vegetazione in fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.

Alterazione della composizione e della struttura delle fitocenosi

Le azioni di progetto, quali l'occupazione suolo, l'impermeabilizzazione di suolo, il potenziale sversamento accidentale di sostanze inquinanti, la movimentazione delle macchine di cantiere e il traffico indotto possono generare pressioni in grado di alterare la composizione e la struttura delle fitocenosi presenti.

I mezzi di trasporto e i macchinari utilizzati per le lavorazioni determineranno emissioni gassose e polveri in atmosfera di entità trascurabile e limitati alle aree di intervento, tali da non generare interferenze sulla componente. In ogni caso per la salvaguardia dell'ambiente di lavoro e la tutela della qualità dell'aria saranno posti in essere accorgimenti quali frequente bagnatura dei tratti sterrati e limitazione della velocità dei mezzi.

Durante le fasi di cantiere un altro fattore di impatto potenziale per la vegetazione è connesso con il degrado relativo all'inquinamento di acque superficiali, sotterranee e suolo che si può determinare con il dilavamento delle aree di cantiere o a causa di sversamenti accidentali.

Analizzando le caratteristiche progettuali emerge tuttavia che durante la fase di cantiere tutti gli scarichi idrici prodotti (reflui sanitari, reflui derivanti dalle lavorazioni ed eventuali acque di aggotamento) verranno opportunamente gestiti e smaltiti, nel rispetto dei limiti di legge per lo scarico delle acque reflue. Nell'esecuzione dei lavori si valuterà inoltre la possibilità di impermeabilizzare una parte delle aree da destinare allo stoccaggio e quelle necessarie per la

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>243 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 243 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 243 di 281 | | | | | | | | |

lavorazione dei componenti da montare, al fine di minimizzare il rischio di inquinamento del suolo.

Considerando pertanto quanto precedentemente indicato in merito alla collocazione delle aree di cantiere e di intervento, l'assenza nelle aree interessate dai cantieri di particolari valenze dal punto di vista floristico e vegetazionale e l'opportuna gestione dei reflui prevista da progetto, è realistico ritenere trascurabile l'entità del potenziale impatto legato all'inquinamento idrico per tale componente.

Fauna

Sottrazione/alterazione di habitat per le specie

La sottrazione o alterazione di habitat per le specie in fase di cantiere può avvenire principalmente a seguito di occupazione o consumo di suolo o disturbo dovuto ad emissioni sonore.

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

La presenza del personale di cantiere e l'operare dei mezzi d'opera, provocando emissioni sonore, potrebbero causare alterazioni all'habitat di specie, con conseguente allontanamento della fauna potenzialmente presente.

È stato osservato che la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo è quella di allontanarsi, in un primo momento, dalle fasce di territorio circostanti, a questa prima fase segue poi un periodo in cui le specie tenderanno a rioccupare tali habitat principalmente a scopo trofico. Detto ciò, va specificato che l'entità e la sussistenza dell'impatto dipendono principalmente dalle caratteristiche e dall'idoneità faunistica degli habitat e dal contesto ambientale in cui la fonte di disturbo si colloca.

Considerato il periodo diurno di svolgimento delle attività esterne, si può ritenere ragionevolmente che il disturbo provocato dai rumori e dalla presenza antropica alle specie faunistiche potenzialmente presenti sia di livello basso. Infatti, durante il periodo crepuscolare e notturno, periodo di massima attività per molti animali, le attività lavorative esterne saranno assenti.

Considerata la presenza di ampie superfici con le stesse caratteristiche ambientali dell'area interessata dal progetto, inserite in ambito densamente urbanizzato con eventuale presenza di specie faunistiche di contesto antropico e, il periodo diurno delle attività di cantiere esterno, l'impatto sulla fauna si ritiene di livello trascurabile.

Frammentazione di habitat per le specie

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>244 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 244 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 244 di 281 | | | | | | | | |

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

Interruzione di corridoi ecologici

I corridoi ecologici presenti sono rappresentati dagli assi fluviali principali, quali il Polcevera e il Bisagno, caratterizzati, comunque, da un elevato livello di antropizzazione. Stante queste caratteristiche si ritiene che l'opera in progetto, che si sviluppa su viabilità esistente e aree già urbanizzate, non determini evidenti interruzioni dei corridoi ecologici.

Mortalità diretta

La mortalità diretta per le specie faunistiche presenti può essere determinata dal traffico veicolare in fase di cantiere.

Considerata la localizzazione urbana dell'opera, si reputa trascurabile l'incidenza sulla mortalità diretta.

5.6.2 Fase di esercizio

Vegetazione

Sottrazione di vegetazione e flora

La sottrazione di vegetazione e flora nella fase di esercizio è riferibile all'occupazione di aree vegetate da parte delle opere in progetto. A differenza della fase di cantiere, questa sottrazione ha carattere permanente.

Entrando nel dettaglio della tipologia e della localizzazione delle opere, si rileva che il tracciato della filovia non interessa aree con presenza di vegetazione o flora naturale, poiché è collocato interamente in un contesto urbano densamente edificato, per cui si esclude la sottrazione di vegetazione e di flora.

Considerate le superfici occupate e il ripristino vegetazionale, la sottrazione di aree vegetate in fase di esercizio di può ritenere trascurabile.

Alterazione della composizione e della struttura delle fitocenosi

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

Fauna

Sottrazione/alterazione di habitat per le specie

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>245 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 245 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 245 di 281 | | | | | | | | |

La sottrazione o alterazione di habitat per le specie in fase di esercizio può avvenire principalmente a seguito di occupazione (determinato dalla presenza fisica dell'opera realizzata) o disturbo dovuto ad emissioni sonore, in questo caso dovute al traffico veicolare sul nuovo tratto.

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

Frammentazione di habitat per le specie

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

Interruzione di corridoi ecologici

Una conseguenza della realizzazione delle infrastrutture lineari è rappresentata dall'interruzione di corridoi ecologici, cioè di aree che per determinate caratteristiche fisiche e strutturali intrinseche, assicurano il passaggio delle specie da una patch all'altra del mosaico ambientale. Le infrastrutture viarie in genere possono risultare una barriera per la fauna terrestre che compie spostamenti nell'area.

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

Mortalità diretta

La mortalità diretta per le specie faunistiche presenti può essere determinata dal traffico veicolare soprattutto in fase di esercizio mediante investimento, da parte dei mezzi e veicoli in transito.

Dato il contesto urbanizzato nel quale si sviluppa il progetto le probabilità di attraversamento accidentale della fauna selvatica e l'eventuale collisione con i mezzi in transito è da ritenersi molto residuale.

5.7 Paesaggio e Patrimonio Culturale

5.7.1 Fase di cantiere

Gli impatti in fase di cantiere sono connessi sostanzialmente con il rischio archeologico legato alle attività di scavo per la realizzazione dell'opera.

In merito al rischio archeologico si segnala che sulla base della relazione archeologica si evidenziano diversi tratti lungo la linea e nell'ambito delle opere connesse, zone a rischio

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>246 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 246 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 246 di 281 | | | | | | | | |

archeologico medio od elevato. Per i dettagli si rimanda alla documentazione specialistica allegata al progetto (Relazione: E21D00D22RHAH0001001A, più tavole e schede allegate).

5.7.2 Fase di esercizio

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

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

Per quanto riguarda il primo punto le trasformazioni fisiche del paesaggio sono da ritenersi in generale poco significative in quanto:

- la maggior parte del tracciato si sviluppa in contesto urbano e, quindi, saranno nulli i tagli della vegetazione;
- le nuove opere stradali non avranno volumi e altezze importanti rispetto al contesto, soprattutto tenuto conto che gli interventi lineari interesseranno la viabilità già esistente;
- le aree di cantiere saranno ripristinate al termine dei lavori.

Per ciò che concerne l'alterazione della percezione del paesaggio si è ritenuto opportuno effettuare un'analisi volta soprattutto all'inserimento architettonico delle opere previste che si dovranno armonizzare con il contesto urbano nel quale si andranno a collocare.

In generale, il sistema di trasporto filoviario migliora la funzionalità e la sostenibilità ambientale del sistema della mobilità, e costituisce un fattore prioritario per la salute dei cittadini, ma svolge anche un ruolo strategico per il posizionamento internazionale della città di Genova e per il futuro della sua offerta turistica. Con lo sviluppo del progetto si intendono ripristinare antichi equilibri compromessi dallo sviluppo industriale, che ha isolato la città sul litorale e periferizzato l'entroterra.

Il paesaggio si pone come fonte di sapere storico e "materiale" di una nuova cultura del territorio, delle sue risorse, del loro ruolo nel processo di riqualificazione degli spazi abitati e dei modi di vita del complesso della socialità. Nuovi spazi che informano e orientano il progetto e i suoi riferimenti, sia nella loro importanza che nel significato.

L'integrazione del sistema filoviario in contesti urbani ancora irrisolti dal punto di vista funzionale e qualitativo rappresenta una rivisitazione di tali spazi; un fattore innovativo di miglioramento ambientale e di rigenerazione dell'immagine urbana, della riconoscibilità e dignità dei luoghi.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>247 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 247 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 247 di 281 | | | | | | | | |

Ciascuno degli ambiti interessati dal sistema filoviario è di per sé uno spazio identitario: all'interno di questi, la filovia, alternativa al traffico di grande impatto, contribuisce alla differenziazione dello spazio, alla sua qualità urbana e ambientale e al miglioramento delle relazioni sociali. La filovia, nel ripetersi di segnali ed elementi simili, contribuisce alla riconoscibilità e all'orientamento degli utenti nel labirinto di segni dello spazio urbano.

Il suolo urbano diventa luogo di addensamento di nuovi significati, nuove attività, in un processo di rinnovamento del territorio, in cui convivono attenzione ai fattori identitari, integrazione funzionale e qualità architettonica, costruttiva e dei materiali.

Il progetto è quindi accompagnato da specifico studio architettonico degli elementi che compongono l'intervento che interessa sostanzialmente un contesto tipicamente urbano.

La redazione di progetti d'architettura hanno interessato gli edifici con funzioni legate alla logistica operativa del trasporto pubblico (depositi mezzi tpl, officine e parcheggi di scambio per gli utenti), gli interventi su sede stradale (pensiline di fermata e sistemazione di alcuni tratti più "sensibili" dal punto di vista del pregio storico e urbano) e le zone adibite a capolinea. Queste strutture sono quelle a maggior impatto paesaggistico in quanto visibili da diversi punti del contesto urbano nel quale si inseriranno.

Valutazione dell'inserimento architettonico del parcheggio Campanule

Il parcheggio pubblico multipiano in Via delle Campanule, distribuito su sei livelli sfalsati, più la copertura sistemata a tetto verde, è stato trattato nelle sue finiture e caratterizzazioni architettoniche come un edificio "civile", cercando di attenuare nel modo più efficace possibile l'aspetto di infrastruttura tecnica, cioè quell'aspetto da edificio industriale che spesso è associato a questo tipo di attrezzature. La struttura portante è una gabbia in c.a. e pareti portanti delle strutture di risalita e ascensori in c.a.

Particolare caratterizzazione architettonica è data all'utilizzo dei materiali per l'involucro e alla copertura dell'edificio. L'involucro generale dell'edificio è composto da due tipi di rivestimento architettonico. Per la parte basamentale, parzialmente interrata, è stato utilizzato un sistema di rivestimento in calcestruzzo "facciavista" realizzato a disegno, a cura dei progettisti, con matrice elastomerica che conferisce un aspetto solido e compatto al rivestimento, garantendo continuità. Per i livelli superiori il trattamento superficiale della "pelle architettonica" dell'edificio si alleggerisce, conferendo trasparenza e leggerezza alla massa architettonica del manufatto. Un sistema a maglia di cavi d'acciaio ed elementi prefabbricati in terracotta disegnano un'alternanza di pieni e vuoti – una sorta di "tendaggio architettonico" sospeso – conferendo

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>248 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 248 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 248 di 281 | | | | | | | | |

una leggerezza visuale e materica, ed una accentuata interazione con l'esterno, definita nelle porzioni completamente fuori terra dell'edificio.



Figura 5.7-1: Rendering dell'edificio in Progetto in affaccio su Via Campanule

Tale continuità visiva tra interno ed esterno migliora le qualità d'uso dell'edificio, sia per gli utenti del parcheggio, che così non sopportano la condizione di trovarsi in uno spazio angusto ed opprimente, sia per i cittadini, che vedono l'apparire di una nuova infrastruttura per la mobilità non come un oggetto estraneo e ostile, ma come un edificio civile, fortemente integrato con il contesto urbano. Molto interessante anche la condizione di inversione luminosa tra interno ed esterno e tra notte e giorno: nella condizione notturna – sebbene debolmente illuminato – il nuovo parcheggio si trasforma in una sorta di “lanterna urbana”, chiaramente riconoscibile e individuabile nel contesto urbano.

Se la facciata dell'edificio è quella che caratterizza fortemente l'affaccio “a valle” da Corso Europa, si è ritenuto di adottare altrettanta attenzione anche al trattamento della copertura, elemento particolarmente sensibile, perché chiaramente percepibile dagli edifici “a monte” su Via delle Campanule e Via Perasso. La copertura è stata suddivisa in due porzioni distinte, corrispondenti alle due parti longitudinali dell'edificio, ed è stata trattata con un sistema a “tetto

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 249 di 281 |

verde” di tipo estensivo – con ridotta necessità manutentiva - che permette di mitigare l’impatto visivo rispetto all’intorno urbano, e al tempo stesso permette di ripristinare la superficie naturale vegetale che l’intervento ha sottratto allo stato di fatto.



Figura 5.7-2: Vista area della copertura verde del tetto dell’edificio

Valutazione dell’inserimento architettonico delle pensiline di fermata

Il progetto delle fermate risponde in modo articolato ed esaustivo ai due principali aspetti, apparentemente contraddittori, che la realizzazione delle strutture richiede: la standardizzazione della produzione e l’adattabilità ai diversi contesti. Da un canto c’è la necessità che gli elementi che compongono il “sistema fermata” siano prodotti realizzati in serie, dall’altro, che nel loro inserirsi nei diversi ambienti urbani di Genova siano anche flessibili e dialoganti. La fermata è composta da due elementi monolitici verticali che sostengono una copertura realizzate con una struttura metallica rivestita in acciaio riflettente. Alla base è presente un volume rivestito in pietra locale con funzione di seduta. Il micro ambiente così creato non appartiene alla categoria delle opere di design ma a quella dell’architettura e, pertanto, della città. Se questo sistema base si ripete senza variazioni in tutte le fermate, l’adattabilità delle strutture alle diverse condizioni ambientali è affidata invece alle pareti di fondo. Queste, infatti, possono essere in

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>250 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 250 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 250 di 281 | | | | | | | | |

vetro (si veda inserimento della fermata di Brignole, Figura 5.7-3), nei contesti dove occorre quanti più smaterializzare la pensilina, in lamiera metallica forata, effetto corten (si veda inserimento della fermata Matitone, Figura 5.7-5), per i contesti storico-industriali consolidati, e in elementi in laterizio montati su una maglia metallica, per i contesti in cui è necessario garantire migliore resistenza dei materiali agli agenti atmosferici (si veda inserimento della fermata di Lungomare Pegli, Figura 5.7-5).

La copertura integra i pannelli fotovoltaici e in affianco alla struttura principale è stato inserito un totem verticale (elemento di riconoscibilità presente su tutta la linea).



Figura 5.7-3: Fermata Brignole

|  | <p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| <p>RELAZIONE AMBIENTALE</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>251 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 251 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 251 di 281 | | | | | | | | |

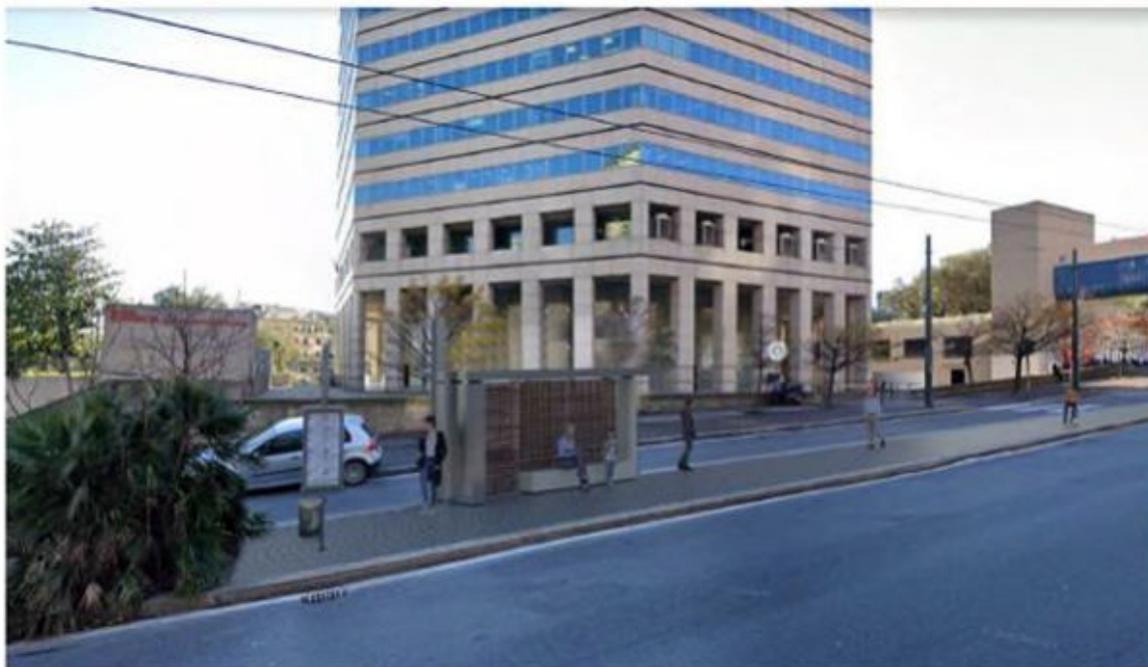


Figura 5.7-4: Fermata Matitone

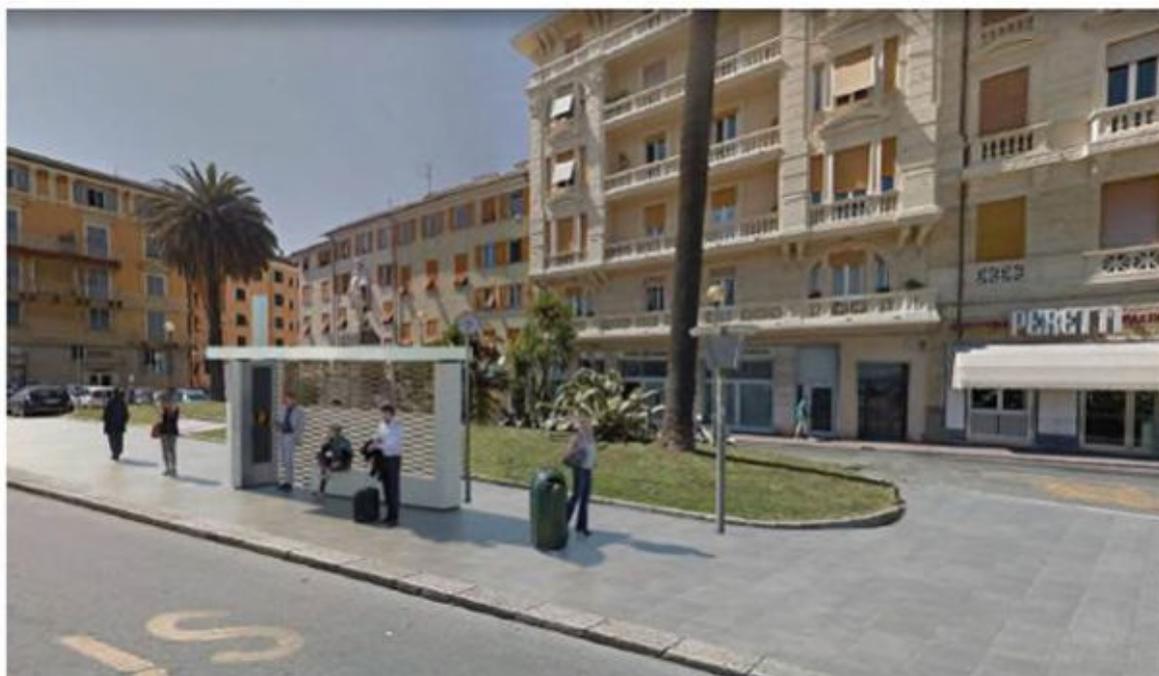


Figura 5.7-5: Fermata lungomare Pegli

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>252 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 252 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 252 di 281 | | | | | | | | |

Valutazione dell'inserimento architettonico delle aree di capolinea

Il progetto dei capolinea del sistema filotramviario genovese si basa su un elemento tipologico-guida che potrà essere adattato e modificato in relazione ai singoli contesti in cui verrà realizzato. A tale proposito, questo elemento "tipologico" è caratterizzato dall'estrema semplicità delle sue componenti tecnico-formali e ciò favorisce una accentuata adattabilità e ripetitività ai diversi contesti. Dal punto di vista compositivo il prototipo è organizzato su una icastica semplicità: quattro volumi, due a pianta quadrata, e due a pianta rettangolare, sono allineati lungo l'asse mediano della piattaforma, intervallati da spazi liberi che permettono la circolazione, l'attraversamento e l'accesso alle funzioni ospitate. I quattro volumi (ma che alla bisogna potranno essere sei, o tre o in altra combinazione) sono coperti e raccordati da un elemento planare rettilineo di copertura.



Figura 5.7-6: Scorcio di capolinea

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 253 di 281 |



Figura 5.7-7: Vista frontale del capolinea

A partire dall'elemento di copertura, questa è realizzata con sottostruttura metallica e copertura in lamiera grecata. Il manto di copertura è realizzato con pannelli di lamiera distanziati per permettere il deflusso dell'acqua verso le pendenze. L'intradosso della copertura, leggermente svasato verso l'esterno, è rivestito in pannelli di lamiera di alluminio scura 12/10 preverniciata.

Le pareti dei volumi che ospitano i servizi e i locali di riposo sono rivestite con lamiera preossidata con effetto Corten, e traforata con diversi tipi di foratura. Gli infissi a nastro che corrono lungo la fascia alta delle volumetrie sono in alluminio a taglio termico, così come la vetrata. Gli infissi sono scuri e corrono a filo esterno delle pareti; i grandi portali strutturali che accompagnano le volumetrie rosse sono rivestiti in lamiera di alluminio con effetto acciaio spazzolato. Tutte le pavimentazioni esterne che corrono attorno ai volumi della piattaforma sono in pietra locale chiara, mentre le pavimentazioni interne ai volumi sono in gres color scuro

Conclusioni

Sulla base delle considerazioni sopra effettuate, si rileva che l'inserimento/adequamento delle opere di servizio e funzionali al progetto (rimesse, fermate e capolinea), intese come le opere a maggior impatto potenziale da punto di vista paesaggistico e architettonico, sia stato pensato in modo da armonizzare e riqualificare i contesti urbani nei quali le stesse andranno a inserirsi, valorizzando gli elementi identitari del contesto urbano. Le strutture, quindi, saranno visibili rispetto alle aree circostanti ma non costituiranno un fattore negativo ma un elemento di valorizzazione del contesto urbano genovese.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>254 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 254 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 254 di 281 | | | | | | | | |

5.8 Campi elettromagnetici

5.8.1 Modellizzazione matematica e simulazione dei fenomeni elettromagnetici

Come già detto, l'infrastruttura prevede parte della copertura con linea aerea TE in bifilare e parte con la tecnologia "catenary free". L'analisi sull'impatto elettromagnetico è condotta con riferimento ai tratti in TE.

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

In primo luogo, si sono separate le problematiche legate agli impianti ed elettrodotti funzionanti a 50 Hz dalle sorgenti di campo a frequenza 0 (CC)

Il campo magnetico H spesso viene espresso in termini di densità di flusso magnetico, B, anche nota come induzione magnetica. L'induzione magnetica è legata all'intensità del campo magnetico dalla relazione:

- $B = \mu \cdot H$
- dove $\mu = \mu_r \cdot \mu_0$ è la permeabilità del mezzo;
- $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m è il valore della permeabilità assoluta del vuoto e
- μ_r è la permeabilità relativa, che nel caso dell'aria vale $\mu_r = 1$.

Per il calcolo del campo di induzione magnetica si è adottato un modello analitico basato sulla risoluzione delle leggi di Biot-Savart. Tale modello prevede che i vari conduttori percorsi dalla corrente vengano rappresentati mediante dei segmenti rettilinei in cui si considera costante la corrente. Applicando il principio di sovrapposizione lineare delle cause e degli effetti, l'induzione magnetica in ogni punto viene calcolata come somma vettoriale delle induzioni dovute alle correnti nei vari segmenti rettilinei. Le espressioni utilizzate sono valide per conduttori paralleli al terreno; per i conduttori che presentano andamento a catenaria si deve tener conto dell'altezza media rispetto al piano del ferro. La metodologia utilizzata fonda le sue basi nell'applicazione della "prima formula di Laplace" che consente di determinare il campo magnetico prodotto da una qualsiasi distribuzione spaziale di cariche in moto stazionario, e quindi nel caso specifico anche il campo di induzione prodotto da un circuito percorso da corrente continua in un generico punto (x,y,z).

Nel caso di filo rettilineo molto lungo e punto P di osservazione non vicino ad uno degli estremi del conduttore l'applicazione della formula del campo magnetico consente di ottenere un'espressione abbastanza semplice per il calcolo del modulo del campo di induzione magnetica.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>255 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 255 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 255 di 281 | | | | | | | | |

- $B_0 = \mu_0 / 2\pi * i / R$

Dove i è la corrente nel conduttore e R la resistenza del punto di osservazione P dal conduttore. Il programma di calcolo utilizzato per le valutazioni presenti si basa sostanzialmente sull'implementazione dei concetti base sopra illustrati, estendendo opportunamente le formule presentate al caso di un sistema inducente composto da un numero qualsiasi di conduttori percorsi da corrente.

5.8.2 Normativa vigente per l'esposizione a campi elettromagnetici a basse frequenze (ELF)

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

Il 14 febbraio 2001 è stato approvato dalla Camera dei deputati il disegno di legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico che era stato approvato lo scorso 24 gennaio dal Senato (Legge quadro 36 sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici).

In generale il sistema di protezione dagli effetti delle esposizioni agli inquinanti ambientali distingue tra:

- effetti acuti (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono - con margini cautelativi - la non insorgenza di tali effetti
- effetti cronici (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo.

È importante dunque distinguere il significato dei termini utilizzati nelle leggi (riportiamo le definizioni inserite nel disegno di legge quadro):

1. Limiti di esposizione: valori che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti.
2. Valori di attenzione: valori che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo.
3. Obiettivi di qualità: valori da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori.

È chiaro quindi che i valori di attenzione (come per esempio i 6 V/m del Decreto Ministeriale sulle radiofrequenze) e gli obiettivi di qualità non devono essere considerati come soglie di

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>256 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 256 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 256 di 281 | | | | | | | | |

sicurezza, ma come riferimenti operativi per il conseguimento di obiettivi di tutela da possibili effetti di lungo periodo nell'applicazione del 'principio cautelativo'.

Tale principio prevede di adottare misure di tutela della popolazione anche in assenza di dati definitivi sulla nocività dei campi elettromagnetici. Tali misure, sempre secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, dovrebbero essere semplici, facilmente perseguibili e di basso costo, e per queste ragioni dovrebbero essere adottate in particolare per le nuove installazioni.

L'Italia ha per prima recepito nella normativa questo principio, con una legge nazionale sulle radiofrequenze e leggi regionali sulle basse frequenze, che adottano misure cautelative per la protezione dai possibili effetti di lungo periodo. La legge prevede che la definizione dei suddetti livelli venga effettuata separatamente per le basse frequenze (ELF) e per le alte frequenze. E in particolare vengono stabiliti limiti diversi per la popolazione e per i lavoratori. Ogni norma ha, infatti, una struttura a due livelli nella quale per la popolazione in generale vengono fissati limiti più bassi che per i lavoratori. Per essa bisogna tenere conto di tutte le attività possibili e di tutte le età e le condizioni di salute.

La popolazione può non essere consapevole di alcuni degli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici, mentre ai lavoratori possono essere forniti addestramento e informazioni appropriate. Fino all'emanazione dei decreti di seguito indicati restano in vigore il DPCM 23/4/92 e succ. modif. in tema di esposizione residenziale in bassa frequenza (elettrorodotti) e il D.M. 10 settembre 1998 n. 381, in tema di tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana.

5.8.3 Distanza minima e valori limite

Fino all'aprile 1992, gli elettrodotti italiani erano costruiti osservando le apposite norme tecniche emanate dal CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), a cui è stata quasi sempre data una valenza legislativa tramite l'inserimento in leggi o decreti ministeriali. In questo ambito si collocano innanzitutto la legge 28 giugno 1986, n.339 e il decreto interministeriale 21 marzo 1988, n.449 che recepiscono la normativa CEI 11-4. Esse ripartivano innanzitutto le linee elettriche aeree nelle seguenti quattro classi:

- Classe 0: Linee telefoniche, telegrafiche, di segnalazione o comando a distanza.
- Classe I: Linee di trasporto o distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è inferiore o uguale a 1000 V.
- Classe II: Linee di trasporto o distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è superiore a 1000 V ma inferiore o uguale a 30 kV.
- Classe III: Linee di trasporto o distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è superiore a 30 kV.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>257 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 257 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 257 di 281 | | | | | | | | |

Inoltre, in queste disposizioni venivano specificate le distanze minime dei conduttori dal terreno e dagli edifici mediante formule, nelle quali la tensione nominale di esercizio compariva come parametro; questo approccio sarà conservato anche nelle normative successive. È importante osservare che le distanze erano basate esclusivamente sulla necessità di evitare il cosiddetto rischio di scarica, cioè la possibilità di innesco di una scarica elettrica tra il conduttore sotto tensione ed un oggetto a tensione zero.

All'inizio del 1991, un Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici (DMLP 16 gennaio 1991) ha introdotto un'importante novità: citando testualmente veniva "riconosciuta la necessità di apportare modifiche agli articoli 2.1.05 e 2.1.08 del citato regolamento in riferimento a possibili effetti sulla salute derivanti dai campi elettromagnetici prodotti dalle linee elettriche aeree". Il decreto del 1991 ha fissato nuovi valori minimi per "l'altezza dei conduttori sul terreno a sulle acque non navigabili" (articolo 2.1.05) e per le "distanze di rispetto dai fabbricati" (articolo 2.1.08).

I limiti di esposizione del DPCM 23/4/92 coincidono con i livelli di riferimento indicati dalla Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea n. 1999/519/CE del 12/7/99 la quale fa esplicito riferimento ai risultati dello studio pubblicato il 28/04/1998 dall'International Committee for *Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP) dal titolo "*Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)*". Si rammenta che alle basse frequenze ed in condizioni statiche il campo magnetico e quello elettrico devono essere considerati separatamente.

Livelli di riferimento base per i campi elettrici e magnetici a frequenze ELF – Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea n. 1999/519/CE del 12/7/99 – Valori efficaci RMS non perturbati.

| Frequenza (Hz) | Campo Elettroco (Vm) | Campo Magnetico (mT) |
|----------------|----------------------|----------------------|
| 0-1 | - | 40 |
| 1-8 | 10000 | $40/(f*2)$ |
| 8-25 | 10000 | $0.5 / f$ |
| 25-800 | $250/f$ | $0.0005/f$ |
| 800-3000 | $250/f$ | 0.00625 |
| 3000-150000 | 87 | 0.00625 |

Si osserva inoltre che la raccomandazione non indica alcun valore di riferimento per il limite di esposizione al campo elettrico statico, proponendo tuttavia un valore limite di 10kV/m per le

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>258 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 258 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 258 di 281 | | | | | | | | |

frequenze 1÷8 Hz. Per campi magnetici non uniformi, si può considerare il valore medio delle intensità di campo all'interno del volume che potrebbe essere occupato dalla testa o dal busto di una persona o, se non fosse possibile determinare questo valore medio, i valori che il campo assume al centro dei volumi suddetti. Si osserva inoltre che viene proposto un valore di riferimento per il limite di esposizione al campo magnetico statico di 40mT.

Tabella 5.8-1: Estratto della raccomandazione n. 1999/519/CE

**Limiti di base per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
(0 Hz-300 GHz)**

| Gamma di frequenza | Densità di flusso magnetico (mT) | Densità di corrente (mA/m ²) (rms) | SAR mediato sul corpo intero (W/kg) | SAR localizzato (capo e tronco) (W/kg) | SAR localizzato (arti) (W/kg) | Densità di potenza S (W/m ²) |
|--------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| 0 Hz | 40 | — | — | — | — | — |
| >0-1 Hz | — | 8 | — | — | — | — |
| 1-4 Hz | — | 8/f | — | — | — | — |
| 4-1 000 Hz | — | 2 | — | — | — | — |
| 1 000 Hz-100 kHz | — | f/500 | — | — | — | — |
| 100 kHz-10 MHz | — | f/500 | 0,08 | 2 | 4 | — |
| 10 MHz-10 GHz | — | — | 0,08 | 2 | 4 | — |
| 10-300 GHz | — | — | — | — | — | 10 |

Tabella 5.8-2: Estratto della Raccomandazione n. 1999/519/CE

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>259 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 259 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 259 di 281 | | | | | | | | |

**Livelli di riferimento per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
(0 Hz-300 GHz, valori efficaci (rms) non perturbati)**

| Intervallo di frequenza | Intensità di campo E (V/m) | Intensità di campo H (A/m) | Campo B (μT) | Densità di potenza ad onda piana equivalente S_{eq} (W/m ²) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|---|
| 0-1 Hz | — | $3,2 \times 10^4$ | 4×10^4 | — |
| 1-8 Hz | 10 000 | $3,2 \times 10^4/f^2$ | $4 \times 10^4/f^2$ | — |
| 8-25 Hz | 10 000 | $4 000/f$ | $5 000/f$ | — |
| 0,025-0,8 kHz | $250/f$ | $4/f$ | $5/f$ | — |
| 0,8-3 kHz | $250/f$ | 5 | 6,25 | — |
| 3-150 kHz | 87 | 5 | 6,25 | — |
| 0,15-1 MHz | 87 | $0,73/f$ | $0,92/f$ | — |
| 1-10 MHz | $87/f^{1/2}$ | $0,73/f$ | $0,92/f$ | — |
| 10-400 MHz | 28 | 0,073 | 0,092 | 2 |
| 400-2 000 MHz | $1,375 f^{1/2}$ | $0,0037 f^{1/2}$ | $0,0046 f^{1/2}$ | $f/200$ |
| 2-300 GHz | 61 | 0,16 | 0,20 | 10 |

Il D.P.C.M. del 28 Luglio 2003 (GU n. 200 del 29-8-2003) fissa limiti di esposizione ai campi ELF relativamente alla frequenza degli elettrodotti, cioè 50 Hz; per le frequenze inferiori sino a 0 Hz e superiori sino a 100kHz nulla viene definito e perciò si intende valida al di fuori dei 50 Hz la Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea n. 1999/519/CE del 12/7/99. Tale decreto definisce dei limiti per il campo magnetico su base nazionale, abrogando implicitamente le leggi Regionali finora emanate; inoltre le sentenze numero 307 e 303 del 2003 della Corte Costituzionale hanno reso incostituzionali le leggi regionali aprendo la strada al cosiddetto Decreto Matteoli (D.P.C.M. del 28 Luglio 2003). In esso vengono distinti:

| | | |
|-----------------------|---|-------|
| Limiti di esposizione | validi in tutte le circostanze ed indicati anche sono indicati nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea n. 1999/519/CE del 12/7/99 | 100μT |
| Valori di attenzione | misure di cautela in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze prolungate per assicurare la protezione dai possibili effetti a lungo termine, in tutte le strutture ove sia prevista la permanenza media annua di almeno 4 ore giornaliere | 10μT |
| Obiettivi di qualità | Nuove linee o nuovi edifici (ove sia prevista la permanenza media annua di almeno 4 ore giornaliere) e in corrispondenza a spazi dedicati all'infanzia (scuole, asili, parchi-gioco). | 3μT |

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>260 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 260 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 260 di 281 | | | | | | | | |

Mentre per il limite di esposizione si fa riferimento ad una misura istantanea, per cui tale valore non deve essere mai superato nemmeno in regime di transitorio, i valori di qualità ed attenzione fanno riferimento al valore mediano della misura estesa nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio dell'elettrodotto. Inoltre vengono stabiliti limiti diversi per i lavoratori e per la popolazione: per i primi si applica solamente il limite di esposizione, mentre per i secondi vanno considerate tutte e tre le soglie descritte sopra. Il D.P.C.M. del 28 Luglio 2003 prescrive infine che per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal proprietario/gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV, e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I proprietari/gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti.

L'APAT, sentite le ARPA, ha definito la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio. La metodologia di cui sopra è stata definita dal DM 29 maggio 2008 (G.U. 5 luglio 2008 n.156, S.O.) "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" che, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 08/07/03, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate e delle cabine, esistenti e in progetto. Il DM 29 maggio 2008 introduce inoltre le seguenti definizioni:

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

5.8.4 Modellizzazione del nuovo sistema di trasporto filoviario

Il D.M. 29 maggio 2008 permette, ai fini della semplificazione per il calcolo della DPA, l'utilizzo di schede sintetiche allegate al decreto con tabellate le DPA in particolare delle linee MT e delle cabine secondarie, cabine tipo box (come quelle utilizzate nel progetto) con un trasformatore, alimentate in cavo sotterraneo da 15 kV, dove la DPA è intesa come distanza da ciascuna delle parti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina. La valutazione della DPA è valutata

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">261 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 261 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 261 di 281 | | | | | | | | |

simulando una linea trifase equivalente. Come si può notare la distanza massima tabulata è di 2 m. Il software al quale si fa riferimento è la piattaforma di calcolo EMF Tools v 2.0.

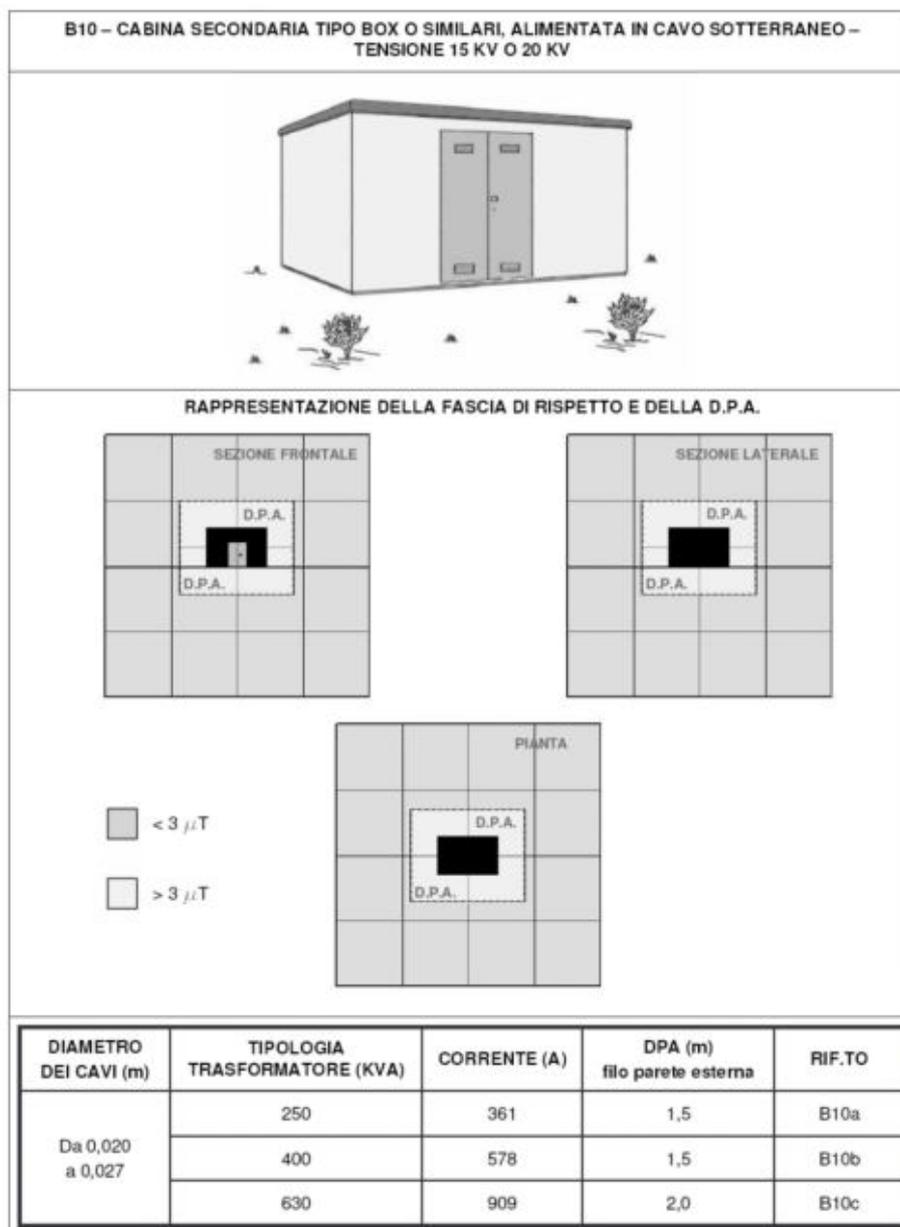


Figura 5.8-1: Schema di Progetto usato per la modellizzazione-cabine secondarie

Pur essendo limitato il potenziale impatto, si precisa che verranno adottate progettuali atte a minimizzare la DPA, come ad esempio la schermatura dei box e l'utilizzo di trasformatori a basse perdite.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>262 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 262 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 262 di 281 | | | | | | | | |

Per la linea aerea si fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali paralleli. La linea di potenza, caratterizzata una tensione di 750 V in corrente continua (frequenza nulla), è stata modellizzata con il software EMF Tools 2.0, ipotizzando sezione tipica (palo con mensola); si ricorda che, al fine di simulare il campo magnetico prodotto, le sole informazioni utili riguardano la geometria dei conduttori, ossia come interagiscono tra loro l'alimentazione positiva sospesa con la linea di ritorno anch'essa sospesa.

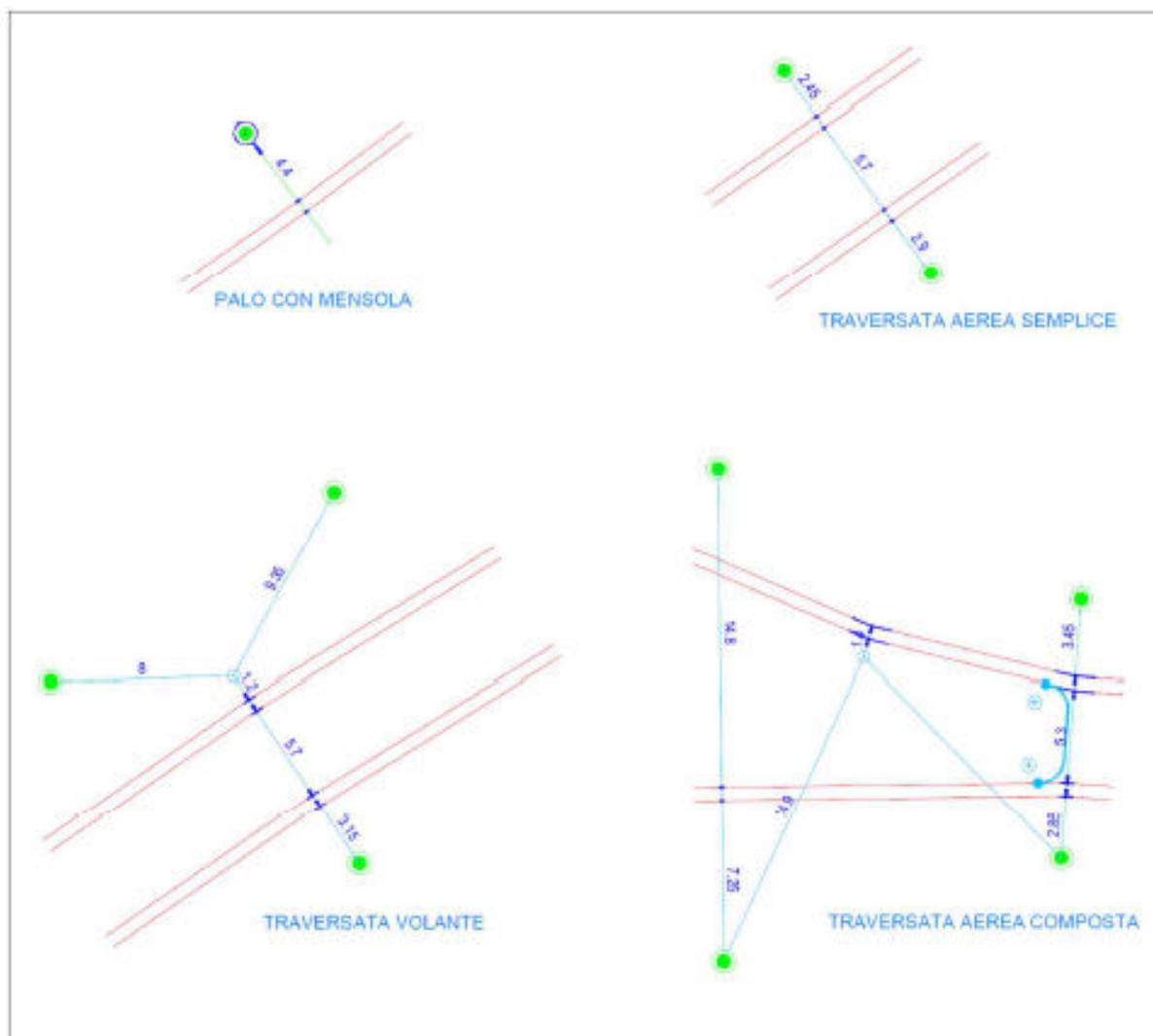


Figura 5.8-2: Schema di Progetto usato per la modellizzazione-linea aerea

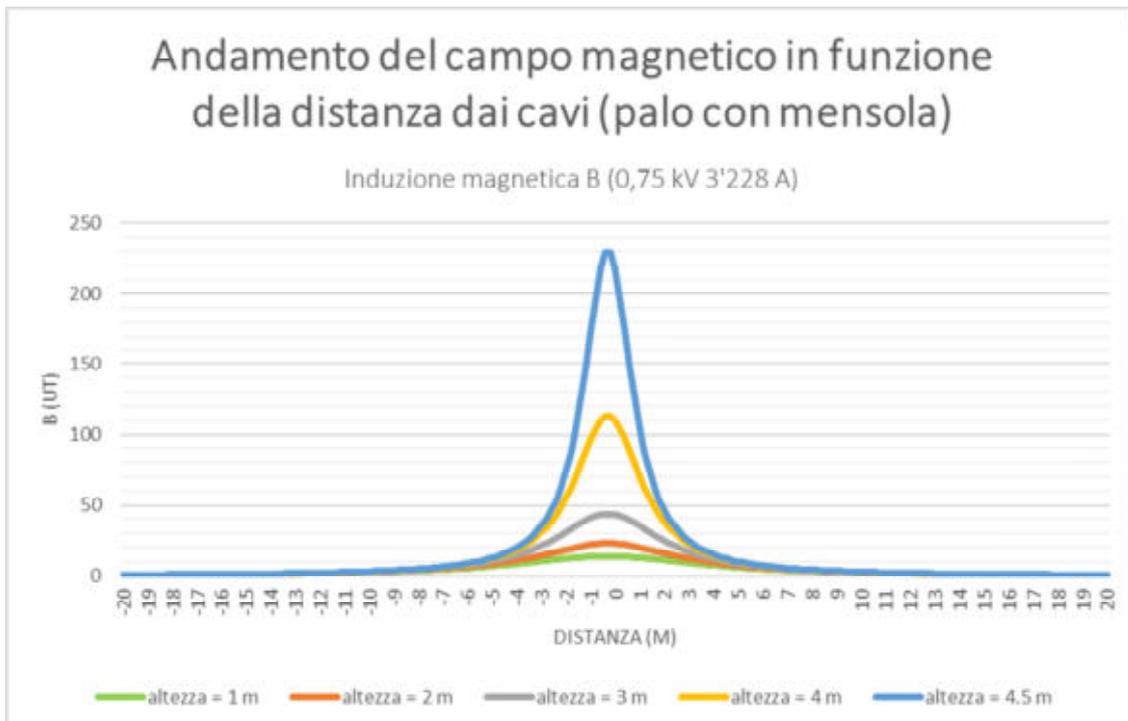
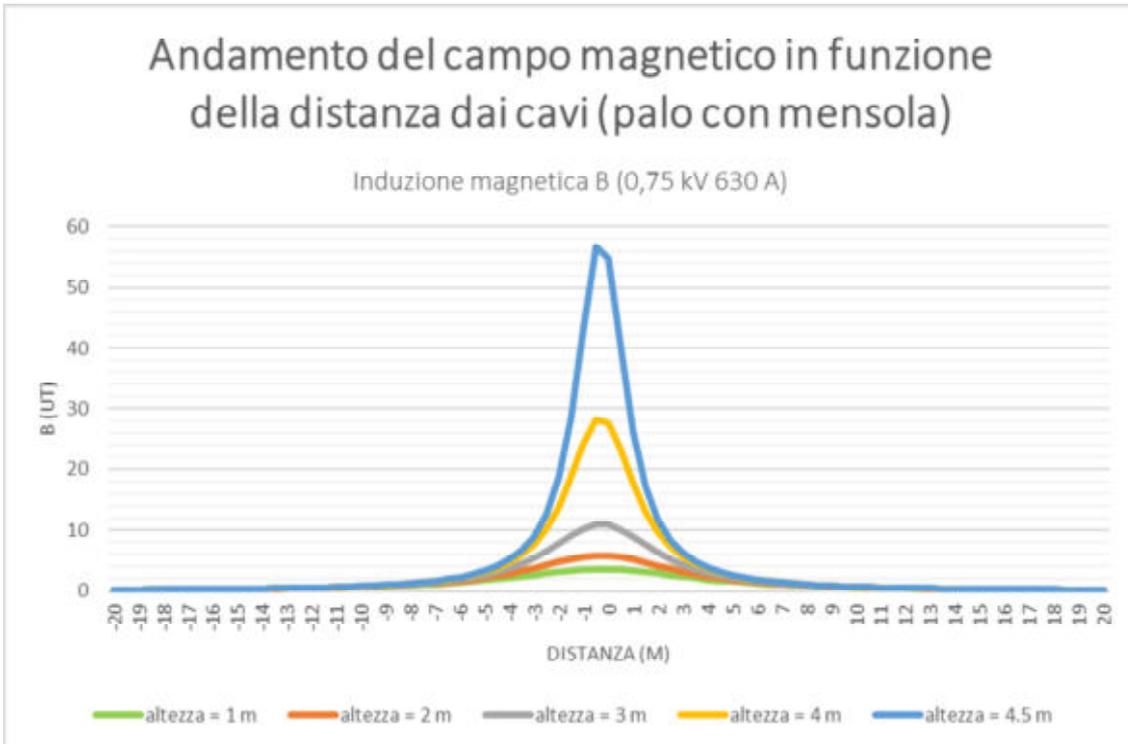


Figura 5.8-3: Andamento del campo magnetico in funzione della distanza dai cavi

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>264 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 264 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 264 di 281 | | | | | | | | |

Le simulazioni e le considerazioni fatte nei precedenti paragrafi, indicano un inevitabile incremento dei campi elettrico e magnetico statici lungo la nuova linea tranviaria T4 ed ovunque verranno realizzati gli elettrodotti sospesi per l'alimentazione di tale servizio. Facendo riferimento alla Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea n. 1999/519/CE del 12/7/99 in questi casi il limite di esposizione da non superare in nessuna situazione è fissato in 40 mT per il solo campo magnetico, mentre nulla viene specificato per quello elettrico (avendo frequenza nulla), per il quale valgono solo le norme di impiantistica industriale che specificano gli opportuni isolamenti e le distanze minime da rispettare al fine di evitare gli effetti acuti.

Il campo generato dal nuovo servizio di trasporto, anche nella situazione di caso peggiore (Figura 5.8-3 massima corrente assorbita in caso di contemporaneità), si attesta nei punti di massima emissione (realisticamente per i passeggeri a bordo vettura posti ad un'altezza di 3 m da terra, nel grafico ci si è spinti fino ad 1 metro dalla linea aerea) su valori con un ordine di grandezza inferiore al limite previsto. Si sottolinea inoltre la natura continua del campo generato per il quale le indagini epidemiologiche indicano una minore pericolosità rispetto ai fenomeni a frequenza non nulla (50Hz).

5.9 Inquinamento luminoso

A livello nazionale non esiste una normativa specifica per il tema dell'inquinamento luminoso. Il progetto è stato redatto adottando le indicazioni della normativa di Regione Liguria:

Normativa regionale – leggi e regolamenti

- regolamento regionale n.5 del 15 settembre 2009 - Regolamento per il contenimento dell'inquinamento luminoso ed il risparmio energetico ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lett. b) della legge regionale n.22 del 29 maggio 2007 (Norme in materia di energia) - Bollettino ufficiale regionale n.16 del 23 settembre 2009
- legge regionale n.22 del 29 maggio 2007 - Norme in materia di energia- Bollettino ufficiale regionale n.11 del 6 giugno 2007

Normativa regionale – delibere e decreti

- decreto del dirigente n.4532 del 30 novembre 2012 -Legge regionale n.22 del 2007 - Iscrizione degli osservatori astronomici nell'elenco degli osservatori astronomici liguri
- decreto del dirigente n.896 del 21 marzo 2012 - Iscrizione degli osservatori astronomici nell'elenco degli osservatori astronomici liguri
- delibera della Giunta regionale n.840 del 15 luglio 2011 - Modifica della composizione della Commissione Tecnica per la valutazione dei requisiti richiesti agli osservatori astronomici per l'iscrizione nell'elenco degli osservatori astronomici liguri di cui alla delibera della Giunta regionale n.1500 del 6 novembre 2009

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>265 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 265 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 265 di 281 | | | | | | | | |

- delibera della Giunta regionale n.1500 del 6 novembre 2009 - Formazione dell'elenco degli osservatori astronomici esistenti in Liguria e modulistica per i relativi aggiornamenti.

La filovia sarà realizzata su viabilità esistente già dotata di impianto illuminotecnico. Il progetto prevede in ogni caso l'adeguamento dell'attuale illuminazione alle normative più recenti e, in particolare, è possibile asserire quanto segue:

- In merito alla tipologia di sorgenti luminose verranno utilizzate lampade a LED, caratterizzate da efficienza luminosa pari a 135 lm/W (>100 lampada efficiente);
- Al fine di ridurre ulteriormente la luminanza nell'arco delle 24 ore e l'emissione di luce in maniera non inferiore al 30% rispetto alla situazione a regime, mantenendo, al contempo, le condizioni di sicurezza adeguate, l'impianto dispone di un sistema di regolazione dei dispositivi konnex per ridurre le emissioni.

Fatte le suddette premesse si ritiene che l'impatto relativo a tale componente è trascurabile se non positivo rispetto all'assetto attuale e, in ogni caso, è possibile asserire che il progetto illuminotecnico rispetta i parametri previsti dalle vigenti normative sull'inquinamento luminoso.

5.10 Popolazione e salute umana

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

5.10.1 Fase di cantiere

Emissioni in atmosfera

Considerata la tipologia di progetto, gli impatti sulla salute pubblica relativi alla componente atmosfera in fase di cantiere, sono riconducibili principalmente all'inquinamento atmosferico dovuto al transito di veicoli pesanti presso i cantieri ed a sollevamento di polveri generato durante il passaggio dei mezzi e durante le fasi di lavorazione. Le principali azioni per la diminuzione delle criticità, consistono nella riduzione delle emissioni, privilegiando processi di lavorazione ad umido, e nella predisposizione di barriere fisiche alla dispersione.

In generale i principali interventi da adottare per bloccare le polveri dovranno consistere in:

- bagnatura delle piste, dei piazzali e delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare le stesse particelle fini al suolo.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>266 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 266 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 266 di 281 | | | | | | | | |

- l'abbattimento della polverosità con sistemi ad umido in aree particolarmente critiche. Gli altri interventi di mitigazione che agiscono direttamente sulle sorgenti di polverosità e che dovranno essere adottati comprendono:
 - il lavaggio delle ruote degli automezzi in uscita dai cantieri al fine di prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere;
 - la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
 - dovrà essere posta attenzione alla modalità ed ai tempi di carico e scarico e alla disposizione dei cumuli di materiale;
 - nelle zone di lavorazione dovrà essere rispettata una velocità dei mezzi adeguata alla situazione reale dei piani di transito.

Gli impatti generati dalla fase di cantiere per la componente in esame sono tutti temporanei (durata del cantiere) e reversibili.

Emissioni acustiche/vibrazioni

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

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

Le vibrazioni rappresentano una forma di energia in grado di provocare disturbi o danni psicofisici sull'uomo ed effetti sulle strutture. Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta.

Le lavorazioni di scavo, realizzazione nuovi getti ed attività di finitura edile determinano, per ricettori a carattere residenziale, livelli vibrazionali indotti in generale compatibili con i limiti normativi con riferimento a periodi feriali diurni. Nel caso di lavorazioni condotte in periodi festivi o notturni i limiti risulterebbero superati. Per quanto concerne ricettori ad uso ufficio o con connotazione artigianale, commerciale o produttiva, i limiti risultano sempre verificati.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>267 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 267 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 267 di 281 | | | | | | | | |

Non essendo possibile attivare misure rimediali dirette, l'intervento può consistere nella limitazione temporale delle lavorazioni impattanti e nell'adozione da parte dell'Appaltatore di una politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale.

Le lavorazioni di riassetto del layout viabilistico comprendenti rimodellazione dei cordoli e marciapiedi, posa dei pali di sostegno delle linee di alimentazione elettrica, ridefinizione delle aiuole spartitraffico, rifacimento del fondo stradale con fresatura o riasfaltatura determinano, per ricettori a carattere residenziale, livelli vibrazionali indotti anche superiori ai limiti normativi, essenzialmente riconducibili alle fasi di finitura e rullatura del manto stradale nell'intervento di rifacimento. Per quanto concerne ricettori ad uso ufficio o con connotazione artigianale, commerciale o produttiva, i limiti risultano invece sempre verificati. Non essendo possibile attivare misure rimediali dirette, l'intervento può consistere nella limitazione temporale delle lavorazioni impattanti e nell'adozione da parte dell'Appaltatore di una politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico e vibrazionale.

5.10.2 Fase di esercizio

Emissioni in atmosfera

L'ambiente urbano è particolarmente importante per la salute della popolazione a causa delle elevate concentrazioni di attività antropiche inquinanti in uno spazio limitato. Negli agglomerati urbani infatti la popolazione è esposta, insieme ad altri organismi animali e vegetali, a miscele di agenti fisici e chimici potenzialmente dannosi per la salute. L'attenzione va rivolta in modo prioritario agli inquinanti atmosferici emessi in prevalenza dal traffico autoveicolare, dal riscaldamento domestico e dagli insediamenti industriali.

L'inquinamento dell'aria outdoor e indoor rappresenta il maggior fattore di rischio ambientale per la salute delle popolazioni. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) periodicamente aggiorna le statistiche del Burden of Diseases dovuto all'esposizione delle popolazioni, in particolare quelle residenti in ambiente urbano, a concentrazioni di inquinanti che possono determinare effetti sanitari acuti e cronici, in particolare a carico dei sistemi cardiocircolatorio e respiratorio.

La riduzione degli effetti sulla salute provocati dall'inquinamento atmosferico può essere raggiunta mediante i seguenti obiettivi:

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>268 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 268 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 268 di 281 | | | | | | | | |

- a lungo termine: sostanziale riduzione/abbattimento delle fonti d'inquinamento
- intermedi: riduzione dell'esposizione umana mediante il controllo delle emissioni, le variazioni nei flussi di traffico, e la diversa localizzazione dei poli industriali rispetto agli aggregati residenziali; ventilazione più efficiente nei microambienti; campagne di informazione/educazione per le categorie più suscettibili sulle modalità di riduzione dell'esposizione.

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

Emissioni acustiche/vibrazioni

L'inquinamento acustico in ambiente di vita è un fattore di pressione, causa di differenti impatti su persone e ambiente. Un'elevata percentuale della popolazione è esposta a livelli di rumore, ritenuti significativi, dovuti alle infrastrutture di trasporto, alla attività produttive e commerciali e alle stesse abitudini di vita dei cittadini. Tali livelli sono spesso causa di effetti negativi sulla qualità della vita e sulla salute, con presenza di patologie indotte. La riduzione sistematica del numero di persone esposte è il principale obiettivo delle attuali politiche comunitarie, perseguito mediante gli strumenti di prevenzione e mitigazione del rumore ambientale, insieme alla tutela delle aree caratterizzate da una buona qualità acustica.

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

Qualora si dovessero prevedere dei superamenti dei livelli acustici in prossimità di alcuni recettori, sarà necessario procedere con l'esecuzione di opportuni interventi diretti al fine di garantire lo standard minimo di confort acustico nelle abitazioni previsto dalla normativa.

Le vibrazioni prodotte dal traffico stradale rappresentano, specie per i residenti dei centri urbani, una crescente fonte di disturbo, per l'accresciuta intensità del traffico (del numero e del peso dei mezzi) e della velocità dei carichi transitanti. La generazione delle vibrazioni può essere direttamente imputabile al microprofilo delle asperità delle superfici di rotolamento, a tal

| | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | COMMESSA E21D | LOTTO 02 D Z1 | CODIFICA RH | DOCUMENTO IM0001 001 | REV. C | FOGLIO 269 di 281 |

proposito risulta evidente l'importanza della manutenzione stradale nel controllo delle vibrazioni generate. L'opera in progetto prevede una diminuzione del traffico stradale sulle arterie cittadine, con una diminuzione delle problematiche connesse a questo fattore, comprese le vibrazioni indotte dalle autovetture.

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

Emissioni elettromagnetiche

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

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

5.11 Impatti Cumulativi

Gli impatti cumulativi rappresentano cambiamenti ambientali indotti da una combinazione di fattori di diversa origine, nella fattispecie dovuti alla sovrapposizione di alterazioni sulle matrici ambientali spaziali e/o temporali generate dalla realizzazione di progetti differenti.

La coesistenza di impatti può aumentare o diminuire il loro impatto combinato. Gli impatti considerati non significativi, se valutati singolarmente, possono diventare significativi se combinati con altri impatti, e impatti significativi possono diminuire il loro grado di significatività.

Gli effetti cumulativi possono verificarsi a diverse scale temporali e spaziali. La scala spaziale può essere locale, regionale o globale, mentre la scala temporale include impatti passati, presenti e futuri su uno specifico ambiente o regione e potenzialmente riferisce anche alla sovrapposizione delle diverse fasi di azione (ante operam, corso d'opera e post operam). A causa della loro natura complessa, le soglie di significatività e i criteri per la valutazione degli effetti cumulativi dovrebbero essere definiti attraverso un approccio collaborativo tra tutti i soggetti coinvolti nel processo di raccolta e di analisi dei dati, eventualmente anche attraverso

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>270 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 270 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 270 di 281 | | | | | | | | |

l'applicazione di metodi interdisciplinari quali diagrammi e modelli a rete che identifichino le relazioni causa-effetto che possono dar luogo ad effetti cumulativi, analisi delle tendenze che identifichino le tendenze storiche, presenti e future, per una determinata risorsa e matrici interattive che considerino le interazioni in termini di grandezza degli impatti valutati individualmente.

Sulla base delle indicazioni del Piano Strategico Metropolitan di Genova di cui al § 3.2.3, i progetti individuati da sviluppare nel contesto comunale nei prossimi anni sono 26 tutti concretamente attuabili anche dal punto di vista delle risorse necessarie.

Risulta evidente, quindi, che sarà opportuno organizzare il cantiere in modo di individuare le migliori sinergie con le attività in corso soprattutto per quel che riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo e le ricadute che tale gestione potrà avere sul traffico nelle principali arterie utilizzate per raggiungere i siti di conferimento e di approvvigionamento materiali.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>271 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 271 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 271 di 281 | | | | | | | | |

6 SINTESI DEL RAPPORTO OPERA AMBIENTE

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

Al fine di restituire una sintesi dell'interazione opera-ambiente, la tabella riporta l'identificazione iniziale, per ciascun fattore ambientale e agente fisico, del tipo di impatto potenziale valutato e la stima degli impatti potenziali significativi (trattati nel capitolo di Stima e valutazione degli impatti). Si specifica, inoltre, se sono previste opere di mitigazione che verranno poi descritte nel successivo § 6.

Grazie agli interventi mitigativi gli impatti potenziali previsti per ciascuna componente sono minimizzati garantendo un impatto residuale, se non nullo, sicuramente sostenibile.

Le classi di impatto sono così suddivise

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">272 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 272 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 272 di 281 | | | | | | | | |

Sintesi degli impatti in fase di cantiere

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">273 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 273 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 273 di 281 | | | | | | | | |

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

Sintesi degli impatti in fase di esercizio

| FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO | TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO | IMPATTO POTENZIALE STIMATO | Mitigabile |
|------------------------------------|---|----------------------------|----------------------|
| Atmosfera, aria, clima | Esposizione della popolazione agli agenti inquinanti connessi alle emissioni dei mezzi di trasporto | POSITIVO | NO Non necessarie |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z1</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IM0001 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">274 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 274 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 274 di 281 | | | | | | | | |

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>275 di 281</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 275 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 275 di 281 | | | | | | | | |

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>276 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 276 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 276 di 281 | | | | | | | | |

7 AZIONI E MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

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

7.1 Atmosfera

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. Si elencano di seguito eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;

Ai fini del contenimento delle emissioni, i veicoli a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose delle normative europee più recenti.

7.2 Suolo e sottosuolo

Le strutture saranno realizzate in modo da tener conto della sollecitazione sismica tipica dell'area, adottando i coefficienti sismici adeguati come previsto dalla normativa di settore.

In fase di cantiere saranno predisposte tutte le modalità operative atte a minimizzare il rischio di eventuali incidenti (intesi come sversamenti accidentali) e per non aumentare i livelli di inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee.

7.3 Rumore

Al fine della minimizzazione dell'impatto acustico, nell'impostazione delle aree di cantiere occorrerà localizzare gli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori esterni.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>277 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 277 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 277 di 281 | | | | | | | | |

Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (carterature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc.) e dovranno essere attuati gli interventi manutentivi previsti.

Relativamente alle modalità operative, le imprese saranno tenute a seguire le seguenti indicazioni:

- Preferenza per le lavorazioni nel periodo diurno;
- Rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- Eventuale utilizzo di barriere acustiche mobili;
- Ottimizzazione della movimentazione di cantiere di materiali in entrata e uscita;
- Privilegiare l'utilizzo di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

7.4 Paesaggio

Per la progettazione delle opere a potenziale maggior impatto vedutistico (rimesse, fermate e capolinea) è stato redatto apposito studio architettonico che garantisca il miglior inserimento possibile delle opere nel contesto urbano genovese operando soprattutto nella scelta di materiali e colorazioni in linea con gli elementi identitari del contesto. Si rimanda a tal proposito alle specifiche indicazioni fornite sinteticamente nel § 5.7.2 e alle relazioni specialistiche allegata al progetto.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>278 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 278 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 278 di 281 | | | | | | | | |

8 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti), di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito delle valutazioni condotte.

Il PMA riportato nell'allegato E21D02DZ1RHIM0004001A è stato commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti e l'attività di monitoraggio ambientale proposta ne è conseguente in termini di: estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, impatti attesi, ecc.

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

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>279 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 279 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 279 di 281 | | | | | | | | |

9 BIBLIOGRAFIA E FONTI CONSULTATE

- Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2013.
- Valutazione di impatto ambientale, Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale, Approvato dal Consiglio SNPA, Roma, maggio 2020
- Piano territoriale di coordinamento paesistico, Regione Liguria, 1990.
- Piano Paesaggistico, Regione Liguria, 2019.
- Piano territoriale regionale, Regione Liguria, 2020.
- Piano Territoriale di Coordinamento della Costa, Regione Liguria, 2000.
- Piano Territoriale Generale, Città Metropolitana di Genova, 2015.
- Piano Territoriale di Coordinamento, Provincia di Genova, 2002.
- Piano Territoriale di Coordinamento, Provincia di Genova, Variante 2014.
- Piano Strategico Metropolitano, Città Metropolitana di Genova, 2017.
- Piano Urbanistico Comunale, Comune di Genova, 2015.
- Classificazione Acustica (Zonizzazione Acustica), Comune di Genova, 2002.
- Piano di Azione per le strade provinciali della Città Metropolitana di Genova percorse da più di 3.000.000 di veicoli/anno, Città Metropolitana di Genova, 2018.
- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Città Metropolitana di Genova, 2017.
- Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, Comune di Genova Direzione Mobilità U.O. Gestione dei contratti di servizio e delle infrastrutture di trasporto, 2020.
- Piano territoriale regionale delle attività di cava, Regione Liguria, 2020.
- Piano per l’Assetto Idrogeologico Distretto Idrografico dell’Appennino Settentrionale-Regione Liguria, 2011-2020.

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>280 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 280 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 280 di 281 | | | | | | | | |

- Piano di gestione del rischio di alluvioni, Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, 2016.
- Piano di Gestione delle acque Aggiornamento del Piano Il ciclo, Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, 2016.
- Piano di tutela delle acque, Regione Liguria, 2016.
- Piano d'ambito territoriale ottimale, Provincia di Genova, 2009.
- Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra, Regione Liguria, 2006.
- Piano energetico ambientale regionale 2014-2020, Regione Liguria, 2017.
- Foglio 213-Genova Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 progetto CARG, Regione Liguria, 2008
- Atlante ornitologico della Città di Genova (1996-2000), Borgo E., Galli L., Galuppo C., Maranini N., Spanò S.; Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici Università di Genova Vol. 60-70, 2005
- Annuario Statistico, Comune di Genova, 2018
- Impatto dell'epidemia Covid-19 sulla mortalità totale della popolazione residente. Anno 2020 e gennaio-aprile 2021; Istituto nazionale di statistica (Istat) Istituto Superiore di Sanità (Iss), giugno 2021.
- Rapporto Annuale Regionale Liguria 2019, Inail, 2020.
- Il Decimo rapporto Inail - Regioni sulle malattie professionali MALPROF 2017-2018, Inail, 2021
- [Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anni di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal](#)

Siti Web

<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/vincoli/>.

<https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=2090>

|  | PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| RELAZIONE AMBIENTALE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>IM0001 001</td> <td>C</td> <td>281 di 281</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 281 di 281 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| E21D | 02 D Z1 | RH | IM0001 001 | C | 281 di 281 | | | | | | | | |

<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/ambiente-biodiversita-specie/>

<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=2156>

<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale-tecnico/index.html?id=1922>

<http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportale/index.html?id=755>

<http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/vincoloidrogeologico/index.html>

https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/213_GENOVA/Foglio.html

<http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/>

<http://www.appenninosettentrionale.it/it/>.

https://opas.arpal.liguria.it/str_dataview