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

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

MANDANTE

TECHNITAL

MANDANTE

ETS Engineering and Technical Services S.p.A.

MANDANTE

ABDR ARCHITETTI ASSOCIATI

Società TECHNITAL

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

RIMESSA DI STAGLIENO

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
E21D	00	D	Z1	SD	IMOC00	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Angelotti	11/2021	A.Bettinetti	11/2021	M.Marinelli	11/2021	A.Peresso 12/2021
B	REVISIONE PER OSSERVAZIONI RL	F. Angelotti	01/2021	A.Bettinetti	01/2021	M.Marinelli	02/2022	A.Peresso 02/2022

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI GENOVA — Ing. MARGHERITA MARINELLI — A4780

File: NOME FILE (COINCIDENTE CON COD)		n. Elab.:

Sommario

1 INTRODUZIONE 12

1.1 INDIVIDUAZIONE DELLA PROCEDURA 12

1.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO 12

2 ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE 14

2.1 PREMESSA 14

2.2 LIVELLO REGIONALE 15

2.2.1 Ptcp - Piano territoriale di coordinamento paesistico 15

2.2.2 Piano Paesaggistico 19

2.3 LIVELLO CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA 23

2.3.1 Piano Territoriale Generale (PTG). 23

2.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova 24

2.3.3 Piano Strategico Metropolitano 27

2.4 LIVELLO COMUNALE 28

2.4.1 Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova 28

2.4.2 Piano di classificazione acustica comunale 40

2.5 PIANIFICAZIONE DI SETTORE - MOBILITÀ 41

2.5.1 Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) 41

2.6 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE 44

2.6.1 Pianificazione di bacino 44

2.6.2 Piano di gestione del rischio alluvioni 52

2.6.3 Piano di tutela delle acque 56

2.6.4 Piano di Gestione delle acque 59

2.6.5 Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra 60

2.7 ANALISI DEL REGIME VINCOLISTICO 65

2.7.1 Vincoli di natura paesaggistica 65

2.7.2 Vincoli di natura ambientale 67

2.7.3 Vincoli di natura geologica e idrogeologica 73

2.8 SINTESI DELLE COERENZE E TUTELE ED EVIDENZA DI EVENTUALI CRITICITÀ 75

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 77

3.1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO DELLA RIMESSA DI STAGLIENO NELL'AMBITO DEL PROGETTO DEL SISTEMA DEI QUATTRO ASSI DI FORZA PER IL SERVIZIO PUBBLICO 77

3.2 STUDIO TRASPORTISTICO 79

3.2.1 Definizione degli scenari 79

3.2.2 Dati di traffico 82

3.2.3 Livelli di servizio e sintesi dei risultati della microsimulazione 84

3.2.4 Benefici attesi sul traffico e sulla mobilità 88

3.3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA RIMESSA DI STAGLIENO 89

3.4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO 90

3.4.1 Layout funzionale 92

3.4.2 Concept architettonico 96

3.4.3 Opere strutturali e fondazioni 97

3.4.4 Impianti meccanici ed elettrici 99

3.5 CANTIERIZZAZIONE 100

3.5.1 Premessa e definizione dei campi base 100

3.5.1 Cantierizzazione dell'area della rimessa di Staglieno 102

3.5.2 Terre e rocce da scavo 107

3.5.3 Gestione dei cantieri e mitigazione delle potenziali interferenze 109

3.6 INTERVENTI DI OPERE A VERDE 112

3.7 CRONOPROGRAMMA 112

4 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE E COMPATIBILITA' AMBIENTALE 114

4.1 ATMOSFERA 114

4.1.1 Caratterizzazione della componente 114

4.1.2 Stima degli impatti 127

4.2 RUMORE 146

4.2.1 Caratterizzazione della componente 146

4.2.2 Stima degli impatti 149

4.3 VIBRAZIONI 151

4.3.1 Caratterizzazione della componente 151

4.3.2 Stima degli impatti 151

4.4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE 153

4.4.1 Caratterizzazione della componente 153

4.4.2 Stima degli impatti 159

4.5 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA 163

4.5.1 Caratterizzazione della componente 163

4.5.2 Stima degli impatti 168

4.6 BIODIVERSITÀ 174

4.6.1 Caratterizzazione della componente 174

4.6.2 Stima degli impatti 180

4.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE 183

4.7.1 Caratterizzazione della componente 183

4.7.2 Stima degli impatti *190*

4.8 INQUINAMENTO LUMINOSO 196

4.8.1 Caratterizzazione della componente *196*

4.8.2 Stima degli impatti *196*

4.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 197

4.9.1 Caratterizzazione della componente *197*

4.9.2 Stima degli impatti *211*

4.10 IMPATTI CUMULATIVI 215

4.11 SINTESI DEI POTENZIALI IMPATTI 218

5 AZIONI E MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 224

5.1 ATMOSFERA 224

5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 224

5.3 RUMORE 225

5.4 PAESAGGIO 225

6 PIANO DI MONITORAGGIO 226

6.1 INTRODUZIONE 226

6.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 226

6.3 COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE 227

6.3.1 Rumore *228*

6.3.1 Vibrazioni *240*

6.3.2 Acque superficiali *251*

6.3.3 Qualità dell'aria *253*

7 BIBLIOGRAFIA E FONTI CONSULTATE 256

APPENDICI ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE:

- APPENDICE 1 - E21D00DZ1SDIMOC00002A: Valutazione previsionale di impatto acustico Rimessa Staglieno
- APPENDICE 2 - E21D00DZ1SDIMOC00003A: Valutazione previsionale di impatto vibrazionale Rimessa Staglieno
- APPENDICE 3 - E21D00DZ1SDIMOC00004A: Valutazione inquinamento luminoso Rimessa Staglieno

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1.2-1: Ubicazione della rimessa di Staglieno 13

Figura 2.2-1: Assetto insediativo per l'area del deposito di Staglieno 19

Figura 2.2-2 Ambito 6 - Genovesato.....22

Figura 2.3-1: Sistema del Verde per l'area di interesse 27

Figura 2.4-1 La Linea verde e la Linea blu.....29

Figura 2.4-2: Obiettivi strategici PUC Genova 31

Figura 2.4-3: Assetto urbanistico per l'area di interesse 35

Figura 2.4-4 La zonizzazione Acustica del Comune di Genova per l'area di interesse (fonte: https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/openlayers/28) 41

Figura 2.6-1: Dustretti Idrigrafici 45

Figura 2.6-2: Pai Bacini Liguri: fasce di inondabilità.....49

Figura 2.6-3: Carta della suscettività geomorfologica per l'area di interesse.....50

Figura 2.6-4 Stralcio della Mappa delle classi di pericolosità per l'area di indagine – in rosso la rimessa di Staglieno (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 II ciclo di gestione, 2019).....56

Figura 2.6-5: Ubicazione della Stazione Genova Buenos Aires 64

Figura 2.7-1: Vincoli paesaggistici 66

Figura 2.7-2: Aree protette e tutelate 69

Figura 2.7-3 La RER nell'area vasta di indagine (fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportale/index.html?id=755).....73

Figura 3.1-1: Schema generale degli assi di forza 77

Figura 3.1-2: Ubicazioe dei depositi e dei parcheggi connessi con la rete filoviaria 78

Figura 3.2-1: modello di rete (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT).....80

Figura 3.2-2: modello di rete servizio TPL e ferroviari (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT) 81

Figura 3.2-3: localizzazione rilievi traffico 2016 (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT).....83

Figura 3.3-1: Interno dell'attuale rimessa.....89

Figura 3.3-2: Profilo est dell'attuale rimessa-facciata esterna 90

Figura 3.4-1: Planimetria e modello strutturale della rimessa Staglieno.....91

Figura 3.4-2: Pianta piano terra – Area deposito ed officina 93

Figura 3.4-3: Pianta piano terra – Area deposito ed officina 94

Figura 3.4-4: Pianta piano secondo.....94

Figura 3.4-5: Pianta piano terzo 95

Figura 3.4-6: Pianta piano terzo 95

Figura 3.4-7: Pianta coperture.....95

Figura 3.4-8: Vista assonometrica della Rimessa Staglieno 97

Figura 3.5-1: Cantiere per la rimessa di Staglieno.....103

Figura 3.7-1: Cronoprogramma dei lavori per le rimesse di Staglieno e Gavette 113

Figura 4.1-1: Temeprature (Fonte: PUC Genova).....115

Figura 4.1-2: Piovosità (Fonte: PUC Genova).....116

Figura 4.1-3: Umidità relativa (Fonte: PUC Genova).....117

Figura 4.1-4: Ventosità (Fonte: PUC Genova) 118

Figura 4.1-5: Giorni sereni ed Eliofania (Fonte: PUC Genova) 119

Figura 4.1-6: Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali dei principali inquinanti - anno 2016.125

Figura 4.1-7: Trend delle emissioni regionali di alcuni dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento 126

Figura 4.1-8: Dati INEMAR 2016 per il Comune di Genova 127

Figura 4.1-9: Layout del cantiere di Staglieno fase 1 128

Figura 4.1-10: Recettore prossimo all'area di cantiere.....134

Figura 4.1-11:. Flussi di traffico (veh/hdp) e differenze calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova Staglieno). Sopra a sinistra: Scenario Programmatico; sopra a destra: Scenario Progettuale; sotto: differenze assolute tra I due scenari (Progettuale-Programmatico). Area rosa: localizzazione del nuovo parcheggio d'interscambio modale. 137

Figura 4.1-12: 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 142

Figura 4.1-13: Emissioni di NO_X per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova Staglieno). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale. 145

Figura 4.2-1:Planimetria di insieme e legenda del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Genova 147

Figura 4.2-2: Planimetria di dettaglio dell'area di Staglieno del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Genova 148

Figura 4.4-1: Reticolo idrografico nell'area del Deposito Staglieno 154

Figura 4.4-2: Stato chimico (2014-2016)....156

Figura 4.4-3: Stato ecologico (2014-2016)....157

Figura 4.4-4 : Tracciato del canale scolmatore sul Torrente Bisagno con indicazione della stazione di Staglieno. 159

Figura 4.4-5: Fasce di inondabilità – PAI bacini liguri. Rispetto alla localizzazione dell'area di cantiere 161

Figura 4.4-6: Vista aerea dell'area della Rimessa di Staglieno 162

Figura 4.5-1: Sezione stratigrafica – Deposito Staglieno 165

Figura 4.5-2: Carta idrogeologica nell'area del Deposito Staglieno....168

Figura 4.5-3: Planimetria localizzazione impianti di conferimento (rosso) impianti di cava(blu) trattamento inerti (giallo)....171

Figura 4.7-1: Cimitero Monumentale di Staglieno 188

Figura 4.7-2: ubicazione di beni architettonici (non vincolati ai sensi del Dlgs 42/04) presenti nell'area di interesse....189

Figura 4.7-3: Scheda di analisi archeologica del sito di Staglieno....192

Figura 4.7-4: Inserimento architettonico della Rimessa di Staglieno....195

Figura 4.9-1: Andamento demografico del Comune di Genova dal 2001 al 2019 198

Figura 4.9-2: Movimento naturale della popolazione del Comune di Genova dal 2002 al 2019 199

Figura 4.9-3: Suddivisione in distretti dell'ASL 3 di Genova....206

Figura 4.9-4: Dati demografici del Distretto 12 207

Figura 4.9-5: Indicatori di salute e proxi di salute (%)- Sistema di sorveglianza Passi 2013-2017-Popolazione adulta: 18-69 anni 210

Figura 4.10-1: Planimetria del Progetto (la freccia indica la rimessa di Staglieno) 216

Figura 4.10-2: Planimetria del Progetto (la freccia indica la rimessa di Staglieno) 217

Figura 6.3-1: Ubicazione indicative dei punti di monitoraggio delle acque superficiali per il cantiere base B01 253

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 2.4-1 Gli obiettivi del PUC 29

Tabella 2.4-2 Gli Ambiti definiti dal PUC 31

Tabella 2.4-3 32

Tabella 2.5-1 42

Tabella 2.5-2 44

Tabella 2.6-1 La tipologia di aree individuate dal PAI e la relativa normativa (fonte: PAI) 46

Tabella 2.6-2 50

Tabella 2.6-3 Obiettivi generale del PGRA 53

Tabella 2.6-4 Misure a livello di Distretto 54

Tabella 2.6-5 Misure specifiche per l'ambito Genovese 55

Tabella 2.6-6 Elenco corpi idrici tipizzati afferenti all'area di indagine 58

Tabella 2.6-7 Gli obiettivi del PTA per i Corpi Idrici identificati nell'area di indagine 59

Tabella 2.6-8 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) 62

Tabella 2.6-9 Le Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area di indagine (fonte: https://opas.arpal.liguria.it/str_dataview) 63

Tabella 2.8-1 Sintesi delle coerenze 75

Tabella 3.2-1: Numero di archi e lunghezza monodirezionale per tipologia di strade (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT) 80

Tabella 3.2-2: Livelli di servizio delle intersezioni semaforizzate (HCM 2000) 86

Tabella 3.2-3: Livelli di servizio delle intersezioni non semaforizzate e rotatorie (HCM 2000).....86

Tabella 3.2-4: Quadro di sintesi.....87

Tabella 4.1-1 Punti di misura per SO2, NO2, particolato PM10 e PM2.5, Benzene (C6H6), CO. Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anno di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal.....120

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.....120

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.....120

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.....121

Tabella 4.1-5: Parametri rilevati nel 2019.....121

Tabella 4.1-6: Stima del fattore di emissione.....129

Tabella 4.1-7: Algoritmo di stima delle emissioni di polveri (PM10) in attività di movimentazione di materiali solidi (terra e inerti in questo caso) e stima del valore nominale di emissione con i parametri indicati.....131

Tabella 4.1-8: Macchinari ipotizzati nelle fasi di cantiere.....131

Tabella 4.1-9: Emissioni di polveri dei mezzi di cantiere.....132

Tabella 4.1-10: Emissioni totali di PM10.....133

Tabella 4.1-11: Tabella 13 – cap 2 delle linee guida di ARPAT.....133

Tabella 4.1-12: Tabella 14 – cap 2 delle linee guida di ARPAT.....135

Tabella 4.1-13. Distribuzioni percentuali dei veicoli circolanti nelle categorie COPERT 5 i cui fattori di emissione sono stati utilizzati per l'analisi. Provincia di Genova, 2020.....138

Tabella 4.1-14. Percorrenze, velocità medie di percorrenza ed emissioni veicolari sulla rete stradale esaminata (Genova Staglieno) e nei diversi scenari [kg/h punta].....143

Tabella 4.5-1 – elenco dei siti/impianti di destinazione terre e rocce da scavo e distanza dalle aree di cantiere.....171

Tabella 4.6-1 Le specie vegetali-Banca Li.Bi.Oss. (in rosso il Deposito di Staglieno).....175

Tabella 4.6-2 Le specie animali-Banca Li.Bi.Oss.(in rosso il Deposito di Staglieno).....176

Tabella 4.6-3 Avifauna osservata dell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005).....177

Tabella 4.6-4 Specie nidificanti accertate nell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005).....180

Tabella 4.9-1 Casi, decessi e tassi di incidenza standardizzata Covid-19 (fonte: Sesto Rapporto Istat-ISS 2021).....202

Tabella 4.9-2 I dati statistici sulla mortalità (fonte: Comune di Genova - Annuario statistico 2018).....203

1 INTRODUZIONE

1.1 Individuazione della procedura

Con il presente Studio Ambientale Preliminare si intende sottoporre alla procedura di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale la progettazione definitiva del Deposito/Rimessa denominato “Staglieno” ubicato in Comune di Genova, opera connessa con il progetto denominato “Assi di Forza per il trasporto pubblico locale” in Comune di Genova.

Il progetto ricade tra le opere comprese nell’Allegato IV alla Parte II del Dlgs 152/06 e smi, punto 7 b) “*progetti di sviluppo di aree urbane, nuove o in estensione, interessanti superfici superiori ai 40 ettari; progetti di riassetto o sviluppo di aree urbane all'interno di aree urbane esistenti che interessano superfici superiori a 10 ettari; costruzione di centri commerciali di cui al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 114 "Riforma della disciplina relativa al settore del commercio, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59"; parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto*” in virtù del fatto che la rimessa è adibita anche a parcheggio con disponibilità di posti auto > a 500.

L’autorità competente per la procedura di valutazione di assoggettabilità a VIA è la Regione Liguria secondo quanto disposto dall’art. 17 della L.R. n.29 del 28 dicembre 2017. La redazione del presente studio preliminare ambientale è condotta considerando i contenuti dell’Allegato IV-bis alla Parte II del Dlgs 152/06 e smi e della delibera della Giunta regionale n.107 del 2018 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni in materia di VIA”.

1.2 Localizzazione del progetto

La **Rimessa Staglieno** occupa una superficie di c.a. 1 ettaro ed è ubicata in Comune di Genova, tra Via Vecchia e Via Bobbio, all’incrocio con Via Montaldo, in sponda destra del Torrente Bisagno.

In sintesi, il progetto prevede la demolizione e la ricostruzione dell’attuale fabbricato di Staglieno, sito in Via Vecchia, adibito a rimessa e officina, con la conseguente sopraelevazione di due piani da adibire a parcheggio di interscambio per veicoli privati. Il parcheggio avrà una capienza di circa 700 posti e sarà funzionale all’asse Valbisagno e all’uscita autostradale di Genova Est. Inoltre è prevista la creazione di un nuovo volume, con superficie di circa 720 m^2, su tre piani fuori terra, sul lato di Via Vecchia, da adibirsi ad uffici e servizi.

La figura successiva riporta il perimetro dell’area occupata dalla rimessa su ortofoto.



Figura 1.2-1: Ubicazione della rimessa di Staglieno

2 ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE

2.1 Premessa

Il presente documento è sviluppato al fine di analizzare la soluzione progettuale in esame sotto il profilo pianificatorio e programmatico, nonché rispetto all'assetto vincolistico gravante sul comparto territoriale di riferimento.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco degli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale e urbanistica, nonché i relativi piani di settore, che sono stati di seguito valutati.

Pianificazione a valenza regionale
Piano Territoriale Regionale di Coordinamento
Piano Paesaggistico
Pianificazione a valenza provinciale
Piano Territoriale Generale della Città di Genova
Piano Strategico Metropolitano
Pianificazione a valenza comunale
Piano Urbanistico Comunale
Piano di classificazione acustica
Pianificazione di settore
Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
Pianificazione ambientale
Pianificazione di bacino
Piano di gestione del rischio alluvioni
Piano di Tutela delle Acque
Piano di Gestione delle acque
Piano Regionale di Risanamento e tutela della qualità dell'aria
Analisi del Regime vincolistico
Vincoli di natura paesaggistica
Vincoli di natura ambientale
Vincoli di natura geologica e idrogeologica

2.2 Livello Regionale

I principali piani territoriali di livello regionale vigenti è il Piano territoriale di coordinamento paesistico (Ptcp)

2.2.1 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.

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.

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 indicazione 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 sovracomunali 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
- 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. Il deposito di Staglieno si colloca nell'Area 53F Bassa Val Bisagno. Le caratteristiche insediative di tale area sono nel seguito sintetizzate:

- 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.

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

Legenda

COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata	Insediamento sparso	Insediamento 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						

Tenendo presente la legenda sopra riportata, la figura che riporta l'assetto insediativo per l'area di interesse è riportata nel seguito

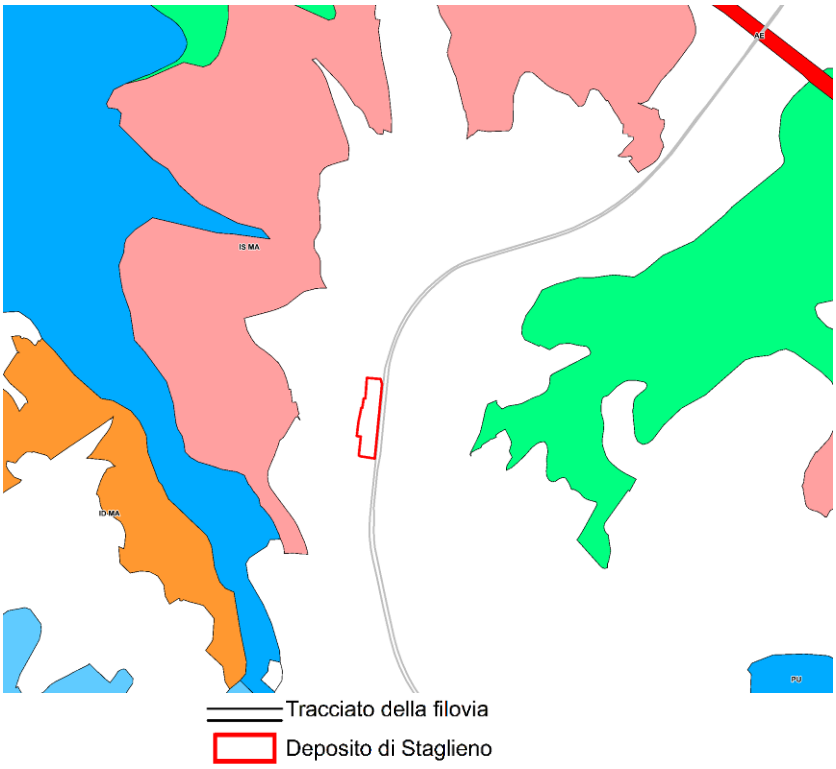


Figura 2.2-1: Assetto insediativo per l'area del deposito di Staglieno

Il Deposito di Staglieno si colloca nell'ambito TU- Tessuto Urbano, normato dall'art. 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 dei territori nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri dei Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica*

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

2.2.2 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:

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.
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 contemperamento 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 '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.

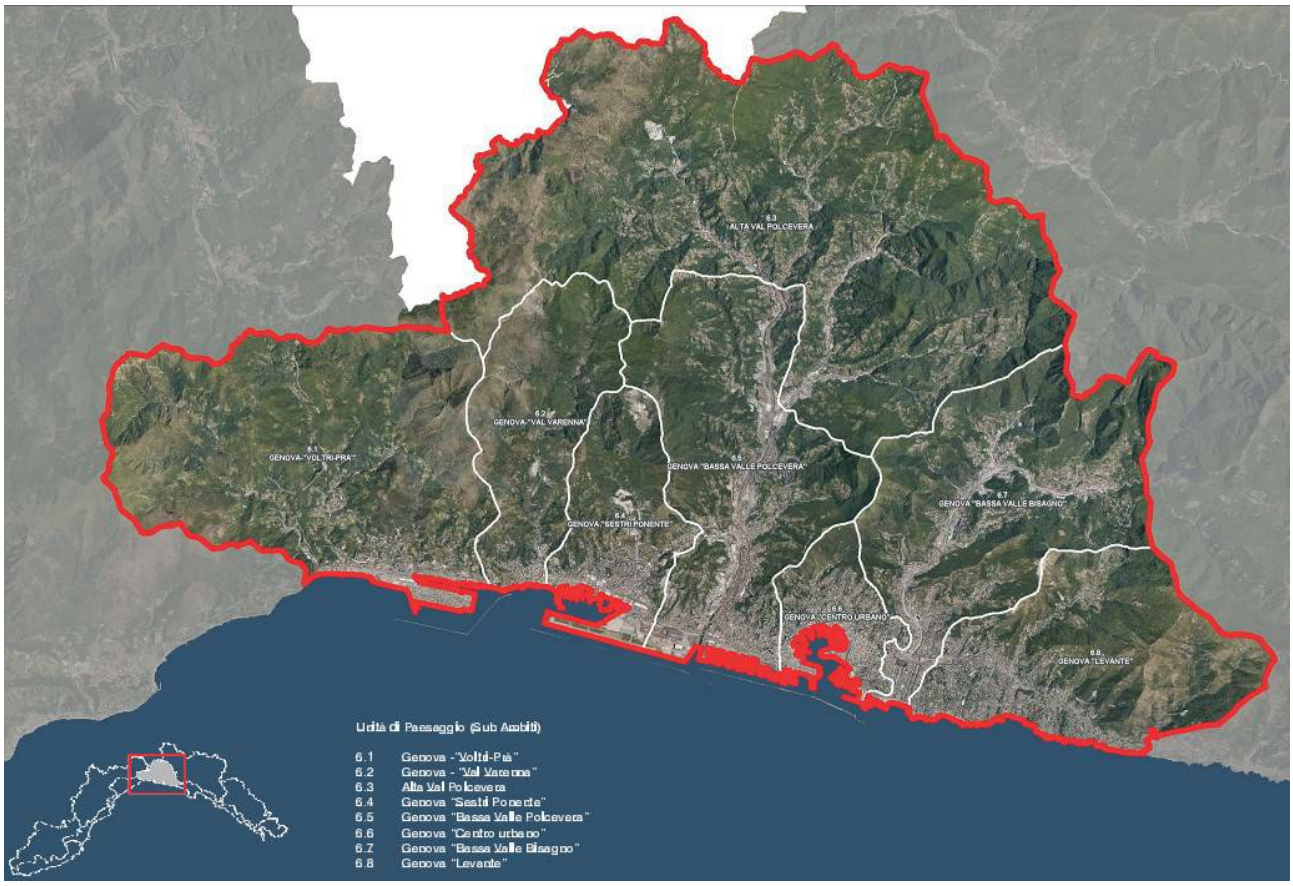


Figura 2.2-2 Ambito 6 - Genovesato

Il Deposito di Staglieno si colloca nell'Ambito 6.7 - Bassa Valle Bisagno.

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.

In conclusione, il progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi del PP.

2.3 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.

2.3.1 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.

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 Metropolitano 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*”.

2.3.2 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 Deposito d Staglieno si colloca nell'Ambito 1-3 Genova, appartenete all'Area 1 Genovese

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.

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.

Non si evidenzia lo sviluppo di specifici STS per la valle del Bisagno, area in cui si colloca il Deposito di Staglieno.

Le scelte del Piano attengono anche alla complessiva organizzazione del sistema del verde che svolge il ruolo di "riequilibrio ecologico" per le strutture organizzative territoriali.

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

- 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, 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 Figura successiva riporta il Sistema del verde per l'area di indagine.



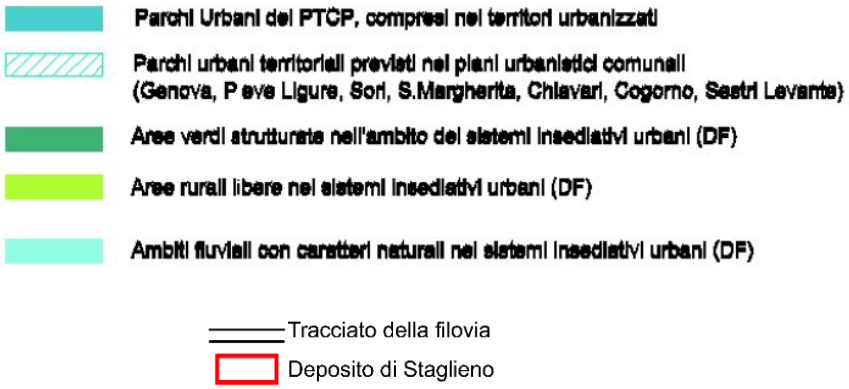


Figura 2.3-1: Sistema del Verde per l'area di interesse

Il Deposito di Staglieno non interferisce con elementi del sistema del verde.

2.3.3 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,
- 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.

2.4 Livello Comunale

2.4.1 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.

Il progetto del Piano è elaborato sulla scelta prioritaria di delimitare il territorio urbano all'interno del quale contenere la 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 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.

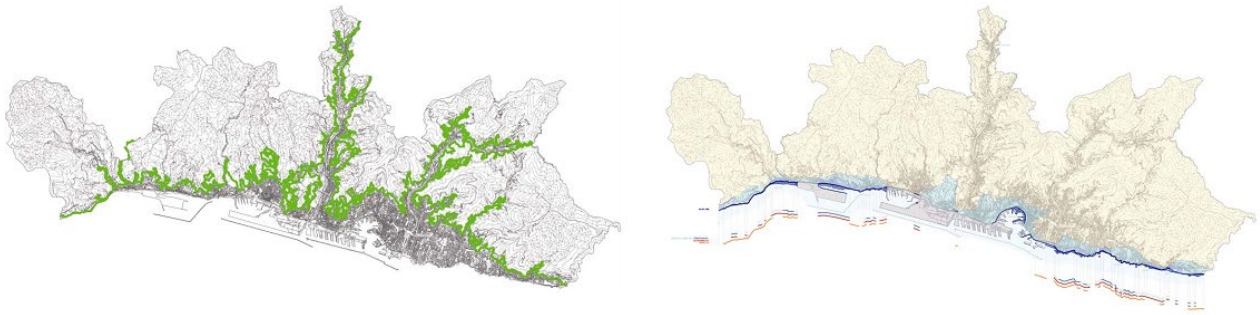


Figura 2.4-1 La Linea verde e la Linea blu

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 2.4-1 Gli obiettivi del PUC

TEMI	OBIETTIVI
A: SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO E DELLE INFRASTRUTTURE	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

TEMI	OBIETTIVI
	Obiettivo A5 Rafforzamento dell'intermodalità e dell'utilizzo del trasporto pubblico
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 Riqualificazione del verde pubblico urbano ed extraurbano
	Obiettivo C5 Rilancio e valorizzazione del territorio agrario produttivo

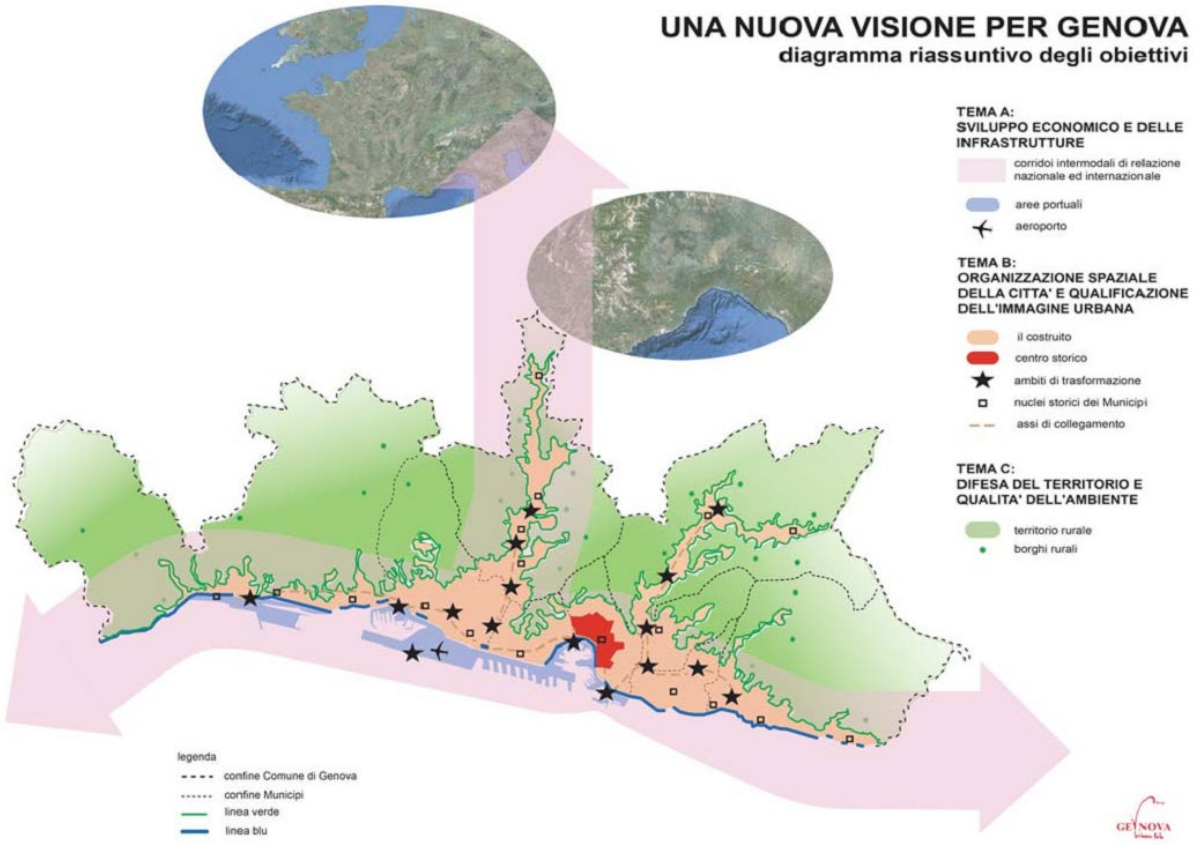


Figura 2.4-2: Obiettivi strategici PUC Genova

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 Riqualificazione e la localizzazione dei Distretti di Trasformazione di livello locale.

Il territorio comunale é suddiviso in Ambiti di conservazione e di Riqualificazione e in Distretti di Trasformazione.

Ciascun Ambito é 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 2.4-2 Gli Ambiti definiti dal PUC

AMBITI	DENOMINAZIONE
Ambiti di Conservazione e di Riqualificazione	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
	Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-industriale AR-PI
Ambiti speciali	Ambito speciale di riqualificazione urbana puntuale AR-UP
	Ambiti con disciplina urbanistica e/o paesaggistica speciale
Ambiti complessi	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 2.4-3

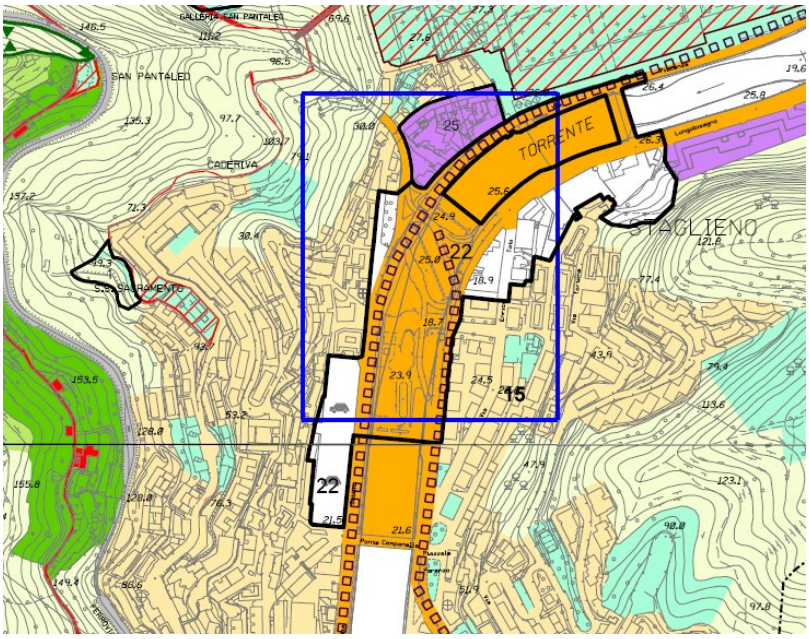
Infrastrutture di interesse generale e locale SIS-I	Grandi infrastrutture, ferroviarie e autostradali, che interessano il territorio del Comune e la relativa connessione, sia con il sistema portuale sia con la rete infrastrutturale del nord Italia e dell'Europa	Livello 1 e 2
	Grandi infrastrutture urbane, stradali e per il trasporto pubblico in sede	Livello 2 e 3

	propria con i relativi nodi di connessione previsti, che completano l'armatura infrastrutturale della Città	
	Infrastrutture, prevalentemente stradali, che completano la maglia della viabilità urbana locale in situazioni già programmate con il PUC 2000	Livello 3
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.

Il deposito di Staglieno interessa l'Ambito di Trasformazione n. 22 come riportato nella Tavola dell'Assetto Urbanistico del PUC (ultimo aggiornamento Agosto 2021.


SAN PANTALEO
CADERLVA
TORRENTE
STAGLIENO
25
22
15
22

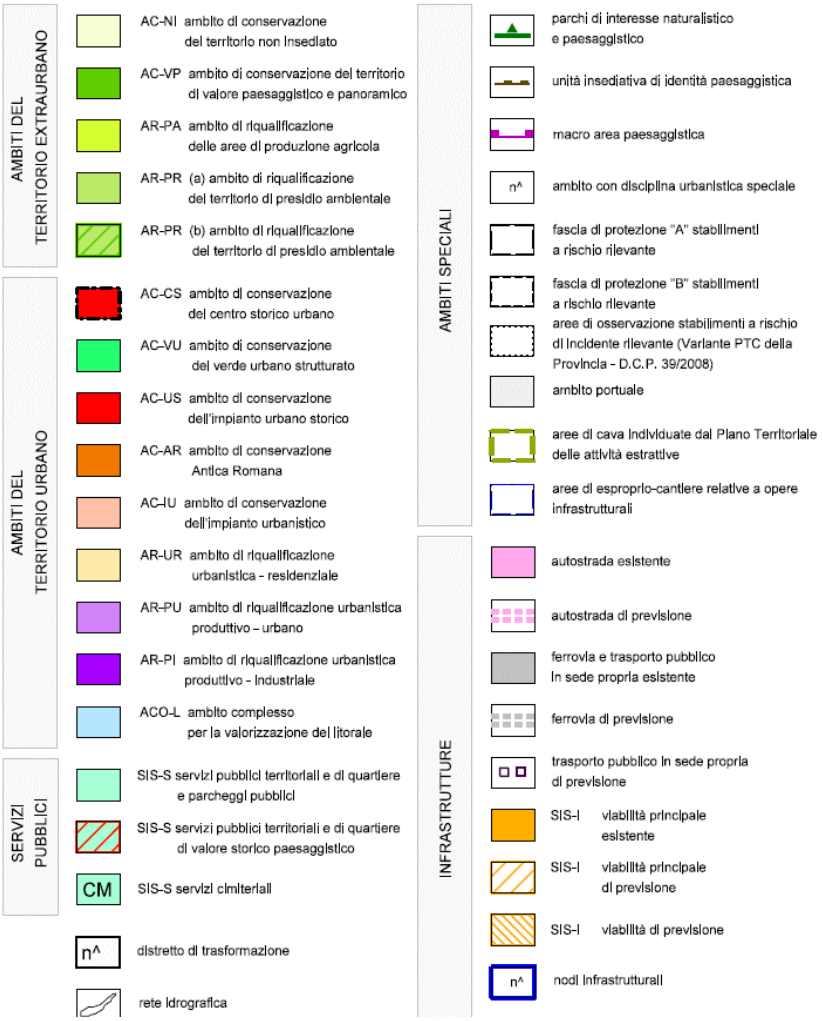


Figura 2.4-3: Assetto urbanistico per l'area di interesse

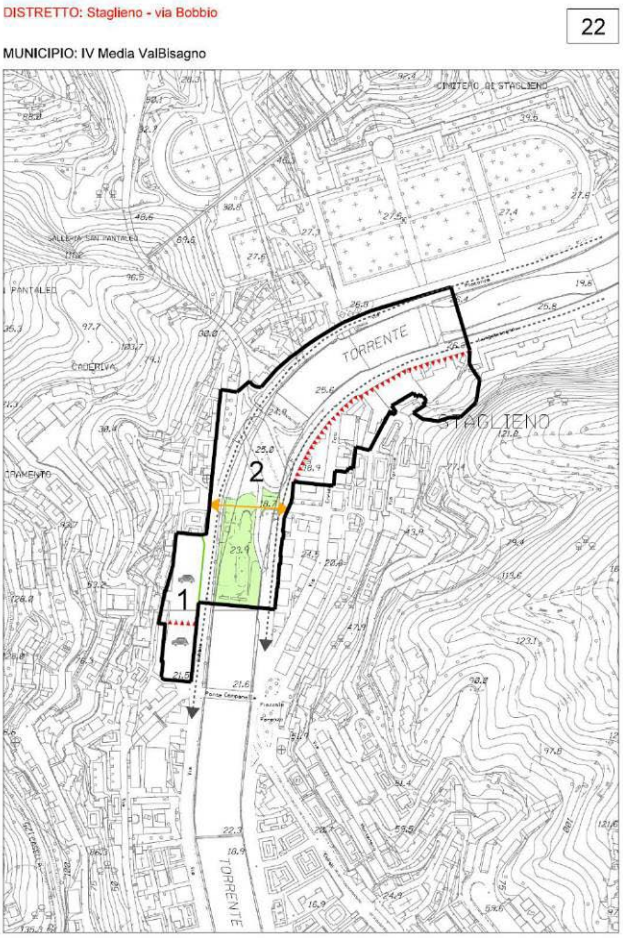
I distretti di trasformazione sono normati dall'art. 6 delle NTA del PUC dove si precisa che:

> *[….]*
>
> *Le presenti disposizioni determinano per ogni classificazione, ed ove occorra, per ogni singolo sub-ambito o distretto, i criteri e le condizioni degli interventi ammessi, sulla base della indicazione di prestazioni e parametri.*

Le predette disposizioni operano in concomitanza con la Disciplina Paesistica di livello puntuale, che le integra, in relazione alle esigenze di controllo degli interventi nei confronti degli effetti sul paesaggio ed in generale sull'ambiente locale

Nel seguito si riporta la scheda per il distretto 22 compresa nell'elaborato relativo alle "Norme di congruenza dei distretti di trasformazione.





N. 22	DISTRETTO	Staglieno – via Bobbio	Municipio: IV Media Valbisagno

QUADRO PROGRAMMATICO			
1	**Piani sovraordinati**	P.T.R.	Coerente con l'obiettivo "Rilancio dei Capoluoghi".
		P.T.P.	Coerente con la Missione di Pianificazione dell'Ambito 1.3 Genova, segnatamente per il profilo delle azioni di sostituzione e modifica del sistema insediativo della Val Bisagno.
		P.T.C.P.	Assetto Insediativo Locale: TU.
		Piani di bacino	Torrente Bisagno: fasce inondabili, (fascia A, fascia B e fascia C), pr esenza di c orsi d'acqua affluenti del Torrente Bisagno.
2	**Piani di settore**	Piano della costa	-
		P.R.P.	-
		Altri	-
3	**Aree e immobili tutelati per legge:**		-

DISCIPLINA URBANISTICA, PAESAGGISTICA, AMBIENTALE					
1	**Obiettivo della trasformazione**	Interventi di O pere Pubbliche per la messa in sicurezza del Torrente Bisagno, per la riqualificazione e riordi no della viabilità e per la re alizzazione dell'infrastruttura di trasporto pubblico in sede protetta e vincolata della Valbisagno. Sostituzione di fabbricati incongrui con nuove costruzioni e realizzazione di parch eggi di interscambio con la rete del trasporto pubblico.			
2	**Superficie territoriale**	95.460 mq.			
3	**Suddivisione in settori**	Il Distretto è suddiviso in 2 Settori.			
4	**Funzioni ammesse**	Settore 1	Principali	Parcheggi pubblici di livello urbano (Interscambio), Residenza nel limite massimo del 30%, Direzionale, Strutture ricettive alberghiere, Parcheggi privati, Servizi privati e di uso pubblico	
			Complementari	Terziario avanzato, Connettivo urbano, Esercizi di vicinato.	
		Settore 2	Principali	Strutture ricettive al berghiere, Industria e artigianato limitatamente alle attività indicate all'art.12 comma 7.2 lett. A) delle Norme Genera li, Depositi e commercio all'ingrosso, Medie Strutture di ven dita limitatamente a quelle esistenti alla data di adozione del P.U.C., Servizi privati e di uso pubblico	
			Complementari	Residenza, Connettivo urbano, Esercizi di vicinato.	
5	**Modalità di attuazione**	P.U.O. per ciascun Settore, Progetti di Opere Pubbliche.			
6	**Modalità di intervento**	Tutti gli interventi nel rispetto delle norme puntuali.			
7	**Parametri urbanistici**	I.U.I.	Settori	Base	Massimo
			1	1,50 mq/mq.	-
			2	S.A. esistente.	S.A. esistente con incremento del 35%.
		I.M.D.	-		
		Rapporto di copertura	Da determinare in sede di P.U.O.		
		Altezza			
		Prescrizioni particolari	Puntuale applicazione delle Norme del Piano di Bacino del Torrente Bisagno.		

8	**Dotazione di servizi e infrastrutture**	**Obbligatorie** **Settore 1**: rifunzionalizzazione della rimessa AMT e real izzazione di parcheggio pubblico di interscambio.		**Aggiuntive** **Settore 2**: sarà ammessa una quantità di S.A. derivante dall'applicazione di valori superiori all'I.U.I. base, commisura ta alla qualità e quantità degli interventi di riqualificazione degli spazi pubblici esistenti nel quartiere (riqualificazione della piastra posta sulla copertura del Torrente Bisagno) e di quelli da realizzarsi e cedere al Comune, in misura superiore alle dotazioni minime di attrezza ture e servizi pubblici indicate dal PUC (dotazioni obbligatorie) da det erminarsi in sede di P.U.O. assumendo come riferimento quanto indicato nelle schede dei Sist emi territoriali di concertazione.
9	**Prestazioni ambientali**	In tutti i settori: diffusa presenza di spazi pubblici pedonali alberati. La progettazione e la realizza zione delle opere previste dai P.U.O. o dai progetti edilizi convenzionati è subordinata alla verifica di conformità delle stesse con la normativa del Piano di Bacino vigente. Gli interventi dovranno valutare attentamente la presenza dell'acquifero significativo del torrente Bisagno al fine di tutelarne l'integrità (Piano di Gestione delle Acque ai sensi del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.) ed escludere la possibile compromissione del regime della falda. L'inserimento delle nuove funzioni previste suggerisce un adeguamento alla zonizzazione acustica compatibile alla classificazione acustica delle aree circostanti. Realizzazione di una via d'accesso diretto all'acquedotto storico, al cimitero di Staglieno e al ponte panoramico. Maggiore schermatura dal traffico sui due lati del giardino della piastra. Incremento della componente vegetazionale mediterranea e xerica nei giardini. Introduzione nel giardino di fontana d'acqua (con effetto raffrescamento e mitigazione rumore) nei giardini. Alberature nei parcheggi.		
10	**Disciplina paesistica di livello puntuale**	La trasformazione deve assicurare la diffusa presenza di s pazi pubblici pedonali sistemati prevalentemente a verde con alberature di alto fusto.		
11	**Flessibilità**	Perimetro	Il perimetro del Distretto, rispetto allo schema di riferimento, può comprendere anche aree contigue per motivate esigenze di organizzazione e p er il miglioramento delle viabilità di acc esso nei limiti consentiti dall'art. 53 della Legge Urbanistica Regionale n° 36/97 e s.m.i..	
		Funzioni	-	
		Modalità di intervento	-	
		Parametri urbanistici	-	
		Disciplina paesistica	-	
12	**Norme transitorie**	Patrimonio edilizio esistente	Interventi edilizi sino al restauro e ri sanamento conservativo compresi i relativi cambi d'uso compatibili, che non compromettano gli assetti previsti. Nel settore 1 sono consentiti tutti gli interventi necessari allo svolgimento del servizio pubblico in atto.	
		Aree libere	Interventi di s istemazione superficiale delle aree ch e non compromettano gli assetti previsti.	
		Infrastrutture	Interventi di miglioramento e potenzi amento delle infrastrutture che non compromettano gli assetti previsti.	

Tra le funzioni ammesse sono compresi i *Parcheggi pubblici di livello urbano (Interscambio)*, inoltre tra gli obiettivi della trasformazione si evidenzia la "*Sostituzione di fabbricati incongrui con nuove costruzioni e realizzazione di parcheggi di interscambio con la rete del trasporto pubblico".* L'intervento in progetto risulta, quindi, pienamente compatibile con le previsione del piano urbanistico.

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.

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 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". 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. 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

Il progetto in esame è strettamente connesso con la progettazione della rete filoviaria che corrisponde alle previsioni del PUC relative alle Busvie/Tramvie della Val Bisagno e di attraversamento Levante/Ponente su assi protetti.

2.4.2 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.

Tale caratterizzazione è stata integrata (aggiornamento 2017) con la Mappatura strategica con indicazione dei rilievi acustici Lden[1] e Lnight[2]. 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 Lden e Lnight 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) Lden.

La figura successiva riporta la classificazione acustica per la zona della rimessa di Staglieno che ricade in Classe IV area di intensa attività umana.

[1] Lden: livello composto dal Livello continuo equivalente-Leq su tre periodi: diurno (day) 6 ÷ 20, serale (evening) 20 ÷ 22 e notturno (night) 22 ÷ 6

[2] Lnight: livello equivalente sul periodo notturno 22 ÷ 6



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

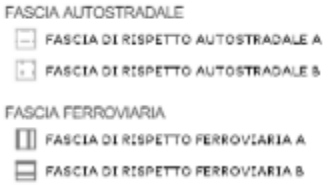


Figura 2.4-4 La zonizzazione Acustica del Comune di Genova per l'area di interesse (fonte: https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/openlayers/28)

2.5 Pianificazione di settore - mobilità

2.5.1 Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)

Il PUMS della Città Metropolitana di Genova[3] 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 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 2.5-1

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	B1. Riduzione del consumo di carburanti tradizionali diversi dai combustibili alternativi B2. Miglioramento della qualità dell'aria

[3] 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").

Macro-obiettivi		
	mezzi più ecologici, attrattività delle aree urbane per i 'city user', logistica sostenibile	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 C4. Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli
Sostenibilità socio-economica	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 traguarda 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.

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;
- Miglioramento efficacia ed efficienza del TPL: incremento dell'utilizzo del trasporto pubblico da parte dei cittadini genovesi;
- Riqualificazione urbana e salvaguardia dell'ambiente: utilizzo di un sistema di trasporto a zero emissioni inquinanti;
- Riqualificazione 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, tra le quali è compreso l'intervento di adeguamento e la realizzazione del parcheggio nella struttura esistente di Staglieno:

Tabella 2.5-2

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.

2.6 Pianificazione ambientale

2.6.1 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
- l'Autorità di Bacino nazionale del fiume Po, confluita nell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po

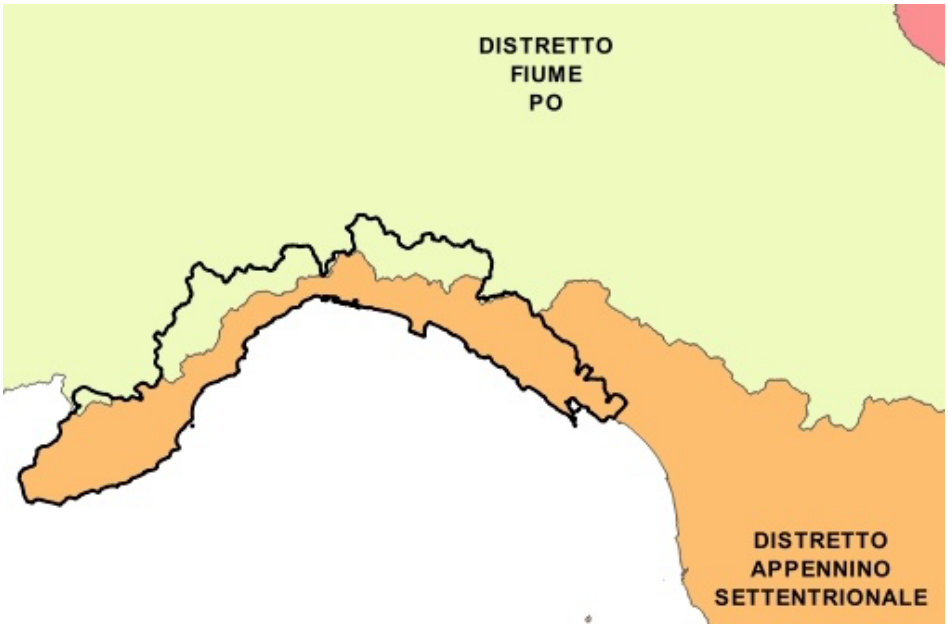


Figura 2.6-1: Dustretti Idrigrafici

Per quanto attiene all'area oggetto di studio, il territorio interessato dalla rimessa di Staglieno ricade all'interno della competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

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.

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 idrogeologico[4] sono stati, in vari casi, ulteriormente articolati in singoli bacini.

Il bacino interessato dal progetto è quello del Torrente Bisagno.

La Tavola 2.6.1 riporta le fasce di inondabilità e di riassetto per l'intero tracciato, mentre la Tavola 2.6.2 riporta la carta della suscettività.

La normativa tecnica di riferimento per il bacino del Bisagno è dettata dalla Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 62 del 04/12/2001: ultima modifica e dalla Delibera di Giunta Regionale n. 712 del 29/07/2016.

Il piano di bacino identifica la Fascia 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. L'art. 15 delle 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 scuscettività al dissesto.

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

Tabella 2.6-1 La tipologia di aree individuate dal PAI e la relativa normativa (fonte: PAI)

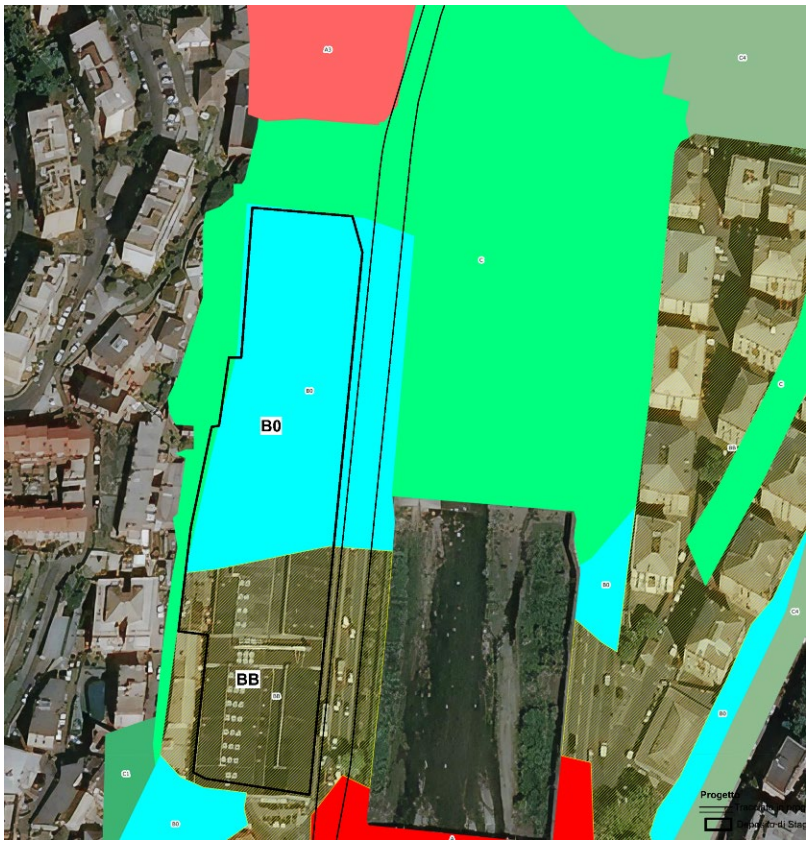
DENOMINAZIONE		DESCRIZIONE	NORMATIVA PAI
ASSETTO IDRAULICO	*Alveo Attuale*		Art. 13
	RF- Fascia di riassetto fluviale	Aree esterne all'alveo attuale necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dal presente Piano; in particolare le aree necessarie al ripristino della 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
	Fascia A	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
	Fascia B	Aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena	Art.15 comma 3

[4] Fonte: http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/

DENOMINAZIONE		DESCRIZIONE	NORMATIVA PAI
		corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni; pericolosità idraulica media (Pi2).	
	Fascia C	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
	Fascia B (ovvero A*):*	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
	Ambito BB	aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena a tempo di ritorno T=200 anni a "maggior pericolosità relativa" rispetto ai massimi tiranti idrici e velocità di scorrimento corrispondenti alla piena duecentennale.	Art.15 comma 3bis lettera a)
	Ambito B0	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
SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO DI VERSANTE	*Pg4-suscettività al dissesto molto elevata*	Aree in cui sono presenti movimenti di massa in atto - frana attiva.	Art.16 comma 2
	Pg3 suscettività al dissesto elevata	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

DENOMINAZIONE		DESCRIZIONE	NORMATIVA PAI
	Pg2-suscettività al dissesto media	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
	Pg1-suscettività al dissesto bassa:	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
	Pg0-suscettività al dissesto molto bassa	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
	Aree speciali di tipo A	Corrispondenti alle aree di cave attive, miniere attive e discariche in esercizio.	Art 16 bis comma 2
	Aree speciali di tipo B1	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
	Aree speciali di tipo B2	Corrispondenti alle aree di discariche dismesse e di riporti antropici.	Art 16 bis comma 5

Sulla base dell'analisi del PAI, la Rimessa di Staglieno si colloca in Fascia B e B0 (Bacino del Bisagno) e rispetto alla suscettività al dissesto di versante la stessa si colloca in Classe Pg0 (si vedano figure successiva).



- Fascia A inondabile per T=50 anni
- Fascia A star(As -A3) aree storicamente inondate non studiate
- Fascia B inondabile per T=200 anni
- Ambito normativo BB
- Ambito normativo B0
- Fascia B1- Aree interessate da flussi fuori alveo con bassa velocita' di scorrimento con tempo di ritorno di 50 anni
- Fascia B2- Aree interessate da flussi fuori alveo con bassa velocita' di scorrimento con tempo di ritorno di 200 anni
- Fascia B star (B3)- Aree storicamente inondate non studiate
- Fascia C inondabile per T=500 anni
- Fascia C1 - Aree storicamente inondate
- Fascia C2- Aree soggette ad eventi idrologici 500
- Fascia C4 - aree ex inondabili
- Fascia ZA - Aree allagabili
- Ambito normativo BB - carenza opere strutturali
- Fascia Bv inondabile per Tr = 200 anni derivante da studio esteso ai fini dei pareri ex art.15 comma 3 norme Piano

Figura 2.6-2: Pai Bacini Liguri: fasce di inondabilità

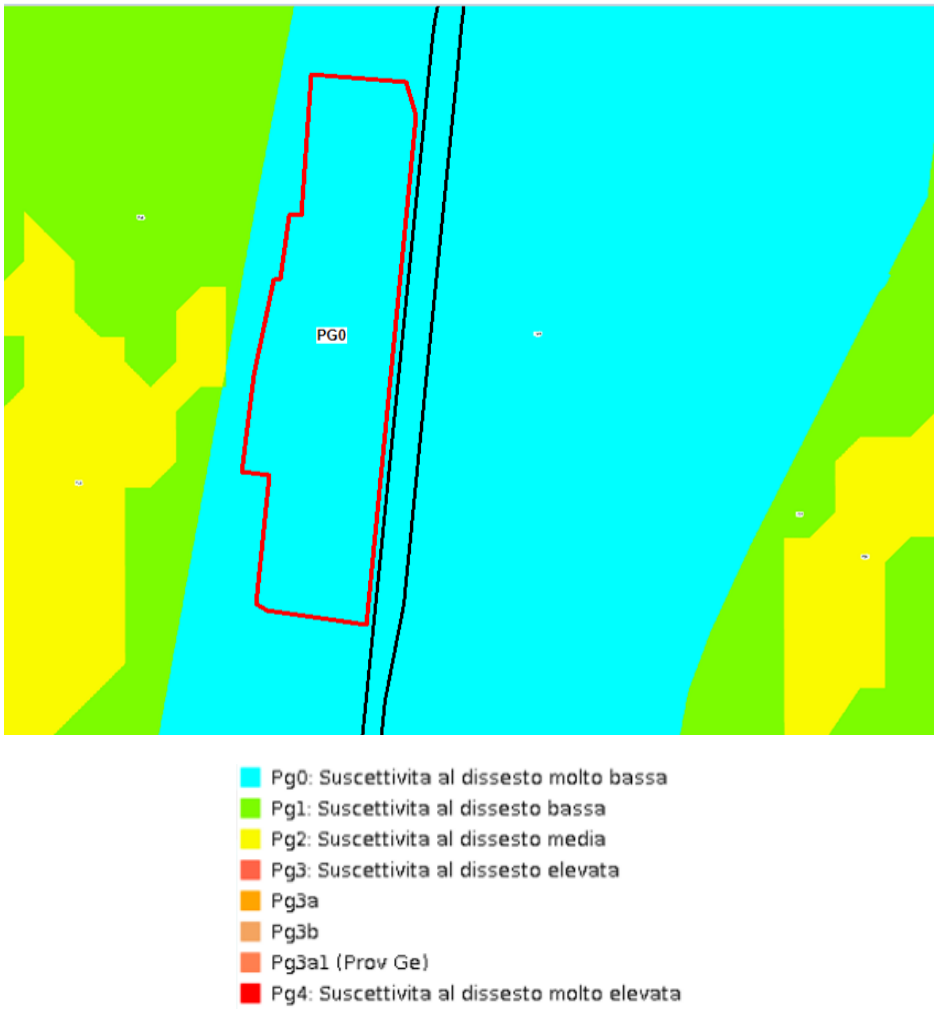


Figura 2.6-3: Carta della suscettività geomorfologica per l'area di interesse

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.

Tabella 2.6-2

ARTICOLATO		Prescrizioni
Art. 15 Comma 3bis	*Fasce B0 e BB*	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 la seguente disciplina: 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; 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

ARTICOLATO		Prescrizioni
		di aree in cui il tirante idrico duecentennale previsto sia superiore a 30 cm.
Art.16 comma 4	*Pg2-suscettività al dissesto media*	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.
	Pg1-suscettività al dissesto bassa:	
	Pg0-suscettività al dissesto molto bassa:	

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 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 interrate, 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 la Rimessa di Staglieno si colloca in fascia BB/B0 ma si tratta di aree già interessate da edificato che andrebbero adeguate agli usi connessi alla funzionalità della filovia.

2.6.2 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 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 2.6-3 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;
- 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 2.6-4 Misure a livello di Distretto

	DESCRIZIONE MISURA	TIPO MISURA	CODICE TIPO MISURA
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	Prevenzione	M22

DESCRIZIONE MISURA		TIPO MISURA	CODICE TIPO MISURA
	rimuovere elementi a rischio dalle aree ad elevata pericolosità		
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
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 e 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 2.6-5 Misure specifiche per l'ambito Genovese

DESCRIZIONE MISURA		TIPO MISURA	CODICE TIPO MISURA
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

DESCRIZIONE MISURA		TIPO MISURA	CODICE TIPO MISURA
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;
- 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 2.6-4 Stralcio della Mappa delle classi di pericolosità per l'area di indagine – in rosso la rimessa di Staglieno (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 II ciclo di gestione, 2019)

2.6.3 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.

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 conseguirà 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 generai 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;
- 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 (HMWB[5]) 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 per la Valle del Bisagno, direttamente interessata dal progetto.

Tabella 2.6-6 Elenco corpi idrici tipizzati afferenti all'area di indagine

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA	CODICE	CATEGORIA	NATURA
T. BISAGNO	10SS2T	0561Ii	corso d'acqua	NATURALE
	10SS2T	0562Ii	corso d'acqua	HMWB
	10SS8T	0563Ii	corso d'acqua	HMWB
	10IN8T	0564Ii	corso d'acqua	HMWB

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

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA	CODICE	CATEGORIA	NATURA
	10IN8T	0565li	corso d'acqua	HMWB
BISAGNO_zona A	AV 2.1	CI_AGE02A	acque sotterranee	NATURALE
BISAGNO_zona B	AV 2.1	CI_AGE02B	acque sotterranee	NATURALE

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. Il corso d'acqua di interesse nell'area di indagine è il Torrente Bisagno; in Tabella le previsioni temporali di raggiungimento degli obiettivi del PTA.

Tabella 2.6-7 Gli obiettivi del PTA per i Corpi Idrici identificati nell'area di indagine

TIPOLOGIA	CODICE	NOME	OBIETTIVO STATO COMPLESSIVO
Corpi idrici superficiali	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 Acquiferi Vallivi	CI_AGE02	Bisagno	2021

Il sistema di gestione delle acque di dilavamento della Rimessa di Staglieno non subisce particolari modifiche e pertanto la realizzazione dell'opera non comporta particolari modifiche dell'assetto qualitativo degli eventuali corpi recettori.

2.6.4 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 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. A dicembre 2020 la Conferenza Istituzionale permanente ha adottato con delibera n. 22 il Progetto del II aggiornamento del PGA messo a disposizione del pubblico per la consultazione. La scadenza per la presentazione delle osservazioni è prevista per settembre 2021.

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.

Il corpo idrico superficiale localizzato nell'ambito di indagine del progetto, incluso nel Piano, è il Torrente Bisagno.

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.

Per il Bisagno, rispetto alla pianificazione 2015, lo stato chimico è BUONO così come quello ecologico; relativamente alle acque sotterranee lo stato chimico è NON BUONO e lo stato quantitativo invece risulta essere BUONO.

Come già concluso dalla disamina del PTA, il sistema di gestione delle acque di dilavamento della Rimessa di Staglieno non subisce particolari modifiche e pertanto la realizzazione dell'opera non comporta particolari modifiche dell'assetto qualitativo degli eventuali corpi recettori.

2.6.5 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 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 meteoclimatiche 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 PM2,5), 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

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 2.6-8 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
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 2.6-9 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	

La stazione di Genova Buenos Aires è la più vicina alla Rimessa Staglieno.



Figura 2.6-5: Ubicazione della Stazione Genova Buenos Aires

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 consentiràl'utilizzo del treno per spostamenti urbani alleggerendo il traffico nelle tratte caratterizzate da elevati flussi.
- La ricostruzione del viadotto autostradale "Morandi" crollato
- i provvedimenti emergenziali relativi ai trasporti, viabilità e mobilità, infrastrutturestradali e portuali adottati a partire dal 14/08/218 per fronteggiare la situazione di fortecriticità 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, nel suo complesso, 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; considerando nello specifico le attività legate alla Rimessa di Staglieno, lo stesso si integra nel progetto dei quattro assi di forza contribuendo ad un riassetto complessivo della mobilità urbana e, quindi, contribuendo a un bilancio emissivo complessivo dell'intervento.

2.7 Analisi del regime vincolistico

2.7.1 Vincoli di natura paesaggistica

2.7.1.1 *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).

Il progetto della Rimessa di Staglieno (si veda figura successiva) non interferisce con nessun bene ascrivibile agli artt.. 136 e/o 142.

Si sottolinea che il Bisagno non è assoggettato alla fascia dei 150 m prevista dall'art. 142 comma 1 lettera c del Dlgs 42/04 e smi, ai sensi della Delibera Regionale n. 5900/85 che ha escluso il corso d'acqua dagli effetti paesistico - ambientali previsti dalla suddetta norma.

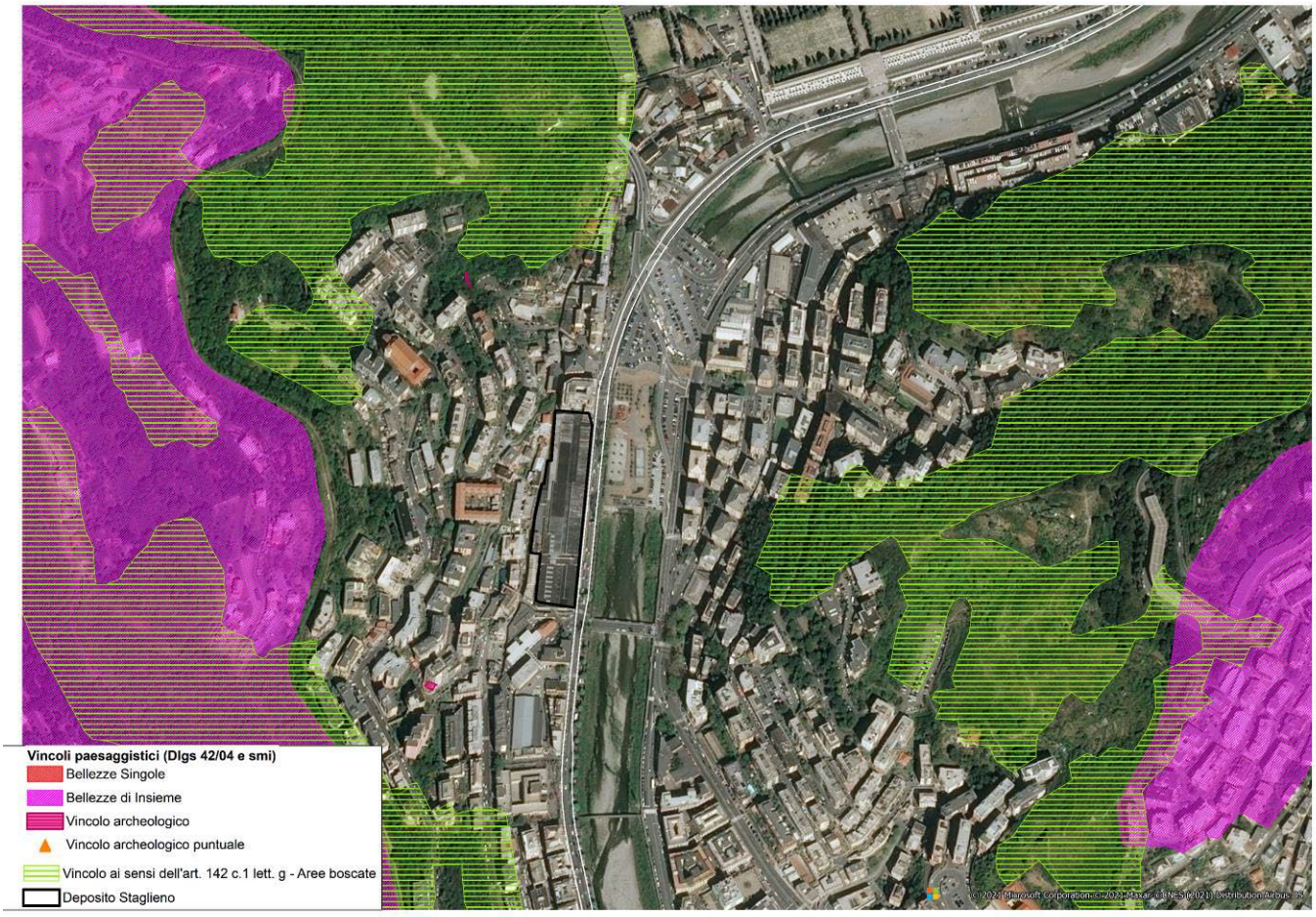


Figura 2.7-1: Vincoli paesaggistici

2.7.1.2 Vincoli architettonici, archeologici

La rimessa di Staglieno è interessata dal Vincolo Architettonico ex art. 12 del D. Lgs. 42/2004, codice NCTC 07/00209002. Verificata la non sussistenza del vincolo, si sono accertate le condizioni di degrado dell'edificio, che si estende su via Bobbio con una partitura regolare di lesene che inquadrano porzioni regolari e ripetitive di facciata, ognuna contrassegnata da una apertura finestrata, con piattabanda arcuata. L'edificio è stato nel tempo interessato da interventi di superfetazione e incongrui interventi di manutenzione accumulati negli anni, senza un disegno organico di adeguamento e rinnovamento della funzionalità dell'edificio. L'immobile è peraltro caratterizzato da scarsa manutenzione. Tuttavia, la presenza consolidata di questo fabbricato in questa parte della città è un fatto accertato, la sequenza regolare del prospetto e la caratteristica apertura in diagonale del portale di accesso rappresentano un fattore di consuetudine e riconoscibilità di questa attrezzatura, tale da consigliare un intervento di conservazione di questa immagine urbana, e scegliendo di operare con un intervento di demolizione e ricostruzione dei prospetti lungo via Bobbio, lato Torrente Bisagno.

Obbiettivo principale è stato quello di preservare la memoria storica di questo edificio, testimonianza di una architettura industriale e di servizio, semplice e utilitaristica, ma comunque radicata nel paesaggio urbano, così come tante architetture industriali, non particolarmente significative se viste isolatamente, ma invece importanti per la riconoscibilità e l'identità dei luoghi, specialmente nelle periferie urbane. Si è dunque optato per una ricostruzione fedele delle facciate, adottando il linguaggio della preesistenza urbana "ripulito" dagli elementi di dissonanza architettonica, riprendendo fedelmente gli elementi linguistici della facciata, nelle partiture e negli spessori della fabbrica originaria. L'intento è stato dunque quello di restituire ordine e regolarità al prospetto, parte basamentale del nuovo parcheggio. Vengono dunque riproposte le lesene e le aperture ad arco ribassato, con le medesime forme e spessori dell'esistente, ma utilizzando linee essenziali e asciutte, cercando di preservare quel "carattere" di fabbrica, tipico di tante architetture industriali, che è comunque da interpretare e valorizzare come una risorsa della città. La ricostruzione di tale frammento assume particolare valore in relazione alla configurazione dell'intero progetto architettonico, cui il lungo muro finestrato fa da basamento. Le forme della contemporaneità, i materiali leggeri, gli involucri eterei, composti in un gioco volumetrico angolare, dialogano in modo eloquente con basamento murario, costituendo una unità organica, identitaria e riconoscibile come nuovo "segnale" urbano.

2.7.2 Vincoli di natura ambientale

2.7.2.1 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 dalla 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, Bergeggi, 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 (Bergeggi, 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).

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.

Il Deposito di Staglieno non interferisce con nessuna area protetta. La più vicina è rappresentata dall'Area Naturale Protetta di interesse locale Parco delle Mura istituita con Deliberazione della Giunta Regionale 1506 del 2008 e in attesa di essere inserita tra le aree EUAP; essa si colloca a c.a. 0,5 km di distanza verso ovest (vedi figura successiva).

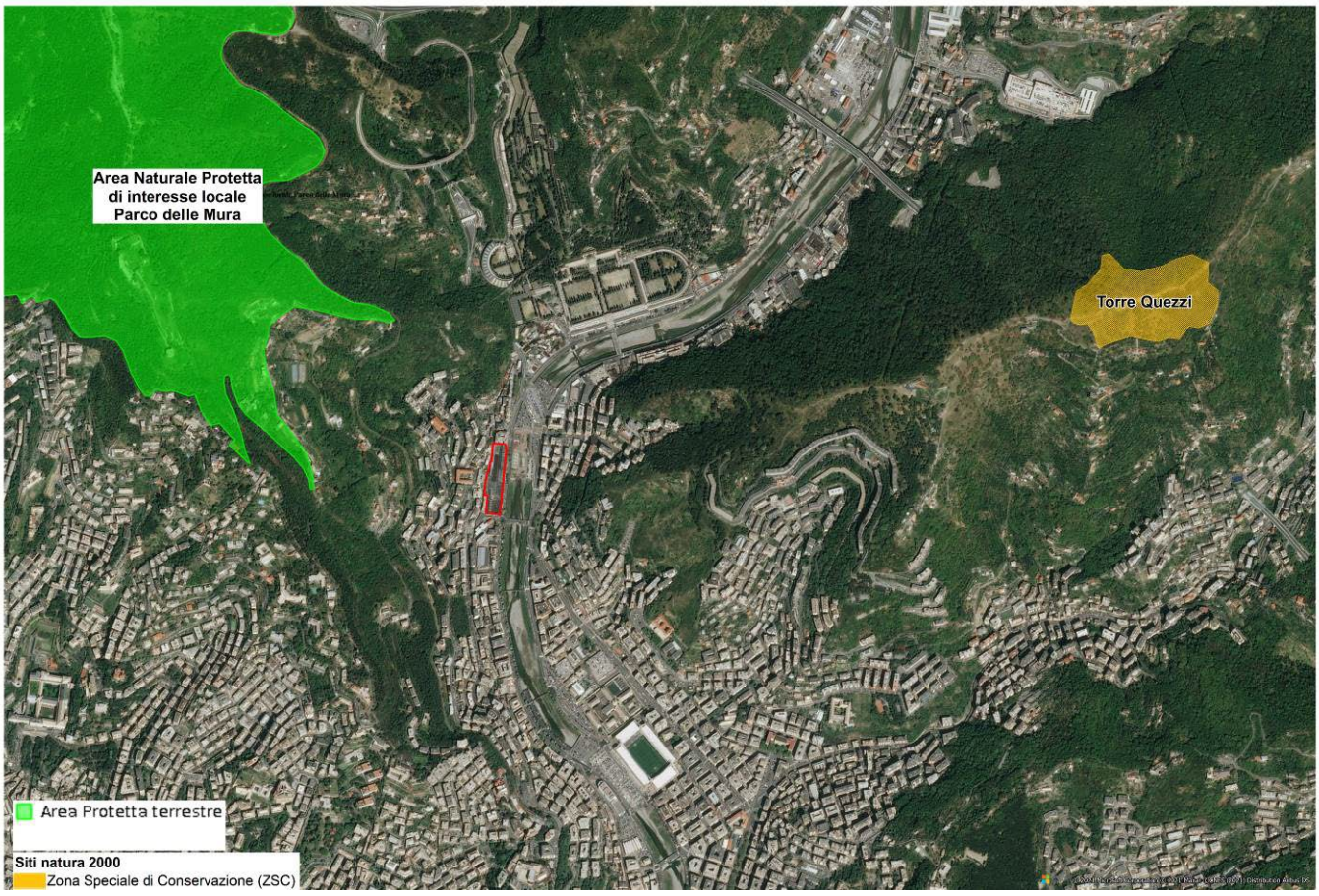


Figura 2.7-2: Aree protette e tutelate

2.7.2.2 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 italiano, nella sua normativa nazionale di recepimento della Direttiva Habitat[6] 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.

[6] 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).

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".

Nell'area del Deposito di Staglieno non sono presenti siti della Rete Natura 2000; il più vicino è lo ZSC IT1331606-Torre Quezzi che si colloca a c.a.1, 8 km di distanza verso est (si veda Figura 2.7-2).

2.7.2.3 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 conservazione della biodiversità nel SIC in quanto l'area occupata dal corridoio contiene popolazioni sorgenti di specie protette.

Nella Figura di seguito, si riportano gli elementi della RER nell'area di inserimento del progetto che non interferisce direttamente con nessun elemento ma è limitrofo a un "Corridoio Ecologici per Specie di Ambienti Acquatici" rappresentato dal Torrente Bisagno.

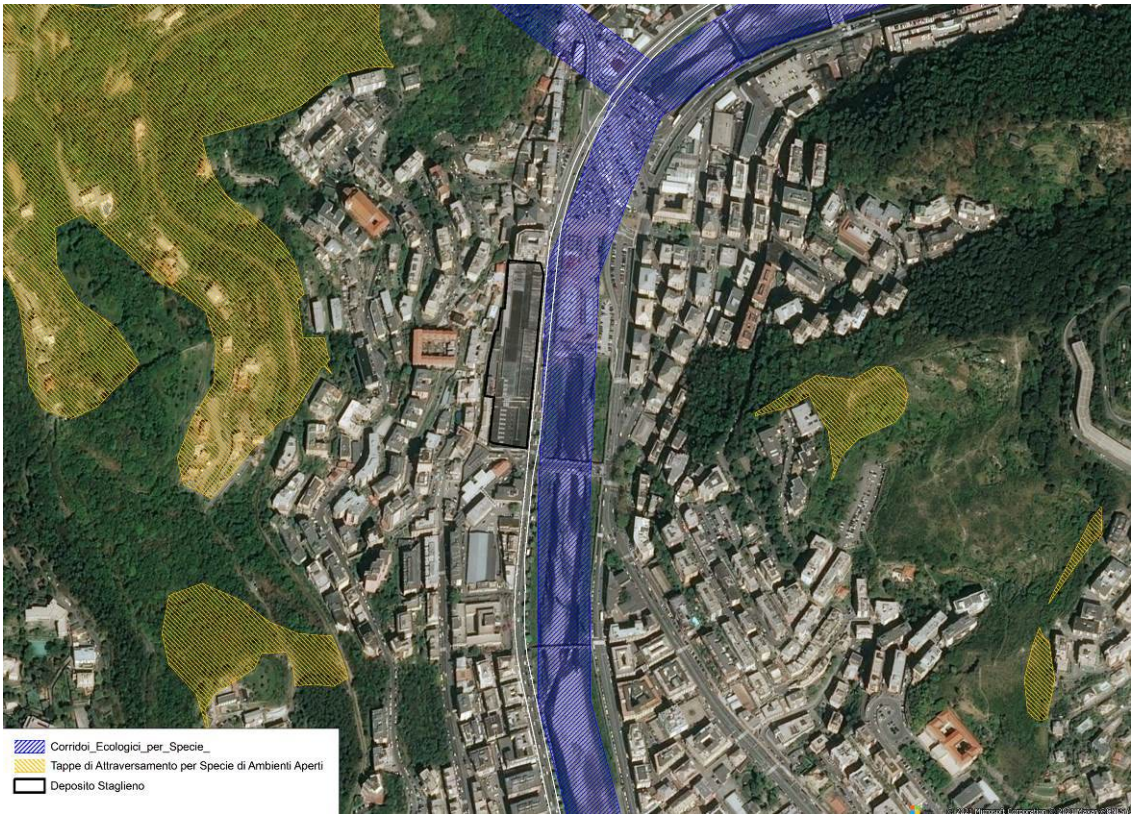


Figura 2.7-3 La RER nell'area vasta di indagine (fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportale/index.html?id=755)

2.7.3 Vincoli di natura geologica e idrogeologica

2.7.3.1 Vincolo idrogeologico (R.D.L. n. 3267/1923)

Il vincolo idrogeologico (Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani") si rivolge ad aree delicate dal punto di vista della morfologia e della natura del terreno ed è finalizzato, essenzialmente, ad assicurare che le trasformazioni operate su tali aree non producano dissesti, o distruggano gli equilibri raggiunti e consolidati, a seguito di modifica delle pendenze legate all'uso e alla non oculata regimazione delle acque meteoriche o di falda. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria che comportano modifiche nell'assetto morfologico dell'area, o intervengono in profondità su quei terreni.

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

Il Deposito di Staglieno non interferisce con aree soggette a vincolo idrogeologico.

2.7.3.2 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 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 Opcm 3519/06 è stata approvata con DGR n. 1308 del 24 ottobre 2008 (pubblicata sul Burl n. 47 del 19 novembre 2008) la nuova classificazione sismica della Regione Liguria, successivamente modificata con DGR n. 1362 del 19 novembre 2010 e con DGR n. 216 del 17 marzo 2017.

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

2.8 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 2.8-1 Sintesi delle coerenze

STRUMENTO	COERENZA DEL PROGETTO
Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico e Piano Paesaggistico	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
Piano Territoriale Provinciale	Non vi sono elementi di specifica criticità evidenziati dalla pianificazione provinciale. L'intervento in progetto è compatibile con le previsioni in tema mobilità

STRUMENTO	COERENZA DEL PROGETTO
Piano Urbanistico Comunale (PUC)	L'intervento in progetto è compatibile con le previsioni del PUC in tema di trasporto pubblico e mobilità ed è ammissibile rispetto alle funzioni previste per il Distretto di Trasformazione all'interno del quale rientra (D.T. 22).
Piano di Zonizzazione Acustica	Il territorio interessato dallo sviluppo dell'intero tracciato è classificato dal piano di zonizzazione acustica in Classe IV
Piano della Mobilità Sostenibile	L'intervento in progetto è compatibile con le previsioni in tema di trasporto pubblico e mobilità.
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	Sulla base dell'analisi del PAI la Rimessa di Staglieno si colloca in fascia BB/B0. Per il deposito predisposto apposito studio di compatibilità idraulica allegato al progetto.
Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)	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.
Piano di tutela delle acque e Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale	Sulla base delle indicazioni del PTA, nell'area sono stati classificati i corpi idrici dei bacini del T. Bisagno. 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 dell'area della rimessa di Staglieno non subisce particolari modifiche e pertanto la realizzazione dell'opera non comporta particolari modifiche dell'assetto qualitativo degli eventuali corpi recettori.
Piano di qualità dell'aria della Liguria	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. 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.
Vincolo Paesaggistico	Il progetto non interferisce direttamente con nessun vincolo paesaggistico ai sensi del Dlgs 42/04 e smi.
Sistema delle aree protette e/o tutelate	Il deposito di Staglieno non interferisce direttamente e/o indirettamente con la rete delle aree protette o tutelate (Siti Natura 2000)
Vincolo idrogeologico	Il deposito di Staglieno non interferisce con aree soggette a vincolo idrogeologico.
Rischio sismico	L'opera di progetto si sviluppa all'interno del territorio comunale della città di Genova che si colloca in zona sismica 3.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Inquadramento dell'intervento della Rimessa di Staglieno nell'ambito del progetto del sistema dei quattro assi di forza per il servizio pubblico

Il progetto degli assi di forza per il trasporto pubblico locale 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.



Figura 3.1-1: Schema generale degli assi di forza

Il progetto del sistema dei 4 assi di forza per il trasporto pubblico locale genovese risponde alla volontà dell'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 a 18 m. Gli interventi previsti sono sinteticamente riassunti di seguito

1. **Sede stradale** finalizzati alla realizzazione dei corridoi dedicati al nuovo sistema di trasporto, su sedime esistente con interventi di risistemazione della sede stradala 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, 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.

2. **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 Tigullio e Staglieno, contestualmente, per quanto riguarda l'area di Staglieno, ai lavori previsti in merito alla logistica.

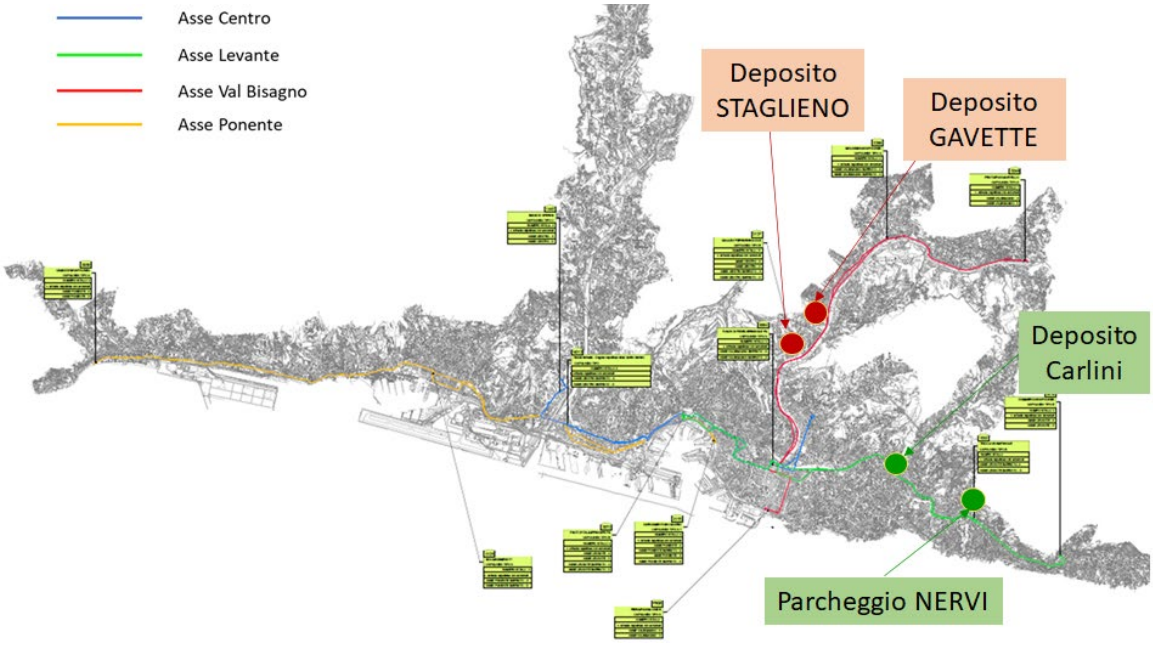


Figura 3.1-2: Ubicazioe dei depositi e dei parcheggi connessi con la rete filoviaria

3. **Aree di capolinea**, con l'implementazione di 12 aree di capolinea, alcune di nuova realizzazione e altre oggetto di profondo rinnovamento, e di 1 nodo di servizio.

4. **Tecnologia**:

- o realizzazione della nuova linea di contatto con sistema di sospensione elastica di tipo autocompensato 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 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
- o 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 oggetto del presente studio, quindi, rappresenta nell'ambito dell'intervento realizzazione del sistema 4 assi la realizzazione in località Staglieno di una rimessa logistica a servizio del TPL e di un nuovo parcheggio scambiatore.

3.2 Studio trasportistico

3.2.1 Definizione degli scenari

Il modello di simulazione trasportistica (sviluppato in ambiente Visum) implementato per la valutazione del progetto "Assi di Forza per il Trasporto Pubblico Locale" è un modello multimodale strategico a scala macroscopica che estende alla città metropolitana di Genova. Il modello, sviluppato dal comune di Genova e AMT Genova, consente di stimare gli spostamenti interni al Comune di Genova e il relativo pendolarismo con il territorio esterno. La struttura modellistica è in grado di stimare la ripartizione modale in funzione degli interventi infrastrutturali anche con specifico riferimento all'offerta di trasporto pubblico, su gomma, ferro (linea ferroviaria e metropolitana) e impianti speciali (funicolari).

Lo stato "attuale" descrive la rete di offerta con riferimento all'anno 2017, scenario antecedente al crollo del Ponte Morandi. L'analisi trasportistica implementata prevede il confronto tra stato di fatto, quadro di riferimento e progetto, con differenti scenari per quanto riguarda l'offerta e la domanda.

Il grafo di rete è stato costruito partendo dal grafo presente nel modello utilizzato da AMT, integrato, per la restante area metropolitana di Genova, con il grafo di OpenstreetMap, apportando le seguenti modifiche:

1. aggiornamento del grafo stradale, pur mantenendo le strade della viabilità principale e quelle della viabilità secondaria ove necessario (soprattutto in ambito urbano);

2. Applicazione di una nuova classificazione funzionale, a partire da quella prevista nel modello PUMS.

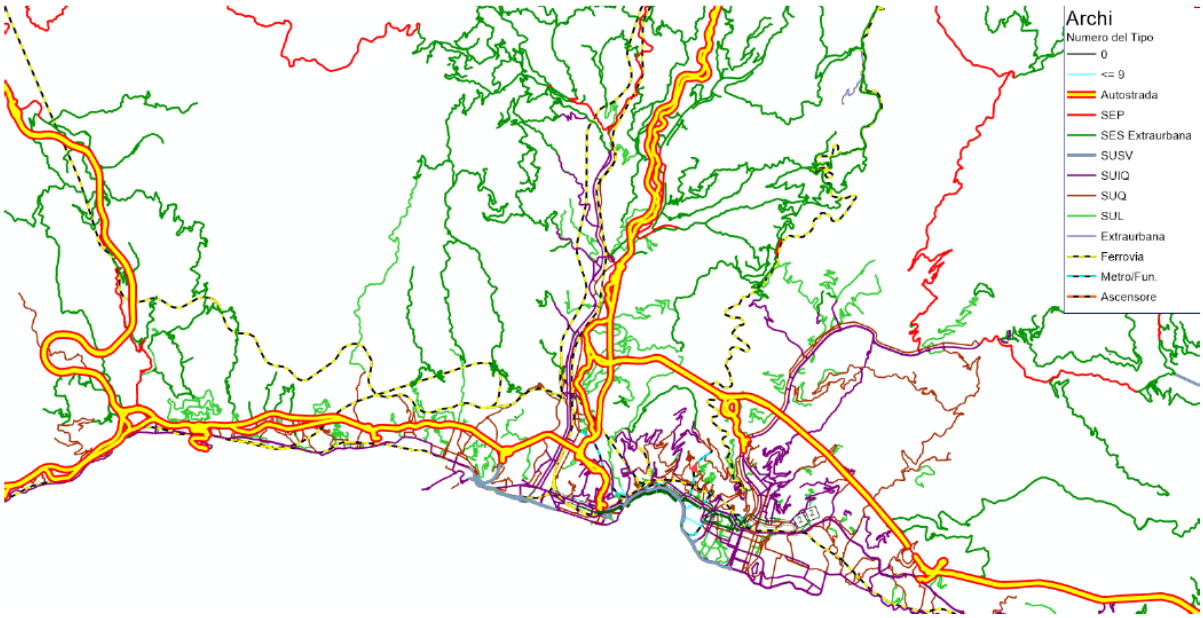


Figura 3.2-1: modello di rete (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT)

Si riporta nella figura precedente la rappresentazione del modello di rete Visum mentre nella successiva tabella sono indicate le caratteristiche complessive della rete con indicati e distinti per tipologia, il numero di archi ed i km complessivi presenti nel modello.

Tabella 3.2-1: Numero di archi e lunghezza monodirezionale per tipologia di strade (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT)

Tipologia	Numero di archi presenti nella rete	Km complessivi per tipologia di arco
Autostrada	894	827,534 km
Strada extraurbana principale	620	362,652 km
Strada extraurbana secondarie	8.421	4.358,685 km
Strada urbana di scorrimento veloce	271	76,829 km
Strada urbana interquartiere	4.451	665,660 km
Strada urbana di quartiere	3.402	396,073 km
Strada urbana locale	2.371	349,101 km
Extraurbana non classificata	1.500	1.656,889 km
Ferrovia	402	544,338 km
Altro (Metro, funic., asc.)	58	19,299 km

Nella figura successiva vengono rappresentate le modalità di trasporto e i servizi che costituiscono il modello di offerta di Visum.

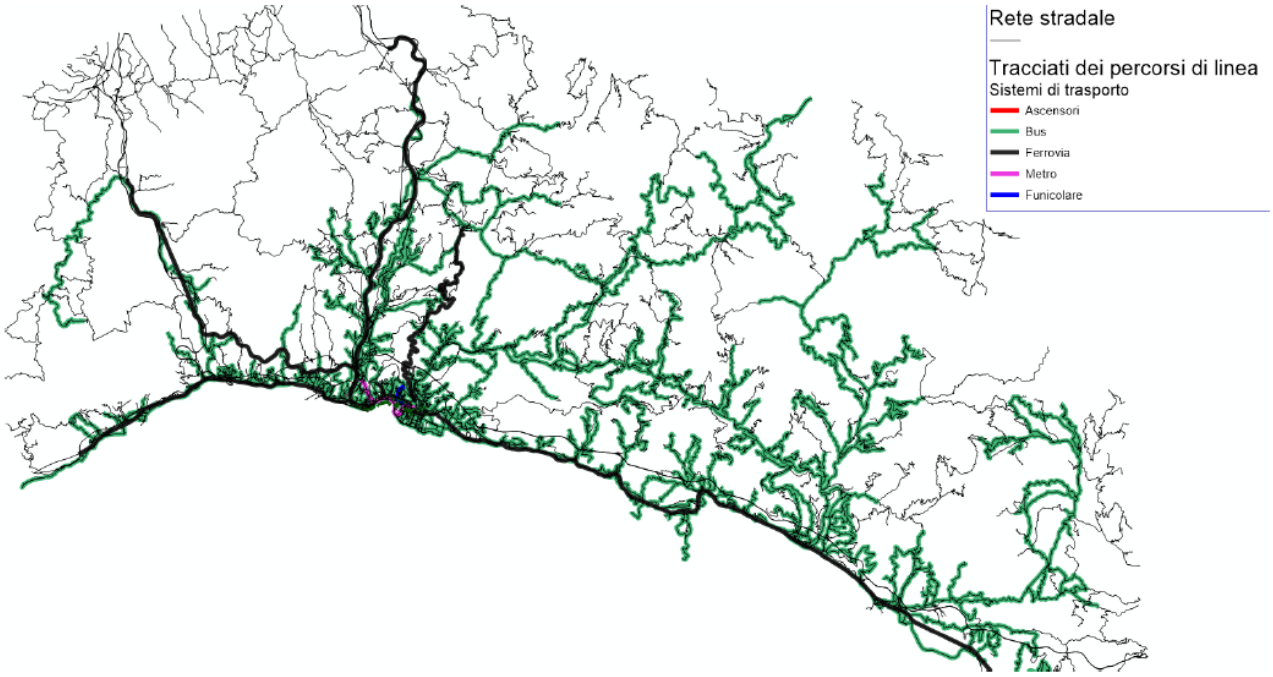


Figura 3.2-2: modello di rete servizio TPL e ferroviari (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT)

Per quanto attiene la domanda di trasporto la zonizzazione del modello multimodale è composta da 335 zone così ripartite:

- 265 zone costituenti sotto-aree delle originali 72 unità urbanistiche nel territorio del Comune di Genova;
- 66 zone relative ai Comuni nel territorio della Città Metropolitana di Genova, congruenti con la matrice origine-destinazione del 2016 e rispondenti ad aggregazioni di zone extra-comune del modello PUMS;
- 4 zone cordonali per rappresentare il traffico di ingresso, uscita e di attraversamento dell'area metropolitana di Genova.

La domanda relativa al trasporto privato è stata assegnata al modello tramite tre matrici:

- Veicoli leggeri (VL);
- 2 ruote (2R);
- Mezzi pesanti (MP).

L'ora di punta implementa è riferita alla fascia oraria 7:00-8:00 all'interno del periodo di analisi 6:30-9:00 oggetto della simulazione in Visum.

Per quanto attiene gli scenari modellistici sono stati implementati i seguenti:

- scenario di riferimento: rappresenta l'aggiornamento all'anno 2026 in termini di offerta e domanda dello stato di fatto (al netto dell'intervento a progetto). Rispetto allo stato di fatto il grafo dell'offerta del Tpl prevede:
  - estensione della rete metropolitana (sia a ponente che a levante), in corso di progettazione e già finanziati, con termine lavori prevista ante 2026. Tale intervento, unitamente all'acquisto già finanziato di 14 nuovi treni di ultima generazione, consentirà di raddoppiare i posti offerti per singolo convoglio.
  - l'istituzione di due nuove fermate ferroviarie e la soppressione di una intermedia tra le due previste.
- lo scenario di progetto:
  - implementazione dell'asse di forza e successivo prolungamento dell'asse Ponente;
  - implementazione modifiche puntuali delle linee e fermate TPL – Asse di Forza.

3.2.2 Dati di traffico

La calibrazione del modello di domanda, implementata nella macrosimulazione strategica, è stata effettuata sulla base delle misurazioni di traffico effettuate nel 2016 sia sul territorio comunale che in ambito provinciale riferito all'area metropolitana (vedi figura successiva). Complessivamente sono state utilizzate:

- 67 sezioni di rilievo in ambito comunale;

- 24 postazioni di rilievo in ambito Città Metropolitana

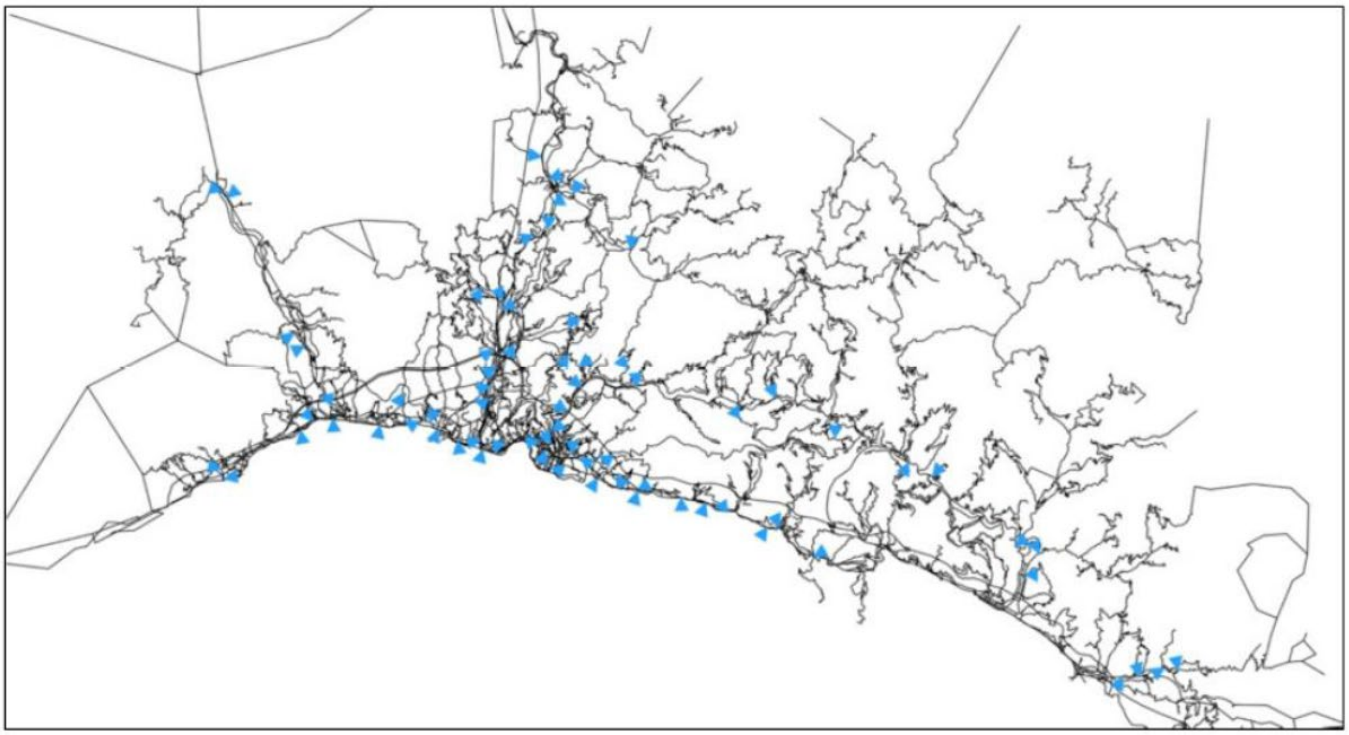


Figura 3.2-3: localizzazione rilievi traffico 2016 (FONTE PUMS – COMUNE DI GENOVA – AMT)

Successivamente il comune di Genova ha promosso indagini integrative sui nodi di specifico interesse per la loro afferenza ai tracciati degli Assi di Forza:

- Corso Europa – via Pastore (anno 2018);
- Corso Sardegna – don Orione (2017);
- Largo Zecca (2017)
- Piazza Verdi (2018) con cantiere;
- Piazza Verdi (2016) pre-cantiere;
- Via Fiume – de Amicis (2018);
- Via Fontane (2017);
- Piazza Nunziata (2017)
- Corso Europa – via Timavo (2016);
- Via Piacenza – Trensasco (2015).

Sebbene il quando complessivo delle indagini di traffico evidenzi una significativa numerosità e una omogenea distribuzione sul territorio, si è reso necessario prevedere una serie di indagini integrative. Infatti il passaggio da un modello macro di ampia scala, sviluppato con finalità di analisi strategica, ad uno microscopico relativo ad una porzione di rete, ha reso necessario

implementare un processo di verifica e aggiornamento dei modelli di offerta e di domanda. La metodologia condivisa prevedeva che laddove fossero state riscontrate delle anomalie, conseguenti alla scala modellistica oltre che alla rappresentazione topologica (ubicazione di centroidi e archi connettori non rappresentativa della complessità di un nodo) si sarebbe provveduto ad aggiornare le rilevazioni di traffico mediante nuovi conteggi ed elaborazione integrative di big-data (Tom Tom Traffic stats and OD analyis).

Occorre tuttavia precisare che tali rilievi avrebbero dovuto svolgersi in una periodo, a partire da Marzo 2021, interessato dall'emergenza pandemica COVID 2019, che avrebbe alterato significativamente la domanda di mobilità non solo nei suoi valori ma anche nelle distribuzione spaziale e temporale. Si è, quindi, deciso quindi di eseguire delle verifiche utilizzando i dati origine destinazione fornita dal provider Tom Tom5[7] su 3 nodi test per valutare e quantificare le discrepanze tra i dati pre-COVID e quelli durante il periodo COVID.

I 3 nodi test individuati sono i seguenti:

- Nodo test Corso Europa – Via Timavo;
- Nodo Test piazza Corvetto;
- Nodo Test piazza Nunziata – via Fontane – via Gramsci

L'analisi dei dati, confrontando il periodo di punta 6-9 del 2019 con il medesimo periodo 2021 hanno mostrato importanti differenze fino alla prima settimana di maggio. I dati si sono poi stabilizzati e a partire dalla terza settimana di maggio il confronto pre-COVID/COVID ha evidenziato minime differenze. Si riportano nelle successive tabelle i valori di confronto delle percentuali di svolta della manovre nei nodi test, da cui emergono differenze percentuali inferiori al 4%.

Sulla base di questi elementi nel mese di giugno 2021, sono stati eseguiti i rilievi di traffico integrativi con l'ausilio videocamere con conteggio classificato dei veicoli, in corrispondenza di un insieme di nodi significativi. Sulla base delle suddette misurazioni, sono stati quindi stato aggiornati i modelli di domanda/offerta dei sottomodelli di microsimulazione dei nodi critici.

3.2.3 Livelli di servizio e sintesi dei risultati della microsimulazione

Gli output prodotti dalle microsimulazioni sono stati rielaborati in funzione delle diverse tipologie delle infrastrutture di progetto:

- Intersezioni non semaforizzate;

[7] Tom Tomt Traffic Stats è una suite di servizi web progettata per creare applicazioni web che analizzano i dati storici sul traffico derivati dalla banca dati del provider TOT TOM basata su milioni di dispositivi di navigazione TomTom, sistemi integrati nel cruscotto e applicazioni in uso sui telefoni cellulari.

- Intersezioni a rotatoria;
- Intersezioni semaforizzate

Sulla base di questi dati di output sono stati stimati gli indicatori di prestazione funzionale per il calcolo dei livelli di servizio nei vari scenari applicando la metodologia HCM che si basa sul calcolo del tempo di ritardo medio di controllo. Il calcolo viene eseguito per ciascuna corrente veicolare, afferente al nodo, e ne viene successivamente determinata la media pesata, rispetto ai flussi veicolali, così da ottenere un ritardo medio rappresentativo dell'attestazione nel suo complesso.

I modelli di microsimulazione hanno consentito di stimare gli indicatori trasportistici funzionali e calcolare i livelli di servizio sui nodi critici individuati.

Approssimando la media pesata dei ritardi medi di controllo di ciascuna attestazione alla media del tempo di attesa all'attestazione, si calcola il Livello di Servizio con riferimento agli intervalli definiti dall'Highway Capacity Manual 2000 (vedi tabelle successive). La procedura di calcolo è sviluppata secondo la metodologia HCM utilizzando i risultati di output della microsimulazione VISSIM.

Tabella 3.2-2: Livelli di servizio delle intersezioni semaforizzate (HCM 2000)

Livello di Servizio	Tempo di ritardo medio (sec/vei)
A	≤ 10 sec/vei
B	10 – 20 sec/vei
C	20 - 35 sec/vei
D	35 - 55 sec/vei
E	55 – 80 sec/vei
F	≥ 80 sec/vei

Tabella 3.2-3: Livelli di servizio delle intersezioni non semaforizzate e rotatorie (HCM 2000)

Livello di Servizio	Tempo di ritardo medio (sec/vei)
A	≤ 10 sec/vei
B	10 – 15 sec/vei
C	15 - 25 sec/vei
D	25 - 35 sec/vei
E	35 – 50 sec/vei
F	≥ 50 sec/vei

Il livello di servizio A corrisponde alle condizioni di minor ritardo e massima fluidità della circolazione, mentre il livello F evidenzia la massima criticità dell'incrocio, corrispondente a ritardi e accodamenti che posso portare al blocco dell'intersezione e indurre comportamenti lesivi della sicurezza stradale. Nelle ore di punta generalmente si considerano accettabili livelli di servizio complessivi del nodo pari a D/E.

Nel corso delle analisi sono state implementate le soluzioni progettuali indicate dal PFTE, verificando che per ciascun nodo il livello di servizio medio non fosse mai superiore ad "E", e

proponendo soluzioni alternative qualora il criterio non fosse stato soddisfatto. Nella Tabella successiva si riporta il quando di sintesi delle analisi sviluppate.

Tabella 3.2-4: Quadro di sintesi

codifica	*Nodo*	*livello di servizio medio più critico*	*nota di sintesi*
a	Macro nodo Brignole - PFTE	LOS E	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta
a 2	Macro nodo Brignole - Soluzione Chiusura Parziale Piazza Verdi al Traffico Privato	LOS E	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio nelle ore di punta - peggioramento accettabile sui nodi: Fiume - Ravel / Fiume Cadorna XX settembre / Savoia B. Aires. Soluzione attuabile in via sperimentale
A3	Macro nodo Brignole - Soluzione Chiusura Totale Piazza Verdi al Traffico Privato	LOS F	dati non elaborabili dal simulatore Errori e warning di funzionamento - Soluzione non attuabile - valutato come L.d.S "F"
b	Macro Nodo Corso Sardegna - piazza Giusti - Tolemaide	LOS E	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta
c	Piazza Corvetto PFTE	LOS E	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta
d	Piazza Nunziata - via Fontane PFTE	LOS D	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta
e	Corso Europa - Timavo	LOS C	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta
f	Corso Europa - Carrara PFTE	LOS A	tempi di ritardo e accodamenti ottimali
g	Piazza Tommaseo PFTE	LOS C	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta
h	Piazza Montano PFTE	LOS F	dati non elaborabili dal simulatore Errori e warning di funzionamento - Soluzione non attuabile - valutato come L.d.S "F"
h2	Piazza Montano - Soluzione SA	LOS D	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta
l1	Piazza Montano con via Degola- Soluzione SA	LOS C	tempi di ritardo e accodamenti compatibili con le condizioni di esercizio riscontrabili nelle ore di punta

risultati sviluppati nello studio hanno evidenziato la necessità di modificare il nodo di Montano – Cantore secondo lo schema proposto dalla stazione appaltante. L'importante intervento di riorganizzazione degli itinerari e delle fermate sul nodo della stazione di Brignole potrà favorire il trasporto pubblico senza produrre decadimenti significativi dei livelli di servizio (mai superiori ad

"E"). Anche la soluzione di chiusura parziale al traffico privato è percorribile sebbene necessiti di una verifica sperimentale transitoria, mentre la chiusura totale non sembra perseguibile.

Altre modifiche rispetto al PFTE hanno riguardato il nodo Bobbio – Montaldo per il quale è perseguibile l'inserimento delle fermate sulla corsia preferenziale al centro carreggiata, mentre si rende necessaria la riduzione della corsia preferenziale di corso Europa in afferenza al via Turr.

Per gli altri nodi le soluzioni progettuali prevista dal PFTE, sono, dal punto di vista funzionale, compatibili con le condizioni di esercizio che si riscontrano nelle ore di punta, con livelli di servizio medi mai uguali ad "F".

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

3.3 Descrizione dello stato attuale della Rimessa di Staglieno

La **Rimessa Staglieno** è ubicata tra Via Vecchia e Via Bobbio, all'incrocio con Via Montaldo, ancora in sponda destra del T. Bisagno, per il quale è prevista l'integrale demolizione e la ricostruzione con sopraelevazione.

L'edificio esistente dal punto di vista strutturale è costituito da differenti sistemi costruttivi, le strutture verticali sono infatti realizzate sia in muratura portante di epoca precedente alle restanti strutture, sia da pilastri che sorreggono la copertura in capriate reticolari metalliche.

L'edificio a pianta rettangolare presenta una maglia irregolare di pilastri inseriti nella muratura esistente e isolati longitudinalmente al centro dell'area delimitata. L'altezza del fabbricato è pari a 6,30m al livello di gronda e a 7,90 al livello di colmo.



Figura 3.3-1: Interno dell'attuale rimessa

La facciata in muratura storica presenta finestrature ripetute negli intervalli tra i pilastri sopra descritti perimetralmente al deposito per quasi tutta la sua estensione. I pilastri esistenti sorreggono le capriate reticolari di copertura, la quale è realizzata in lamiera metallica.

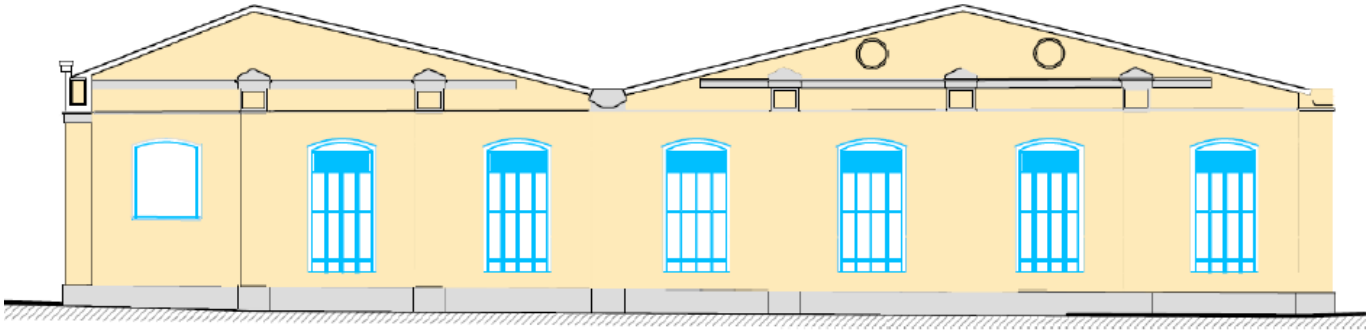


Figura 3.3-2: Profilo est dell'attuale rimessa-facciata esterna

Le palazzine servizi, classificate come unico edificio poiché unite dallo stesso telaio strutturale, sono edifici minori costituiti da una maglia regolare con passo 8m x 8m, che si sviluppano da uno a tre piani fuori terra.

La palazzina Ovest, a tre piani fuori terra, ha una maglia strutturale del tipo mista muratura perimetrale e pilastri centrali. La copertura dell'edificio è piana, con solai in cemento armato.

La palazzina Est invece è a un solo piano fuori terra e la struttura portante è anch'essa mista ma con pilastri più diffusi e di dimensioni ridotte. Anche la copertura del secondo edificio è piana ed è realizzata in cemento armato.

3.4 Descrizione degli interventi di progetto

L'intervento in oggetto è costituito da una nuova volumetria fuori terra di tre piani in elevazione, accessibile tramite una rampa elicoidale e da tre corpi scala in facciata; l'edificio è suddiviso longitudinalmente in tre corpi distinti separati da giunti sismici, mentre in senso trasversale è separato sismicamente dalla palazzina servizi.

L'edificio principale del deposito è di forma parallelepida, con maglia regolare, come l'edificio Servizi di nuova costruzione, mentre l'edificio monopiano mantiene la forma originaria trapezoidale.

La palazzina è composta da un fabbricato di nuova realizzazione di tre piani fuori terra e da uno monopiano, la cui struttura si innesta all'interno dell'impronta dell'attuale edificio esistente, dove trovano allocazione spogliatoi, bagni, uffici, cabina elettrica, ecc.

La copertura del Deposito è accessibile ai mezzi e presenta un ulteriore orizzontamento di pensiline fotovoltaiche a protezione dei veicoli; la rampa elicoidale di accesso, invece, è protetta da una copertura leggera in alluminio a forma ovoidale, sorretta dal setto centrale della rampa e da dei pilastri liberi in acciaio.

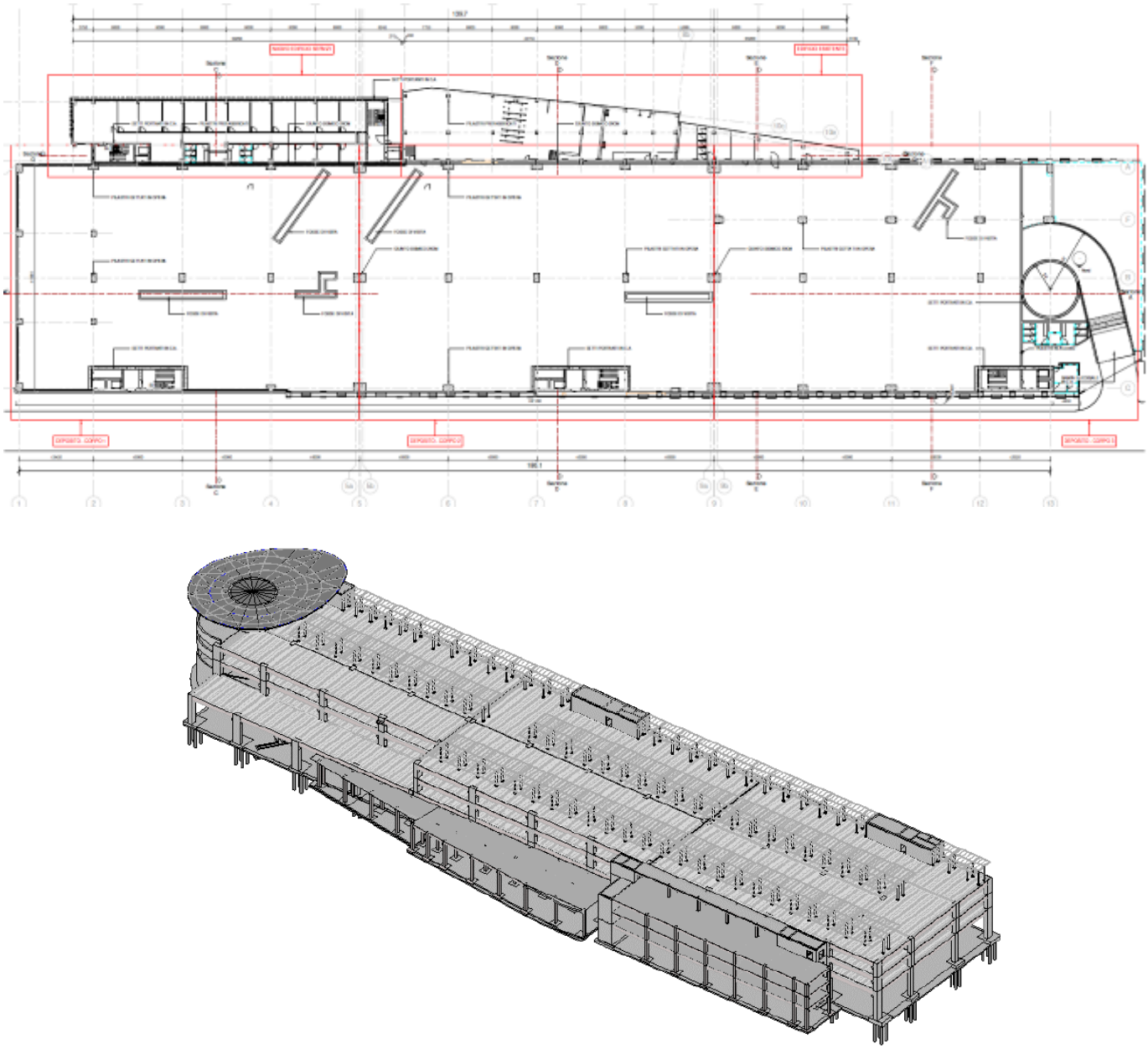


Figura 3.4-1: Planimetria e modello strutturale della rimessa Staglieno

Il piano terra è dedicato alla funzione di rimessa e ha una lunghezza complessiva pari a 205 m. dei quali 180 m utili per poter realizzare le aree di manutenzione, e larghezza pari a 42 m. In corrispondenza degli ultimi 25 m in lunghezza è ubicata una rampa di accesso ai piani superiori non abilitati alla manutenzione, ma ad un locale antincendio dove si troveranno i gruppi di pompaggio. Inoltre, in adiacenza al deposito e collegato a questo mediante porte di accesso, ci saranno degli ambienti destinati a officine specializzate, a un magazzino e ai locali impianti.

L'accesso al deposito si effettua lato via Vecchia. La viabilità all'interno, evidenziata a terra con delle frecce, consentirà di realizzare un giro che circonderà le diverse aree di lavoro e successivamente di uscire dalla parte in alto in prossimità alla sala a servizio del capo impianto. L'ingresso alle diverse postazioni di lavoro si realizzerà con manovre che consentiranno di posizionare l'autobus in posizione pronta per uscire direttamente senza manovre.

Il deposito sarà organizzato all'interno in funzione delle diverse attività che si svolgeranno e quindi in aree di lavoro. Sostanzialmente tutta la lunghezza in alto del deposito sarà destinata a lavorazioni meccaniche, di carrozzeria e pneumatiche, con accesso diretto alle officine e magazzino. Nella zona centrale si realizzeranno fondamentalmente ispezioni in fossa e collaudi. Nella zona in basso del deposito si troveranno le aree di lavaggio (sia sottoscocca con ponte sollevatore sia tunnel di lavaggio) e un distributore gasolio già esistente (non oggetto di intervento). In fondo al deposito e in corrispondenza del sotto rampa saranno posizionate l'isola ecologica e il depuratore chimico-fisico.

Il nuovo parcheggio scambiatore viene realizzato ai livelli +1, +2 e +3 del corpo di fabbrica principale del nuovo complesso di Staglieno. L'accesso al parcheggio è possibile dalla rampa elicoidale

La capacità complessiva del parcheggio è di 647 posti auto (di cui 15 a servizio delle persone diversamente abili).

3.4.1 Layout funzionale

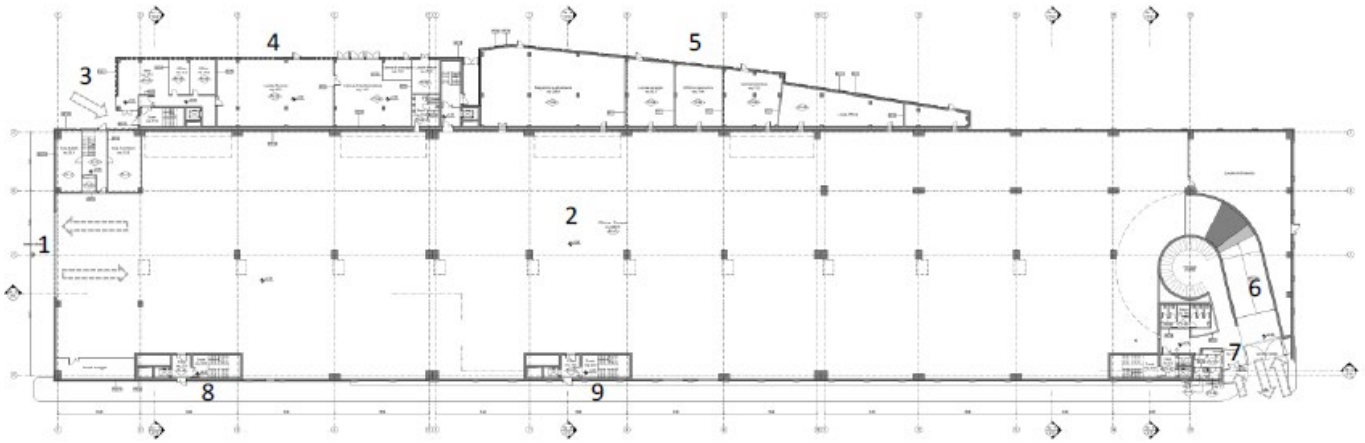
L'edificio denominato Staglieno è costituito da due volumi in aderenza. Il più grande è costituito da 4 livelli più copertura dedicati a officina, rimessa e parcheggio scambio, il più piccolo è costituito sempre da 4 livelli ed è la porzione dedicata alla palazzina servizi annessi alla rimessa. Seguendo la suddivisione appena esplicitata, nel primo volume al piano terra vi è un unico ambiente che ospita il deposito e le officine dei mezzi di trasporto pubblico ed i servizi ad esso annessi, oltre che i servizi igienici e la guardiola per il controllo degli accessi al parcheggio pubblico per le autovetture, il quale si sviluppa nei tre livelli superiori ai quali si accede tramite una rampa elicoidale.

L'ultimo livello vedere la presenza di pensiline di copertura in corrispondenza delle aree di sosta. La palazzina servizi, rispondente al volume minore, contiene al piano terra ed al piano primo i servizi igienici, gli spogliatoi e gli uffici, al piano secondo uffici di pertinenza dei dipendenti del servizio pubblico di trasporto, ed al piano terzo locali tecnici.

I due volumi presentano un sistema di facciate differente, il deposito e l'autorimessa hanno un sistema di schermatura filtrante che lo fa risultare aperto per tre livelli, escluso il pian terreno, mentre la palazzina servizi è rivestita principalmente in superfici con cappotto e pannelli di fibrocemento, oltre che finestrature modulari articolate in due differenti dimensioni in larghezza.

Risulta presente per una porzione di copertura del piano terra del deposito una copertura con sistema a tetto verde.

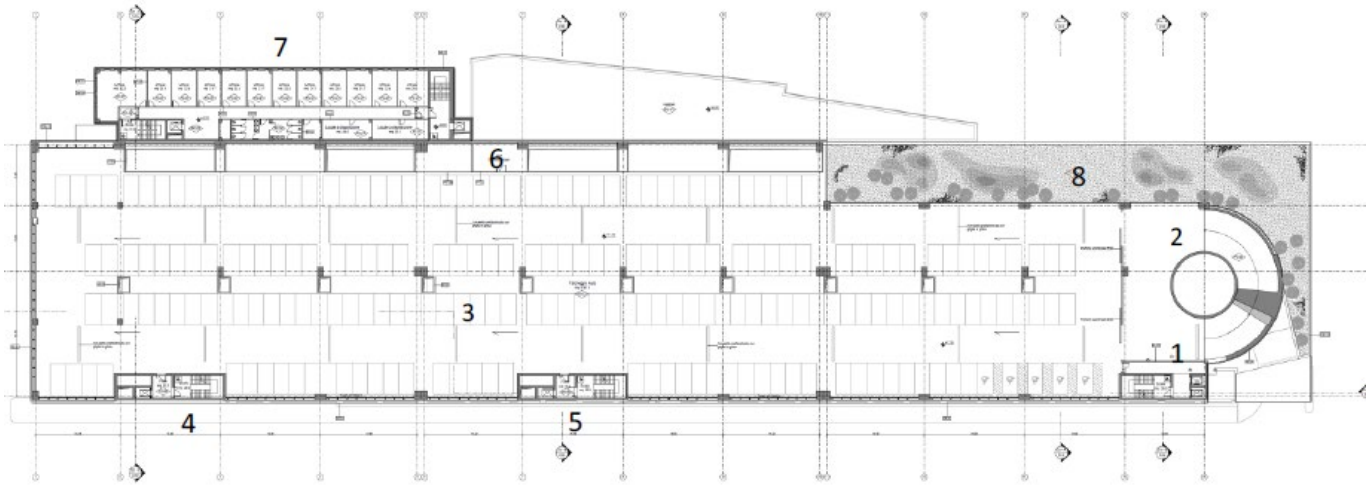
Di seguito si riportano i layout funzionali dei vari livelli della struttura in cui sono indicate le principali caratteristiche tecniche.



1. ingresso mezzi amt
2. area deposito e officina
3. ingresso personale
4. palazzina comando
5. magazzini e locali tecnici
6. ingresso parcheggio
7. ingresso ciclo pedonale
8. uscita di emergenza
9. uscita di emergenza

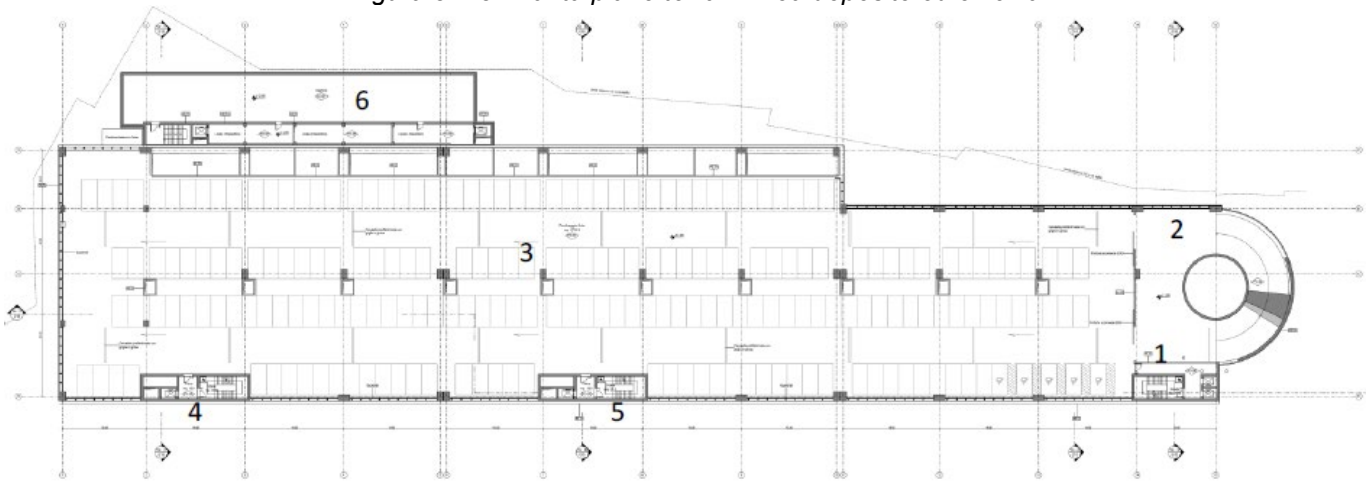
Figura 3.4-2: Pianta piano terra – Area deposito ed officina

La palazzina comando e servizi è in comunicazione con l'area del deposito, protetta da apposite zone filtro.



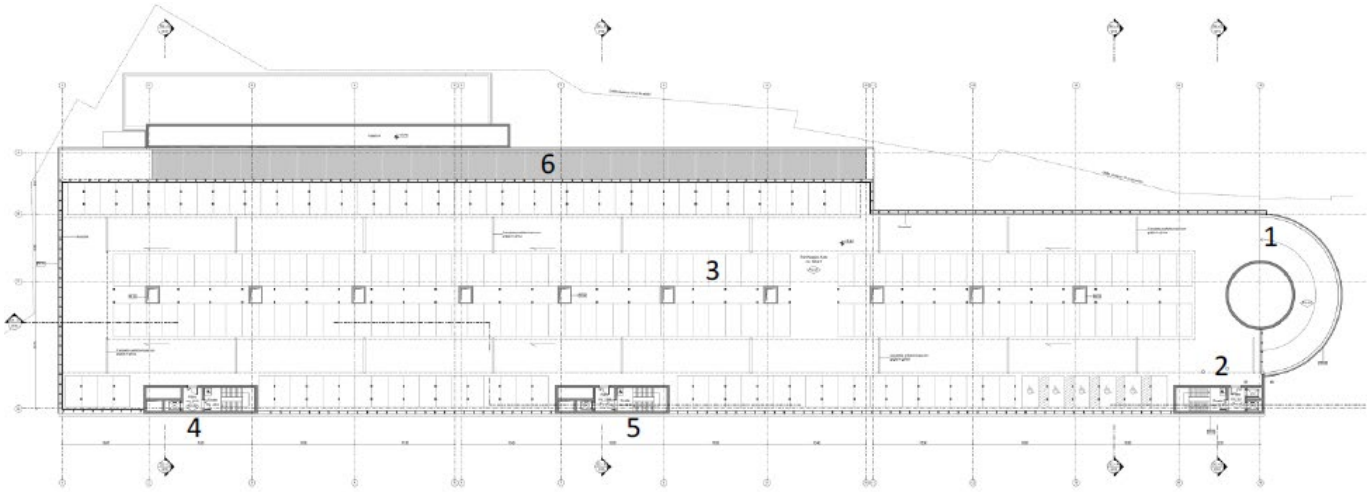
1. scala di accesso
2. ingresso uscita auto
3. area parcheggio (210 posti auto)
4. scala
5. scala
6. controll room
7. piano secondo palazzina servizi
8. giardino

Figura 3.4-3: Pianta piano terra – Area deposito ed officina



1. scala di accesso
2. ingresso uscita auto
3. area parcheggio (210 posti auto)
4. scala
5. scala
6. controll room
7. piano secondo palazzina servizi

Figura 3.4-4: Pianta piano secondo

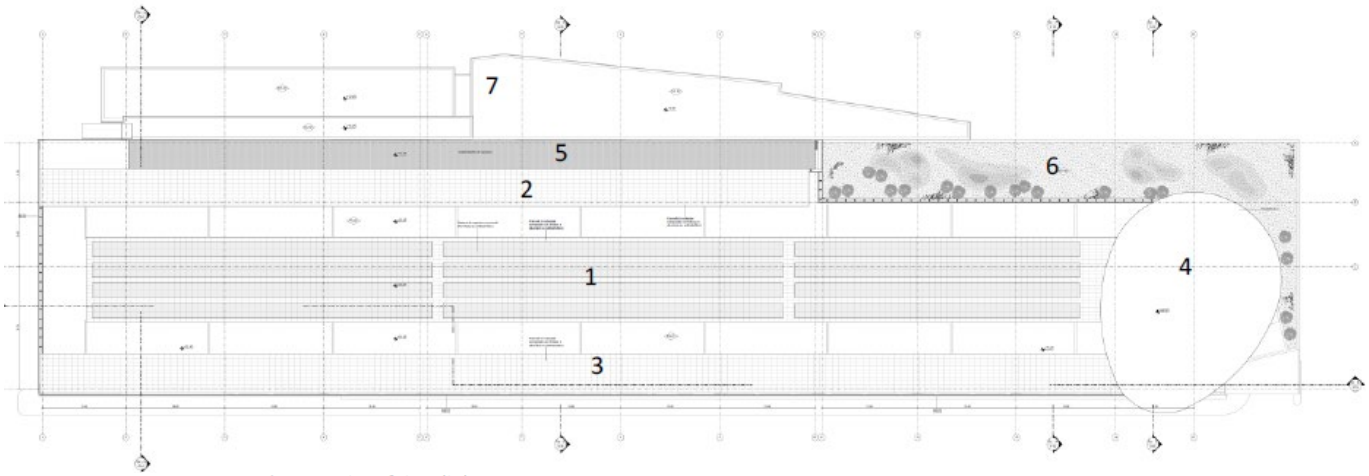


1. scala di accesso
2. ingresso uscita auto
3. area parcheggio (210 posti auto)
4. scala
5. scala
6. areazione

Figura 3.4-5: Pianta piano terzo

1. scala di accesso
2. ingresso uscita auto
3. area parcheggio (210 posti auto)
4. scala
5. scala
6. areazione

Figura 3.4-6: Pianta piano terzo



1. copertura fotovoltaica
2. copertura pensiline
3. copertura pensiline
4. copertura rampa
5. areazione
6. copertura a verde piano primo
7. copertura palazzina servizi e magazzino.

Figura 3.4-7: Pianta coperture

3.4.2 Concept architettonico

Il nuovo complesso è costituito da un corpo di fabbrica principale dove trovano locazione l'autorimessa dei mezzi di trasporto pubblico e della relativa officina (7.200 mq.) e i tre livelli del parcheggio multipiano (17.400 mq.) destinati ad ospitare le auto private (647 posti di cui 15 riservati ai disabili) e due ulteriori corpi di fabbrica, secondari. collocati lungo via Vecchia e in aderenza al corpo di fabbrica della rimessa/parcheggio, dedicati alla nuova palazzina servizi ed uffici (1.890 mq.) su due livelli ed un ulteriore corpo di fabbrica su un livello (720 mq.), destinata ad ospitare parte dei locali officina della rimessa.

Lungo via Bobbio la facciata (completamente aperta in corrispondenza dei piani che ospitano i parcheggi delle auto private) è interamente rivestita, ad eccezione della quota bassa della rimessa e della porzione del muro storico ricostruito, con un sistema di frangisole in laterizio smaltato. Tale rivestimento, pur schermando alla vista le auto in sosta, consente la corretta ventilazione degli ambienti.

Mentre le facciate esterne della palazzina uffici sono realizzate con una parete ventilata in fibrocemento. La rampa elicoidale in cemento armato che dà accesso ai tre livelli del parcheggio per le auto private, è protetta dalla pensilina metallica.

La grande struttura ovoidale posta in sommità, realizzata con una struttura in acciaio e rivestita con pannelli d'alluminio riflettente, aggetta fino a coprire e proteggere l'ingresso carrabile e pedonale al parcheggio multipiano

L'ingresso carrabile alla rimessa dei mezzi di trasporto del servizio pubblico avviene attraverso due grandi varchi che si trovano sul lato corto di via Vecchia. Mentre il personale viaggiante, amministrativo e di servizio alla rimessa e al servizio di linea, accede alla struttura attraverso la palazzina uffici e spogliatoi che si trova sempre su via Vecchia ma lungo lo sviluppo longitudinale, quello parallelo a via Bobbio.

L'ingresso carrabile, pedonale e ciclabile al parcheggio multipiano avviene (se si escludono le uscite d'emergenza) dalla grande apertura che si trova sul lato destro della facciata prospiciente via Bobbio, quella in alto marcata dalla grande copertura metallica ovoidale

L'impatto della nuova struttura nei confronti degli edifici esistenti che si affacciano su via Vecchia, viene mitigato dalla presenza al primo livello del parcheggio multipiano di un'ampia vasca verde piantumata con alberature di media grandezza e ricoperta da rampicanti che si sviluppano nelle diverse direzioni lungo la parete esterna della rimessa.

La copertura delle pensiline in acciaio che riparano dalle intemperie e dall'irraggiamento solare le vetture che si trovano all'ultimo livello del parcheggio multipiano, sono parzialmente dotate da pannelli fotovoltaici.

Tale soluzione consente un discreto risparmio energetico e l'auto sufficienza per ciò che riguarda l'illuminazione di servizio e d'emergenza.

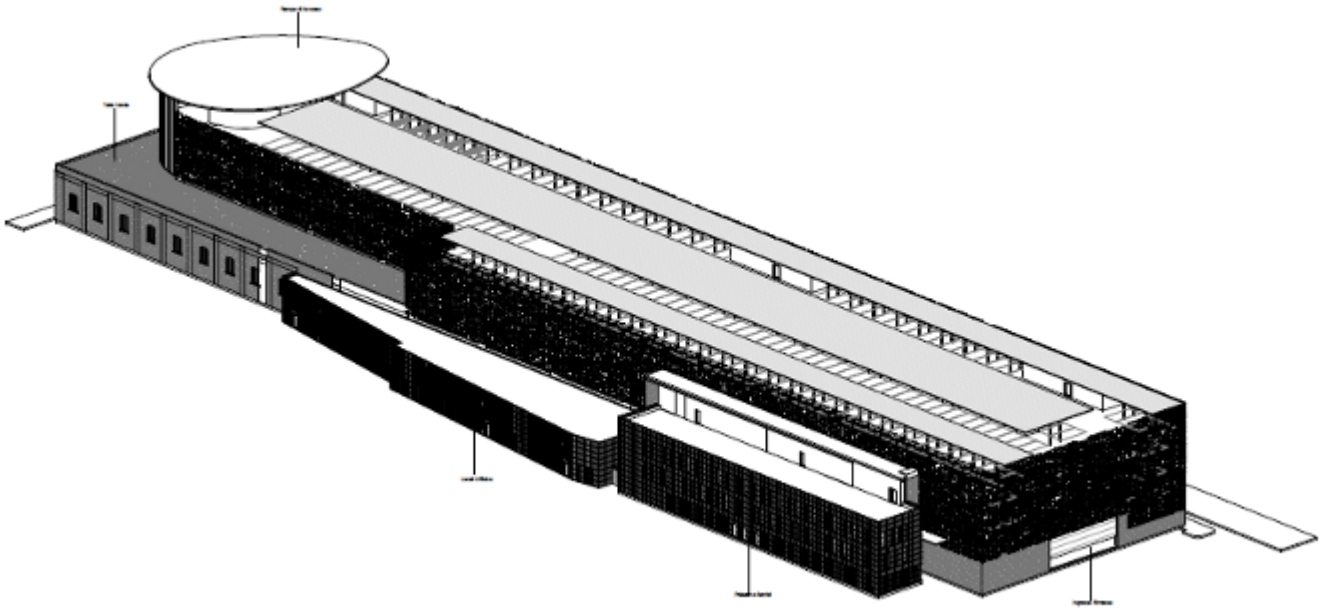


Figura 3.4-8: Vista assonometrica della Rimessa Staglieno

3.4.3 Opere strutturali e fondazioni

3.4.3.1 Deposito/Autorimessa e Parcheggio

L'edificio a pianta rettangolare ha una maglia regolare di pilastri, con luci pari a 20mx15m, per garantire lo spazio necessario alle manovre di manutenzione previste per l'officina al piano terra.

L'altezza libera al piano terra è di 6m, mentre ai piani superiori le altezze libere sono di 3.45m; La rampa carrabile elicoidale in calcestruzzo, sorretta da travature nervate e rastremate a raggiera a sbalzo incastrate a un setto circolare, è accessibile dal lato nord dell'edificio e si sviluppa attorno al setto centrale circolare, il quale riveste la funzione di pilone centrale per la copertura metallica sovrastante.

L'involucro dell'edificio è realizzato mediante una fodera di facciata continua permeabile, sorretta da una sottostruttura metallica gravante sulle travi di bordo

La struttura portante del deposito è costituita da elementi prefabbricati in cemento armato; le travi prefabbricate più caricate (travata centrale) saranno realizzate in calcestruzzo armato precompresso, per garantire la verifica a fessurazione e pressoflessione degli elementi. Le sezioni delle travi principali sono definite a T rovescia per quelle centrali e a L per quelle di bordo.

I pilastri di grandi dimensioni (1m x 1,5m / 1m x 1,8m) saranno invece gettati in opera, così come le mensole per gli appoggi delle travi, per facilitarne la realizzazione in cantiere.

I solai saranno realizzati con tegoli prefabbricati a doppia T di altezza pari a 80cm+5 di soletta orditi lungo il lato più sfavorevole, per coprire le grandi luci imposte dalla maglia.

La copertura dell'edificio, praticabile e adibita ad autorimessa è realizzata con lo stesso sistema costruttivo dei piani sottostanti e ospita alcune tettoie fotovoltaiche realizzate con un telaio in acciaio.

Le fondazioni dell'edificio sono state previste di tipo profondo su pali lunghi 25m; una platea di fondazione spessa 30cm, funziona da collegamento rigido tra di essi e accoglie i muri che giungono dal piano terra fino alle fosse di visita nelle quali alloggiano gli impianti di manutenzione per l'officina e le fosse degli ascensori tramite setti in calcestruzzo profondi circa 2,1m.

Le fondazioni profonde sono state dimensionate considerando le sollecitazioni agenti sulla struttura.

Le fondazioni relative al setto circolare che sorregge la rampa elicoidale saranno realizzate mediante una platea alta 60cm su 155 pali D800mm, di lunghezza 15m che si estende su tutta l'area est del fabbricato.

La platea è collegata al resto dell'edificio mediante la platea di base di altezza 30cm che si estende per tutta la superficie del fabbricato.

L'impalcato di base è costituito da una soletta di calcestruzzo di spessore 10cm gettata su un vespaio areato realizzato in cupolex di altezza 30-70cm

3.4.3.2 Palazzine e servizi

Le palazzine servizi, classificate come unico edificio poiché unite dallo stesso telaio strutturale, sono edifici minori costituiti da una maglia regolare con passo 8m x 8m, che si sviluppano da uno a tre piani fuori terra.

La palazzina servizi sarà realizzata mediante intelaiatura in umido di elementi prefabbricati incastrati in calcestruzzo armato, con pilastri 60 x 50 cm corredati di mensole reggi trave e travi a T rovescia e a L per le travi principali. I solai sono costituiti da pannelli alveolari prefabbricati Spiroll di altezza 25 cm + 5 di soletta collaborante.

La copertura del fabbricato è accessibile per manutenzione mediante il corpo scale e un corridoio coperto sul lato adiacente all'autorimessa; il piano terra ha un'altezza libera di 4,5m mentre i piani superiori sono liberi per 3,0 m di altezza.

L'accesso all'edificio è individuato nel corpo scale a sud ovest dal piano stradale e l'involucro è costituito da una facciata continua in pannelli di alluminio e tamponatura perimetrale.

La palazzina servizi prosegue con un corpo longitudinale ad un solo piano, che si inserisce al posto della facciata dell'edificio esistente accessibile da Via Vecchia; l'interpiano è di 4,5m per garantire la fruibilità dell'intero piano terra per servizi impiantistici e di servizio. La struttura portante in calcestruzzo armato è in continuità con quella dell'edificio servizi adiacente, separato da esso mediante un corpo scale, e presenta gli stessi elementi costruttivi. La copertura non è praticabile e il solaio è costituito da pannelli alveolari prefabbricati per le aree regolari e ortogonali e da solette piene armate per le aree di piano irregolari e a sbalzo.

Le fondazioni della palazzina servizi saranno eseguite mediante fondazioni dirette su plinti rettangolari 2,8mx2,8x0,6m e cordoli di collegamento predisposti con ancoraggi in continuità e manicotti di supporto. L'impalcato di base è costituito da una soletta di calcestruzzo di spessore 10cm gettata.

3.4.4 Impianti meccanici ed elettrici

Si riportano di seguito gli impianti previsti all'interno del deposito. Adiacente al deposito è previstala realizzazione di un fabbricato servizi.

<u>Impianti meccanici</u>

- impianto acqua industriale a servizio del deposito (per realizzare il lavaggio della pavimentazione o in casi eccezionali per far fronte a situazioni di emergenza);
- impianto d'aria compressa con prese dotate di arrotolatori in corrispondenza di ogni pilastro per alimentare le attrezzature pneumatiche e per alimentare i servizi degli autobus;

- impianto a strisce radianti a servizio del deposito;
- impianto HVAC a servizio della palazzina uffici e spogliatoi e della Palazzina Autisti;
- impianto idrico sanitario a servizio della palazzina uffici e spogliatoi e della Palazzina Autisti.

Impianti elettrici luce e forza motrice

- nuova cabina MT/BT, situata all'interno dell'area Locali Tecnici;
- quadri di zona, alimentati dal Q.G.B.T., che andranno ad alimentare le utenze elettriche nelle varie zone in cui è suddiviso il deposito;
- impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza dimensionato in modo tale da garantire all'interno di tutti gli ambienti i livelli minimi di illuminamento previsti dalla normativa;
- impianto di Forza Motrice a servizio delle macchine utensili e degli apparati per la manutenzione degli autobus;
- canalizzazioni e cavidotti;
- rete di trasmissione dati
- prese di corrente distribuite uniformemente necessarie per alimentare gli attrezzi elettrici;
- impianto fotovoltaico installato sulla copertura del deposito con potenza di picco pari a 272 kWp.

Impianti di safey:

- impianto idrico antincendio servizio del solo deposito con idranti esterni sottosuolo UNI 70 e idranti UNI 45 all'interno del fabbricato;
- impianto a spegnimento automatico a sprinkler a umido previsto all'interno del deposito a protezione del deposito;
- impianto rivelazione incendi;
- impianto ventilazione gas di scarico, costituito da dieci sistemi di ventilazione verticali che lavoreranno in parallelo per garantire un corretto ricambio d'aria all'interno dell'officina, camini di ventilazione naturale posizionati sul lato Ovest del nuovo stabile e quattro ventilatori assiali reversibili che saranno da ausilio al sistema di ventilazione centrale;
- estintori (6 kg a polvere 34 A – 233 BC).

Impianti di security

- impianto TVCC a servizio della rimessa AMT di Staglieno nel suo complesso;
- impianto antintrusione e controllo accessi a servizio degli ingressi ai locali e dei locali stessi della rimessa AMT di Staglieno.

3.5 Cantierizzazione

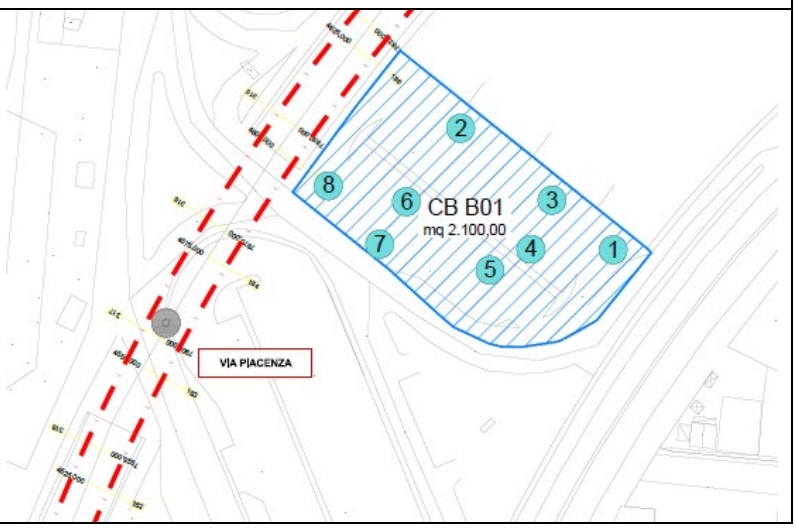
3.5.1 Premessa e definizione dei campi base

I criteri generali adottati per lo sviluppo della cantierizzazione hanno tenuto conto dei numerosi vincoli esistenti sul territorio genovese. In particolare:

- la situazione del traffico cittadino risulta normalmente a livelli di guardia con punte di criticità costanti negli orari di picco;
- l'oggettiva pressoché continua saturazione delle arterie viarie, che rendono difficoltoso individuare direttrici alternative in corrispondenza di chiusure parziali;
- l'eterogeneità degli assi stradali, spesso di dimensioni ridotte all'interno delle zone storiche;
- la difficoltà a reperire aree di cantiere per la logistica, vista la particolare conformazione orografica della Città di Genova.

E' stato ipotizzato un campo base denominato B01 che presenta alcune limitazioni, come meglio illustrato nel seguito. Su tale campo, infatti, non possono essere sistemati i prefabbricati che comportano la presenza prolungata del personale, quali gli uffici, gli spogliatoi e la mensa. La Società Appaltante nelle fasi successive di progettazione dovrà pertanto individuare altre aree adeguate alle funzioni sopra citate, in relazione alle disponibilità dell'amministrazione all'atto dell'esecuzione dei lavori e delle scelte ed esigenze dell'impresa appaltatrice.

Nel seguito si riporta la planimetria del campo base B01 la cui localizzazione in ogni caso dovrà essere verificata e confermata in fase di redazione progettuale esecutiva, per la possibilità che nel frattempo muti la disponibilità dell'area in funzione di differenti esigenze dell'amministrazione o di altri cantieri in corso di avvio.

Denominazione	Superficie (m^2)	
CB B01 Campo base Genova Est	2.100	

Sugli edifici esistenti di Staglieno i cantieri risultano complessi a causa degli spazi ridotti e degli scarsi margini sul perimetro. Inoltre non è stato individuato un vero e proprio campo base da destinare al deposito dei materiali in approvvigionamento e degli elementi prefabbricati per la

costruzione degli edifici. Per la rimessa di Staglieno l'utilizzo degli spazi interni nel sedime dell'attuale rimessa, che sarà demolita, non sarà possibile per l'intera durata dell'intervento.

Come meglio descritto nel seguito, infatti, si prevede che la costruzione della nuova rimessa inizi da nord e proceda “in serie” verso sud: ciò significa che le zone oggetto di demolizione potranno in parte essere utilizzate anche per lo stoccaggio degli elementi prefabbricati dei moduli da costruire, ma non per l'intera sequenza costruttiva.

Bisognerà inoltre tenere conto che la costruzione della nuova rimessa di Staglieno, previa demolizione di quella esistente, comporterà un consistente traffico di mezzi pesanti, sia per il trasporto dei materiali di risulta sia per l'approvvigionamento di quelli necessari alla costruzione. Poiché il campo base B01 è stato ipotizzato nella posizione indicata espressamente con la finalità di rappresentare un polmone per l'intervento della rimessa di Staglieno, come già detto, si renderà assolutamente necessario in fase esecutiva individuare un campo vero base di dimensioni e caratteristiche adeguate all'esecuzione dei lavori.

Particolare attenzione, inoltre, dovrà essere posta per tutte le attività da eseguire sul perimetro delle aree di intervento, visti gli spazi alquanto limitati.

3.5.1 Cantierizzazione dell’area della rimessa di Staglieno

La demolizione e ricostruzione della rimessa di Staglieno presenta le seguenti criticità:

- grandi quantità di materiale da movimentare, sia in demolizione che in costruzione;
- mancanza pressoché totale di spazi esterni su tutti i fronti di perimetro;
- montaggio di elementi prefabbricati di grandi dimensioni su più livelli, che obbliga ad un avanzamento in serie per campate, da nord verso sud.
- mancanza di un campo base per lo stoccaggio degli elementi prefabbricati e dei materiali, situazione che comporta in particolare per la fase di costruzione finale, l'approvvigionamento in continuo ed in sequenza ai piedi dell'edificio degli elementi prefabbricati.

Si prevede un periodo complessivo di 958 gg., di cui 15 gg. per le attività propedeutiche e 943 gg. per quelle destinate alla costruzione.

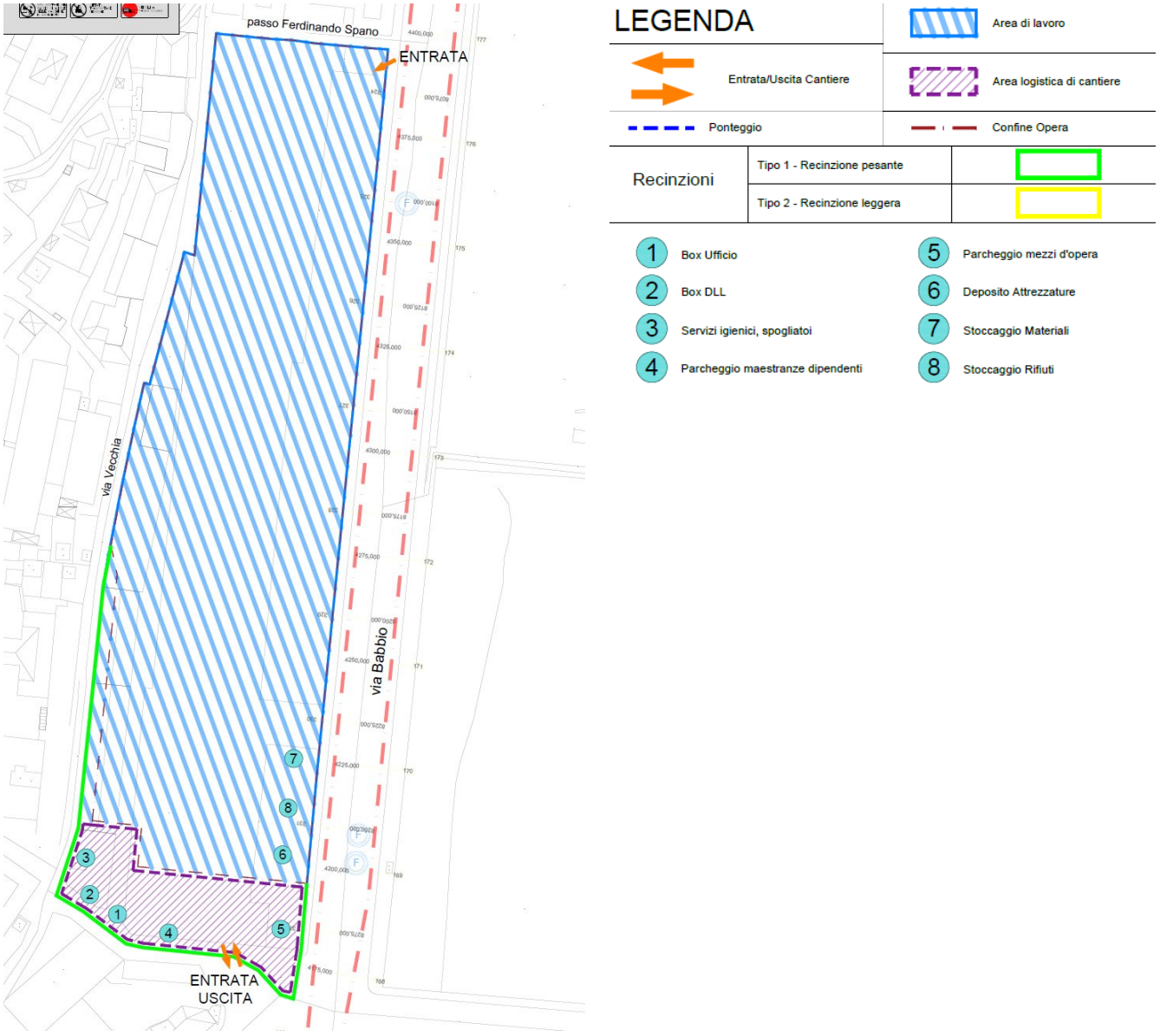


Figura 3.5-1: Cantiere per la rimessa di Staglieno

Come illustrato nell'elaborato grafico, si prevedono le seguenti fasi esecutive, in parte sovrapposte come indicato nel cronoprogramma:

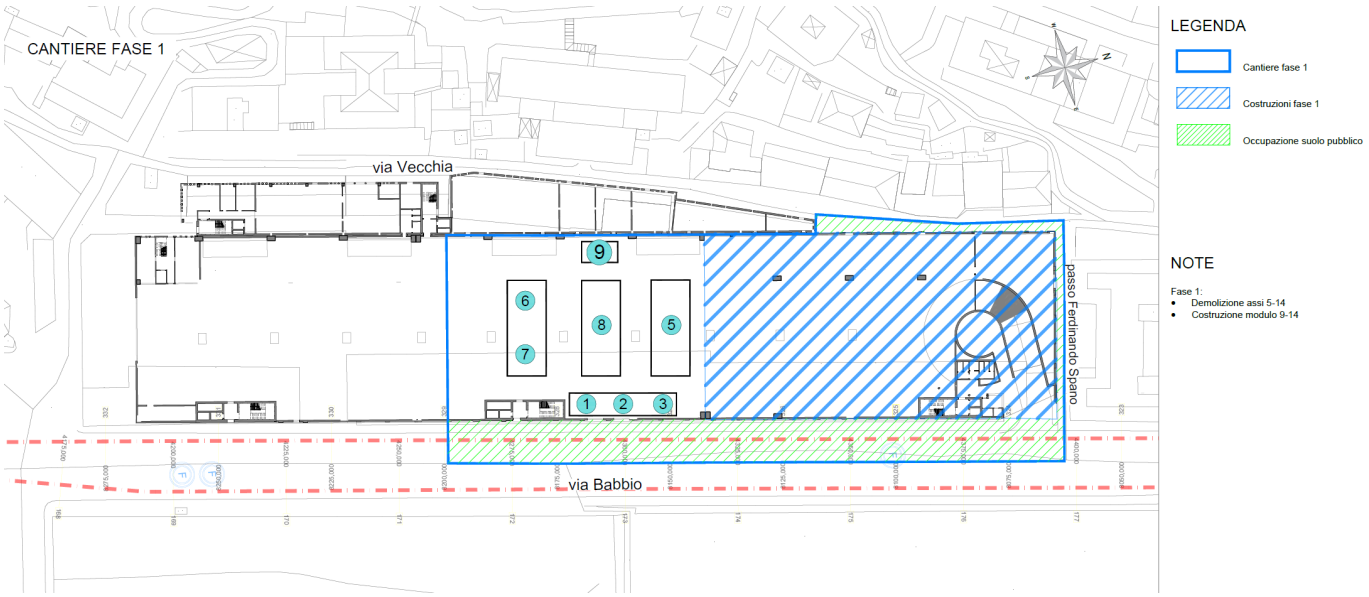
FASE 1: costruzione del Modulo 1 per una durata complessiva di 370 gg.

La fase prevede la costruzione della rampa elicoidale e del fabbricato per gli allineamenti dal n.14 al n.9.

Sono previste innanzitutto le demolizioni dell'edificio esistente per il tratto corrispondente agli allineamenti del nuovo edificio dal n.5 al n.14.

In tal modo si potrà procedere alla costruzione dell'intero modulo 1 (allineamenti 9-14), su tutti i livelli previsti a progetto, arretrando dalla rampa elicoidale e dal picchetto 15 fino al picchetto 9, utilizzando nel contempo l'area relativa ai picchetti 5-9 quale area di cantiere per lo stoccaggio e la movimentazione degli elementi prefabbricati. In quest'area è stata anche ipotizzata una possibile posizione di gru a torre per la costruzione della palazzina servizi, oggetto della successiva fase 2.

Il modulo 1 (come anche i successivi moduli 2 e 3) sarà realizzato secondo le fasi riportate nel cronoprogramma, a partire dalla realizzazione delle fondazioni con pali di grande diametro, a seguire col solaio del piano terra, con la successiva realizzazione in opera degli elementi strutturali verticali e dei relativi elementi orizzontali, per chiudere con le tamponature, gli impianti e le finiture.

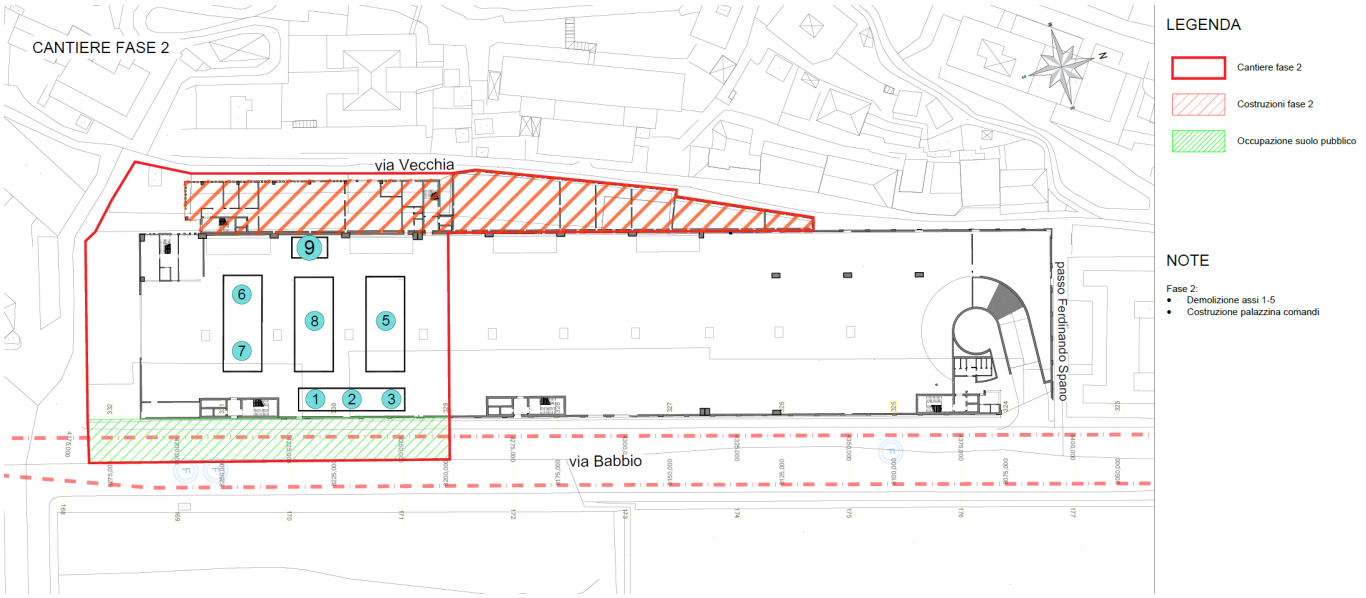


FASE 2: costruzione della Palazzina Servizi 1 per una durata complessiva di 220 gg.

La fase prevede innanzitutto la demolizione dell'edificio esistente in corrispondenza degli allineamenti dal n. 1 al n.5, e la successiva demolizione dei fabbricati presenti lungo Via

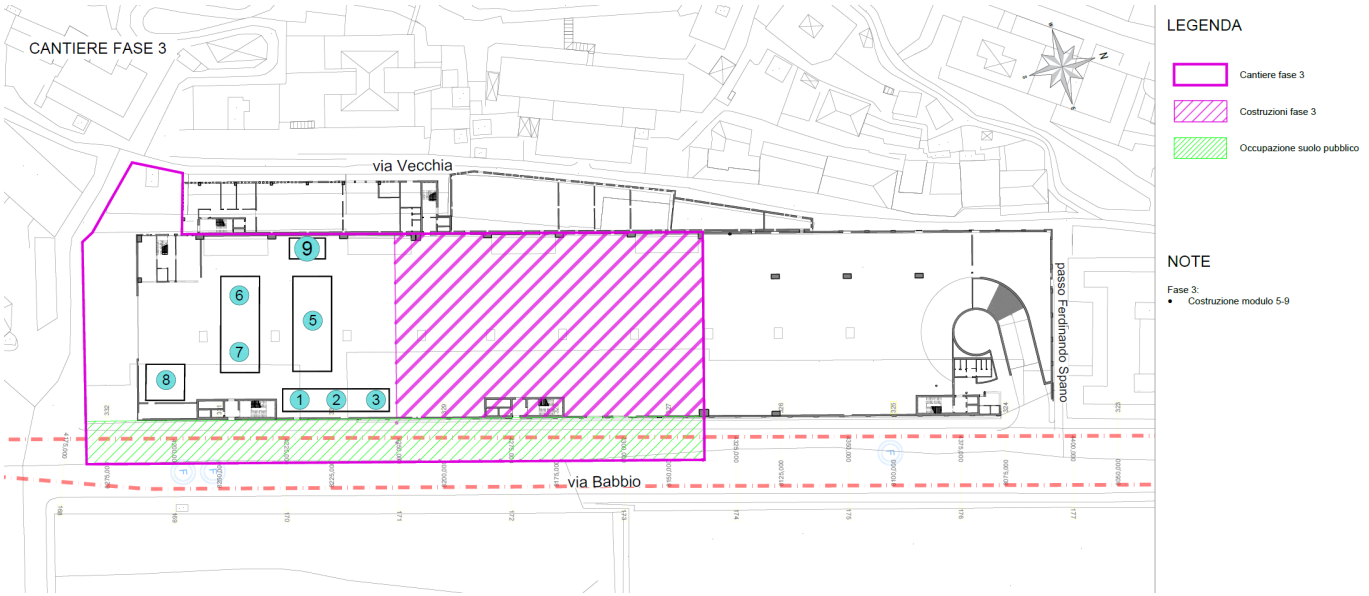
Vecchia. Quindi seguiranno tutte le fasi necessarie alla costruzione in struttura prefabbricata della Palazzina Servizi, secondo le lavorazioni riportate nel cronoprogramma.

Per la costruzione in prefabbricato della Palazzina, sono state ipotizzate due posizioni di gru a torre, necessaria alla movimentazione e posa degli elementi prefabbricati, escludendo l'utilizzo di spazi su Via Vecchia, peraltro molto ridotti.



FASE 3: costruzione del Modulo 2 per una durata complessiva di 312 gg.

La fase prevede tutte le lavorazioni necessarie alla costruzione del fabbricato tra gli allineamenti 5 e 9, secondo quanto indicato nel cronoprogramma. La sequenza e la metodologia sarà la medesima prevista per il Modulo 1 – Fase 1. L'area demolita e destinata alla successiva costruzione del modulo 3 (allineamenti 1-5) sarà utilizzata quale area di cantiere per questa fase.

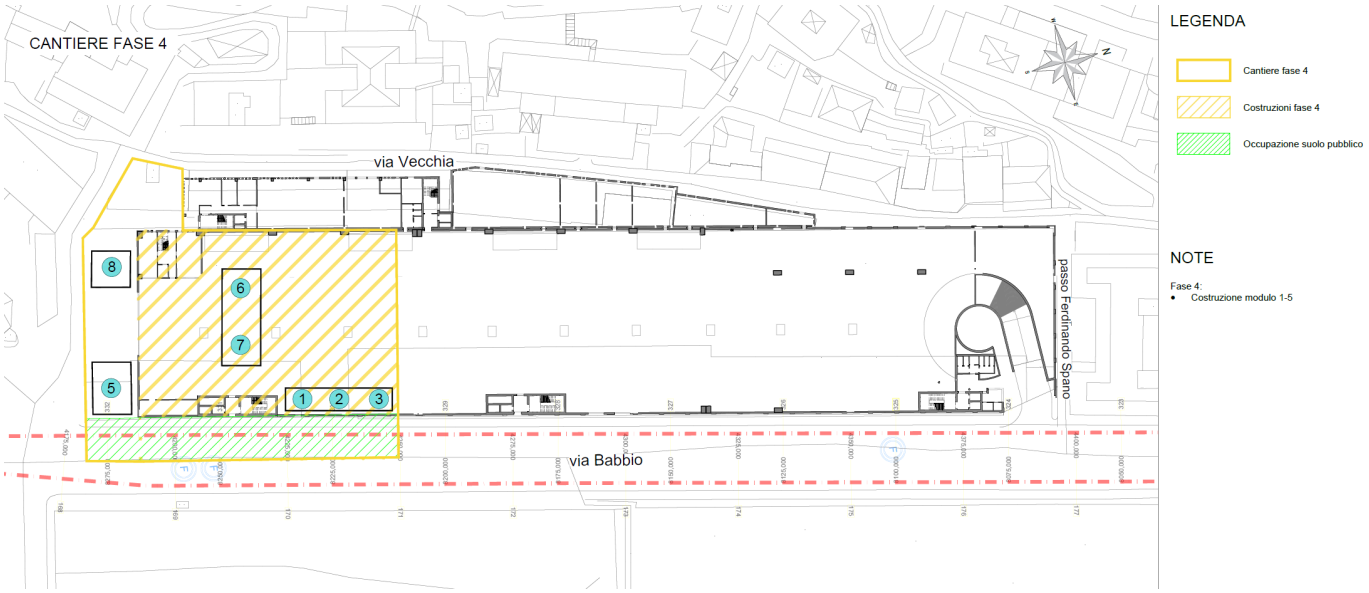


FASE 4: costruzione del Modulo 3 per una durata complessiva di 307 gg.

La fase prevede tutte le lavorazioni necessarie alla costruzione del fabbricato tra gli allineamenti 1 e 5, secondo quanto indicato nel cronoprogramma.

Diversamente dalle fasi precedenti, questa non ha aree di cantiere disponibili se non quelle del sedime del nuovo edificio da costruire e quelle esterne verso l'imbocco di Via Montaldo, rese libere dalla demolizione del fabbricato esistente. Si ritiene comunque che le aree possano non essere sufficienti e ancor più per questa fase si renderà necessaria l'individuazione di un campo base esterno.

Per tutte le fasi lavorative si prevede l'occupazione di una corsia stradale su Via Bobbio, quella attualmente dedicata al trasporto pubblico.



3.5.2 Terre e rocce da scavo

Per i lavori di realizzazione del progetto si stima un volume di movimentazione terre pari a 31.000 m^3.

I volumi indicati sono stimati sulla base dell'analisi delle tavole progettuali disponibili, pertanto dovranno trovare conferma o essere rivisti nella fasi successive. Il materiale sarà, quindi, gestito separatamente in quanto destinato in parte al riutilizzo all'interno del cantiere per attività di formazione dei sottofondi, rinterro e ripristino degli strati colturali superficiali, in parte gestito come materiale da scavo ed inviato come sottoprodotto al sito di destinazione.

Il 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 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.

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.

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.

3.5.3 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:

- 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 combusti) 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**
• 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; • verifica di contemporaneità con	• Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione; • Studio della disposizione temporale delle attività; • Scelta e stato dei pneumatici; • Utilizzo di schermi acustici mobili.	• 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 durante le soste prolungate in	• 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.).

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;		prossimità di zone abitate o di aree sensibili; • Lavaggio gomme all'uscita del cantiere se c'è innesto su viabilità stradale asfaltata o pavimentata.	

Gestione delle acque meteoriche

Per il cantiere della rimessa di Staglieno 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.

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 chimico fisici della portata.

3.6 Interventi di opere a verde

La rimessa di Staglieno ricostruita parallelamente all'asse del Torrente Bisagno lungo via Bobbio, prevede la realizzazione di un polo logistico composto da due livelli. Lungo via Vecchia, per allontanare la volumetria della rimessa dai limitrofi edifici residenziali è stato previsto un tetto verde estensivo, strumento essenziale per la mitigazione ambientale all'interno di un tessuto urbano così denso. Questa copertura non sarà liberamente fruibile se non per una minima e ordinaria manutenzione. È previsto un impianto d'irrigazione automatizzato. Le specie vegetali saranno distribuite con un gradiente dimensionale ascendente dall'esterno, dove si preferiranno specie erbacee tappezzanti e perenni, all'interno dove saranno inseriti anche arbusti di medie dimensioni sempreverdi e poco esigenti adatte all'esposizione.

Le specie scelte sono: Vegetazione dei *Sedo-Scleranthetea, Sedum sp. Carex nigra, Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis var. prostratus, Myrtus communis, Lippia nodiflora (L.) Michx., Coronilla emerus, Cytisus villosus, Bromus erectus Huds. (Gramineae), di Lotus corniculatus L. e di Dorycnium pentaphyllum Scop.*

3.7 Cronoprogramma

Si riporta di seguito il cronoprogramma del I° stralcio in sono riportate:

- Le prestazioni di progetto esecutivo dell'appaltatore
- Le attività di verifica e validazione
- Le attività di costruzione

ID	Nome attività	Durata
1	**OPERE ANTICIPATORIE - DEPOSITI DI GAVETTE E STAGLIENO**	**1548 g**
2	CONSEGNA PRESTAZIONI	0 g
3	PROGETTO ESECUTIVO APPALTATORE	90 g
4	VERIFICA E VALIDAZIONE	30 g
5	CONSEGNA LAVORI	0 g
6	**GAVETTE**	**460 g**
7	Attività propedeutiche (approntamento cantiere, BOE etc...)	30 g
8	**Fase 0**	**60 g**
11	**Fase 1**	**220 g**
17	**ATTREZZAGGIO MECCANICO OFFICINA**	**30 g**
18	**COLLAUDI**	**30 g**
19	**Fase 2**	**80 g**
23	**Fase 3**	**80 g**
27	**COLLAUDI**	**45 g**
28	**COMPLETAMENTO GAVETTE**	0 g
29	**STAGLIENO**	**983 g**
30	Attività propedeutiche (approntamento, BOE,,etc...	20 g
31	**Attività di costruzione**	**963 g**
32	**Modulo 1 (rampa elicoidale+allineamenti 9-14)**	**370 g**
81	**Modulo 2 (allineamento 1-5)**	**322 g**
121	**Modulo 4 (palazzina servizi)**	**220 g**
127	**Modulo 3 (allineamento 5-9)**	**289 g**
166	**Completamento finiture esterne**	**90 g**
167	**Completamento impianti**	**90 g**
168	**Attrezzaggio officina**	**180 g**
169	**COLLAUDI**	**45 g**
170	**COMPLETAMENTO STAGLIENO**	0 g

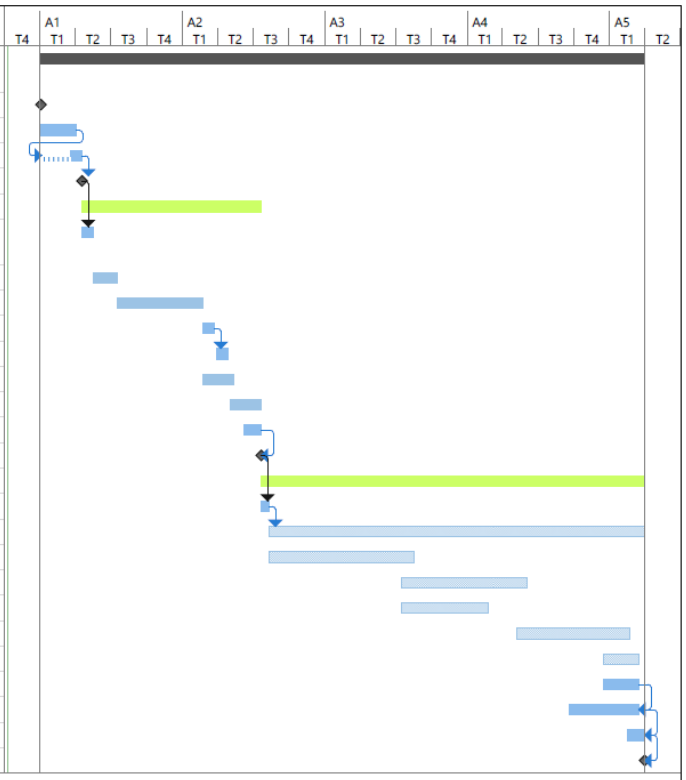


Figura 3.7-1: Cronoprogramma dei lavori per le rimesse di Staglieno e Gavette[8]

Si prevede la realizzazione della rimessa di Staglieno in circa 33 mesi.

Il programma lavori è suddiviso in 4 fasi parzialmente sovrapponibili, in particolare:

Nella fase 1 si demoliscono le parti relative ai futuri moduli 1 e 2 ma si ricostruisce solo il mod.1, l'area restante serve da cantiere.

Nella fase 2 si demolisce la parte corrispondente al modulo 3 e si costruisce la palazzina servizi. Questo permette di lavorare dal fronte lato nuovo magazzino.

Nella fase 3 viene costruito il modulo 2

Nella fase 4 viene costruito il modulo 3.

[8] Il cronoprogramma comprende anche i lavori previsti per la rimessa Gavette che non è oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale ma la cui realizzazione si integra co i lavori previsti per la rimessa di Staglieno.

4 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE E COMPATIBILITA' AMBIENTALE

Nel seguito si propone una caratterizzazione ambientale dell'area circostante il Deposito di Staglieno, considerando come ambito più ristretto dal Val Bisagno e come Area Vasta l'intero comune di Genova.

4.1 Atmosfera

4.1.1 Caratterizzazione della componente

4.1.1.1 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.

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.

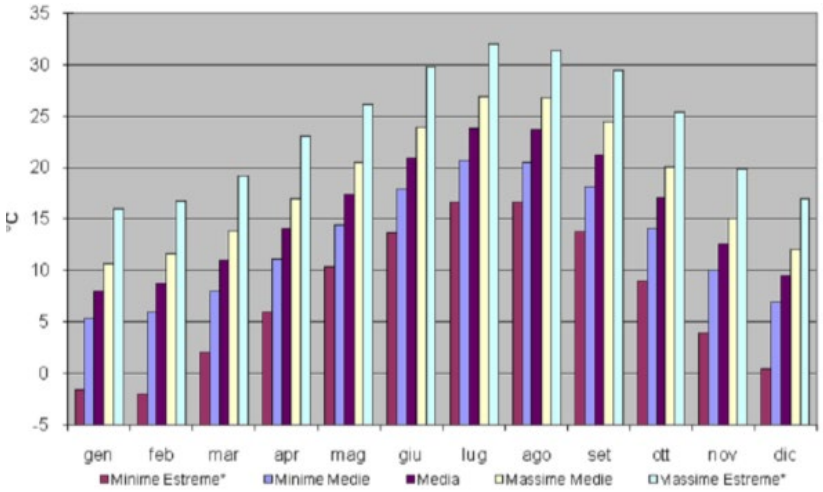


Figura 4.1-1: Temeprature (Fonte: PUC Genova)

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

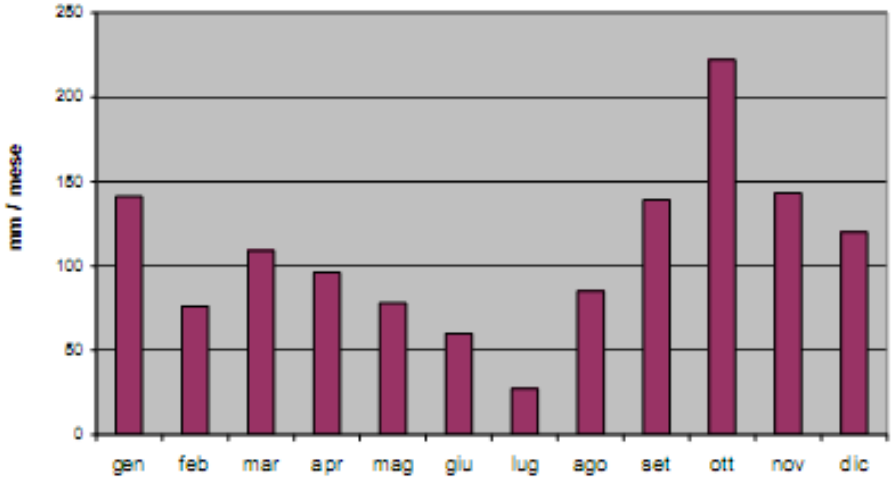


Figura 4.1-2: Piovosità (Fonte: PUC Genova)

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.

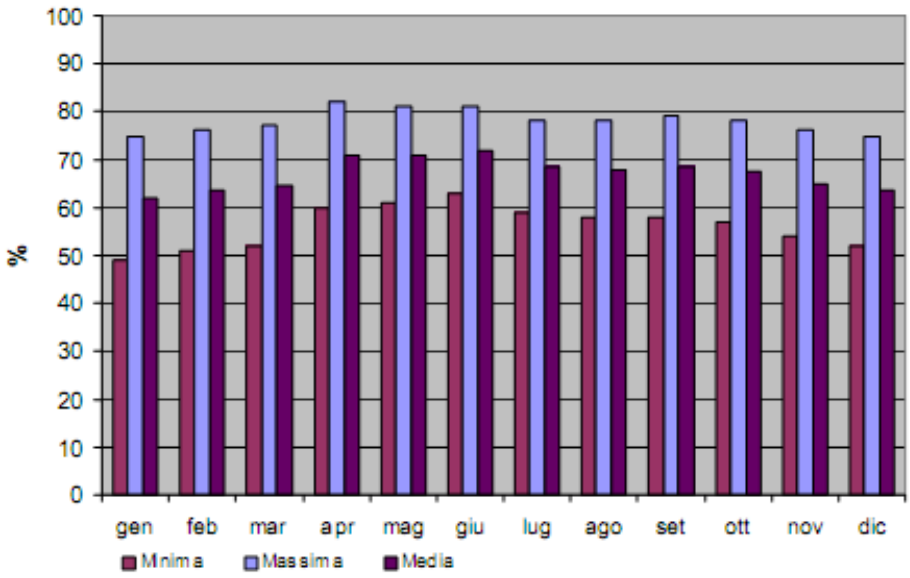


Figura 4.1-3: Umidità relativa (Fonte: PUC Genova)

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.

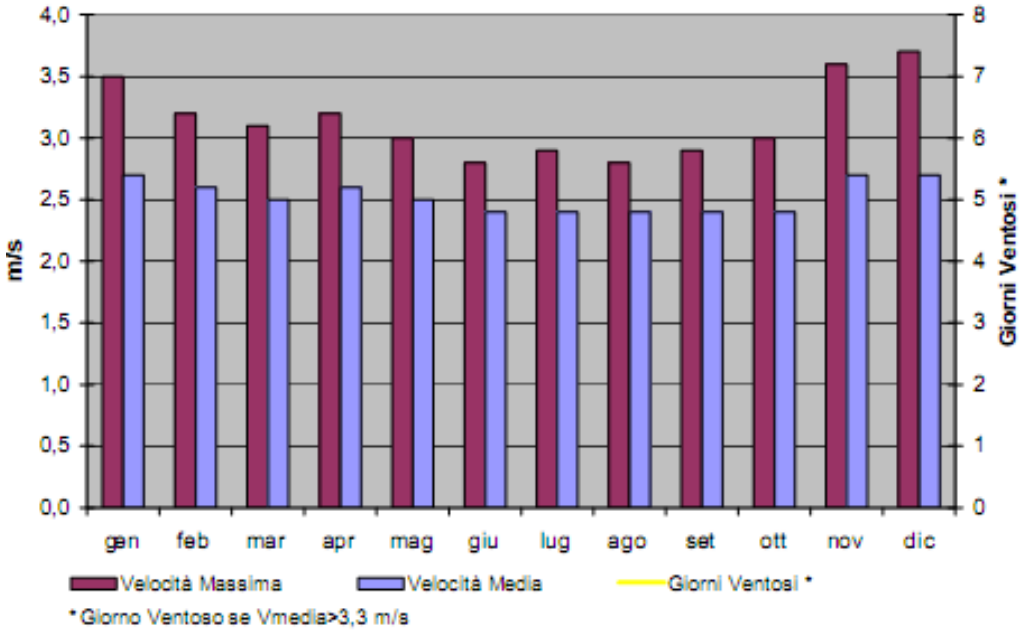


Figura 4.1-4: Ventosità (Fonte: PUC Genova)

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 (22,9MJ/m2). Riguardo le ore di sole al dì (eliofania), 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.

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.

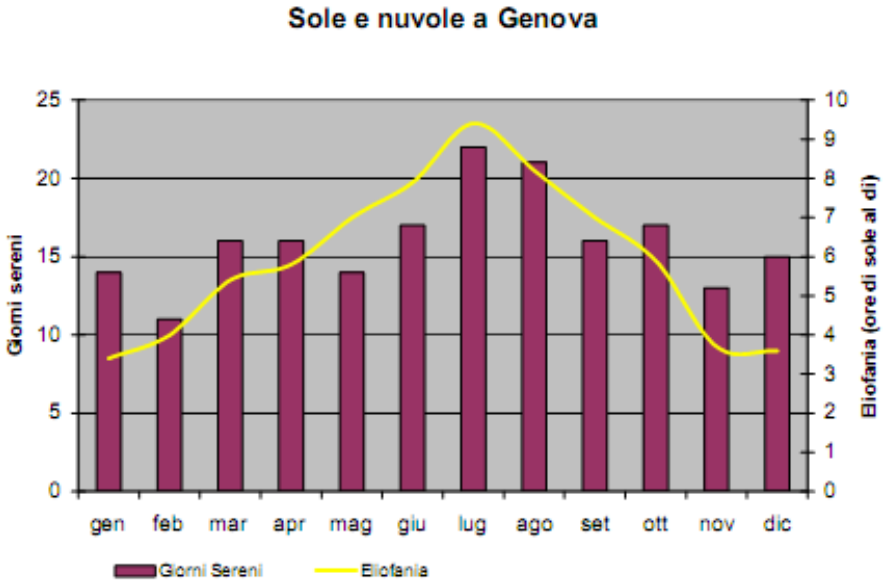


Figura 4.1-5: Giorni sereni ed Eliofania (Fonte: PUC Genova)

4.1.1.2 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[9] 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.

[9] Sono stati considerati i dati riferiti al 2019 e non al 2020, nonostante fosse disponibile la pubblicazione annuale ARPCAL dato che quest'ultimo risulta essere un anno poco rappresentativo in virtù della particolare situazione determinata dalla pandemia Covid-19.

Tabella 4.1-1 Punti di misura per SO2, NO2, particolato PM10 e PM2.5, Benzene (C6H6), CO. Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria - Anno di monitoraggio: 2019, Regione Liguria Arpal

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO_2	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_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

Nome Stazione	Tipo Stazione	SO_2	CO	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_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
- evidenzia 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: SO_2

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Superi orari a 350	Val. Max Orario (µg/m³)	Superi su 24 h a 125	Val. Max su 24 h. (µg/m³)	Media Annuale (µg/m³)
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

PARAMETRO: NO_2

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Valore medio annuale (µg/m³)	Val. Massimo Orario (µg/m³)	Superi orari a 200
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)	U. F.	18	110	==
	C.so Firenze - Genova (GE)**	U. F.	24	160	==
	Parco Acquasola - 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	==

PARAMETRO

MISURAZIONI

PM_{10}

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Tipologia di strumento	Valore medio annuale (µg/m³)	Superi su 24 h.	Media max. su 24 h. (µg/m³)	Valore 90,4° percentile (µg/m³)
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
	Multedo 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/m³)	Valore massimo su 24 h. (µg/m³)
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 media su 8 ore (mg/m³)
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_6H_6

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Valore medio annuale (µg/m³)
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
	Multedo Viale Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	0,6

O_3

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	n. giorni di superamento soglia Informazione	n. giorni di superamento soglia Allarme	Valore media oraria massima (µg/m³)	n. giorni superamento Valore Obiettivo 2017÷2019	n. giorni superamento Valore Obiettivo a lungo termine
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/m³)
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 NO_2 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 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 NO_2 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 PM_{10} 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 O_3-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.

4.1.1.3 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.

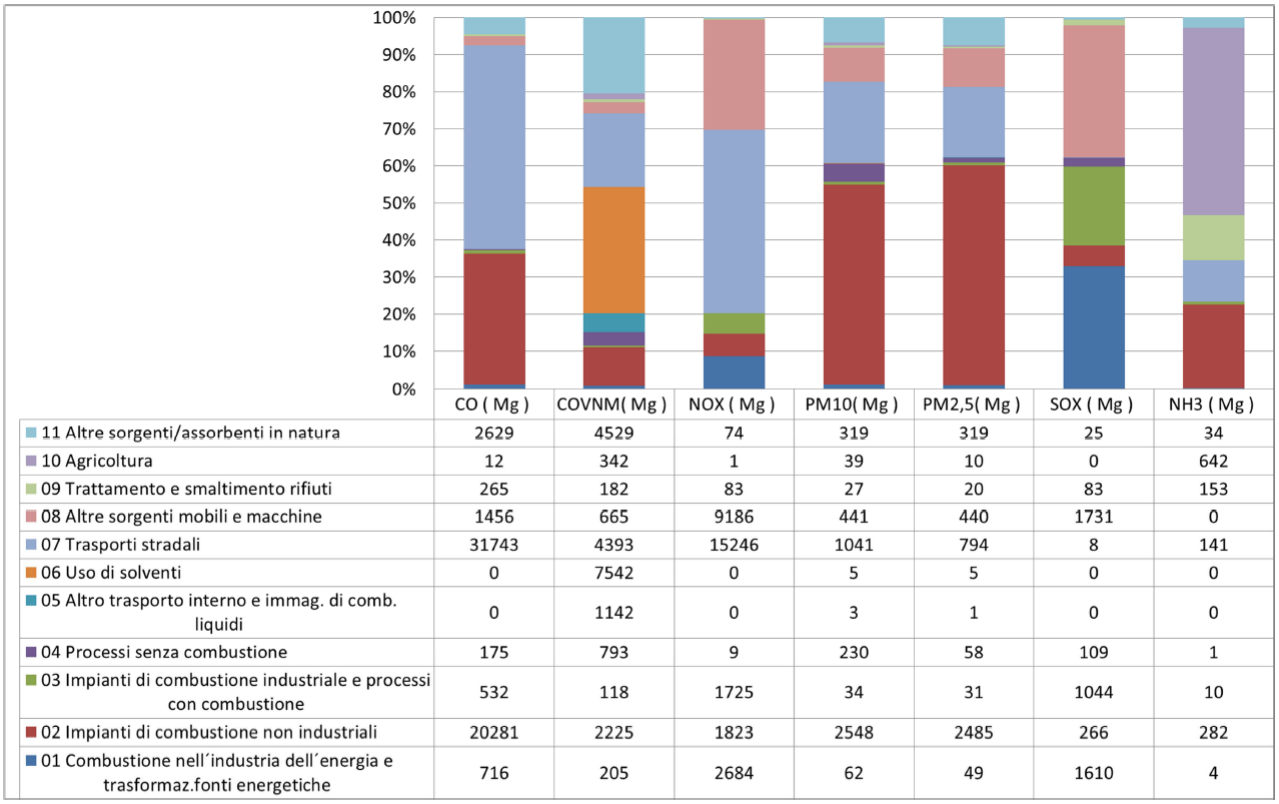
L'inventario regionale non raccoglie quindi i dati di qualità dell'aria misurati dalle stazioni di monitoraggio ma contiene la stima delle quantità emesse dalle principali sorgenti naturali e antropiche, presenti sull'intero territorio regionale, di:

- inquinanti principali, ovvero ossidi di azoto (NOx), 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 PM2,5), composti organici volatili (COV)
- gas serra
- ammoniaca (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



	CO (Mg)	COVNM(Mg)	NOX (Mg)	PM10(Mg)	PM2,5(Mg)	SOX (Mg)	NH3 (Mg)
11 Altre sorgenti/assorbenti in natura	2629	4529	74	319	319	25	34
10 Agricoltura	12	342	1	39	10	0	642
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	265	182	83	27	20	83	153
08 Altre sorgenti mobili e macchine	1456	665	9186	441	440	1731	0
07 Trasporti stradali	31743	4393	15246	1041	794	8	141
06 Uso di solventi	0	7542	0	5	5	0	0
05 Altro trasporto interno e immag. di comb. liquidi	0	1142	0	3	1	0	0
04 Processi senza combustione	175	793	9	230	58	109	1
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	532	118	1725	34	31	1044	10
02 Impianti di combustione non industriali	20281	2225	1823	2548	2485	266	282
01 Combustione nell´industria dell´energia e trasformaz.fonti energetiche	716	205	2684	62	49	1610	4

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

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 inquinnati sia in calo dal 1995 al 2016.

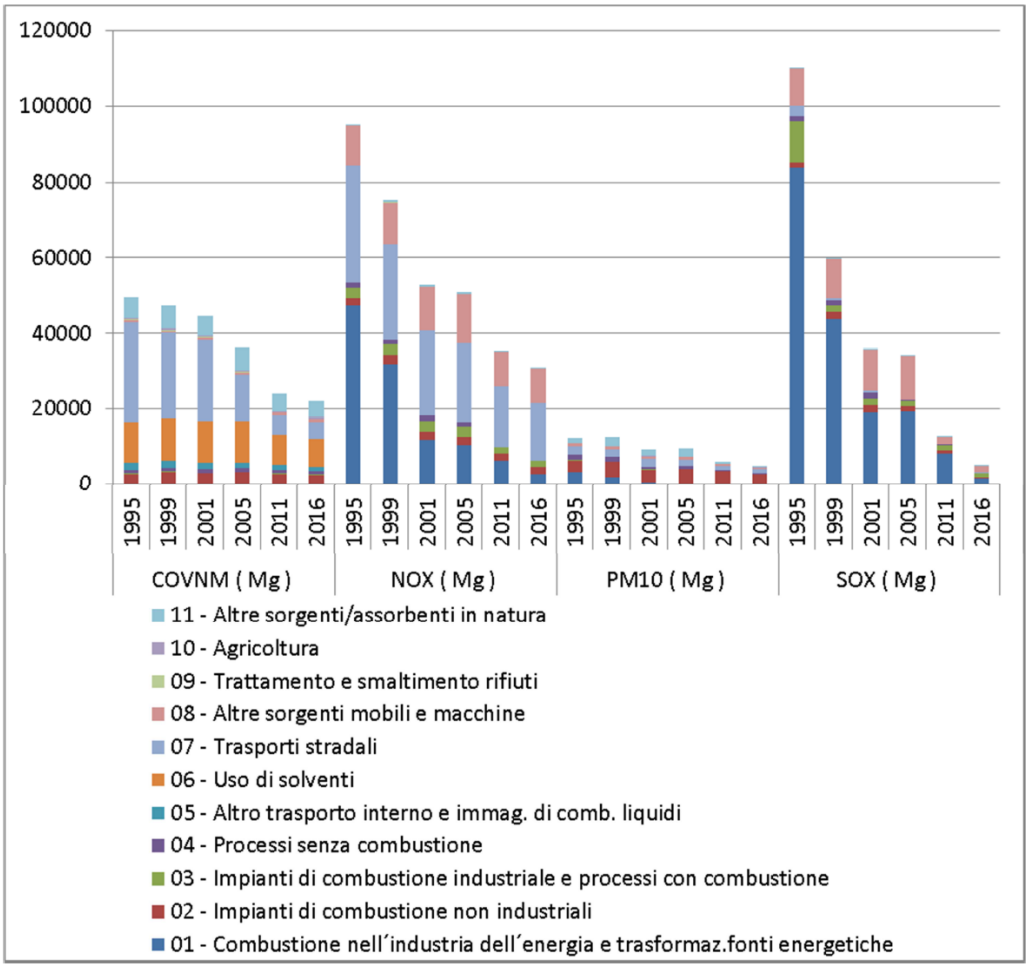


Figura 4.1-7: Trend delle emissioni regionali di alcuni dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento

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.

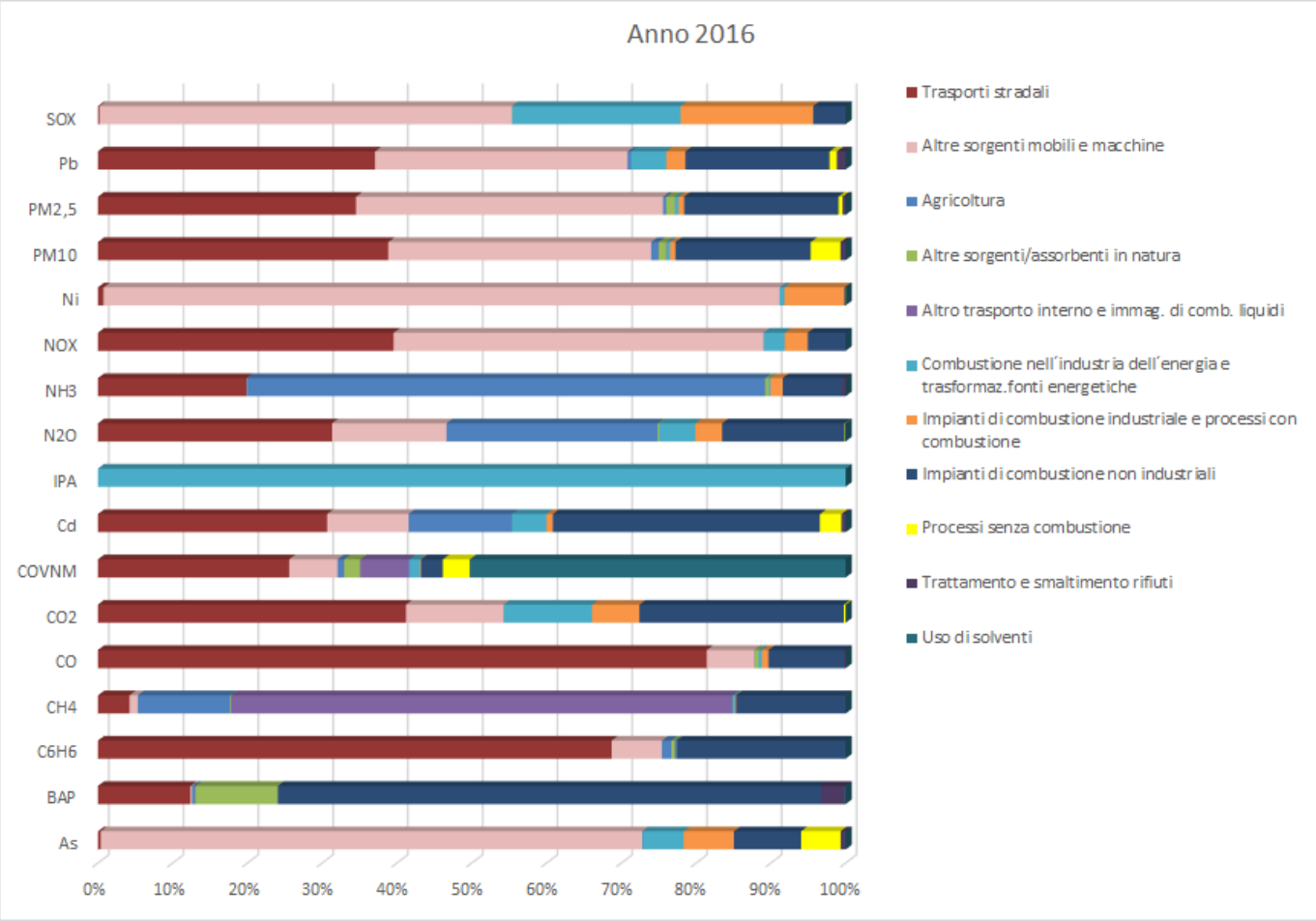


Figura 4.1-8: Dati INEMAR 2016 per il Comune di Genova

4.1.2 Stima degli impatti

4.1.2.1 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.

Transito dei mezzi su strade non pavimentate

Considerando l'assetto dell'area, il progetto prevede di limitare al massimo l'interferenza con la viabilità locale innestandosi in orari favorevoli. Dalle aree di cantierizzazione operative alla

viabilità verrà utilizzata la viabilità d'accesso esistente o realizzata. Gli unici tratti percorsi dai mezzi su terreno non pavimentato saranno quelli interni all'aree di cantierizzazione operativa.

In questi tratti il principale problema sarà quello del sollevamento di polveri ma questi tratti saranno ridotti in estensione dalla pianificazione delle attività che vede il cantiere spostarsi all'interno dell'area stessa da Nord a Sud.

Il numero di mezzi che transitano sulle piste di cantiere allo scopo di conferimento del materiale da e per il sito di stoccaggio temporaneo delle terre sono stimabili in 8 transiti/giorno.

La stima delle emissioni si basa sugli algoritmi prodotti dall'US-EPA e da altri Enti Governativi di protezione dell'Ambiente per la specifica situazione dei movimenti di mezzi su aree non pavimentate (Tabella 4.1-6).

Per le emissioni causate dal transito di mezzi su terreni non pavimentati, l'algoritmo utilizzato è quello descritto nella seguente tabella in cui sono riportati anche i valori dei parametri utilizzati per il calcolo. Il calcolo è riferito ad una "sezione" di cantiere tipo con una corrispondente pista sterrata di lunghezza pari a circa 50 metri. Su questa parte del tracciato transitano i mezzi di cantiere. Il risultato è un valore di emissione specifica di polveri per ora che risulta pari a 0,2 g/h.

Nell'immagine seguente sono evidenziati con un tratteggio l'area di lavorazione e indicato con il numero 7-8 l'area di stoccaggio materiali e rifiuti.

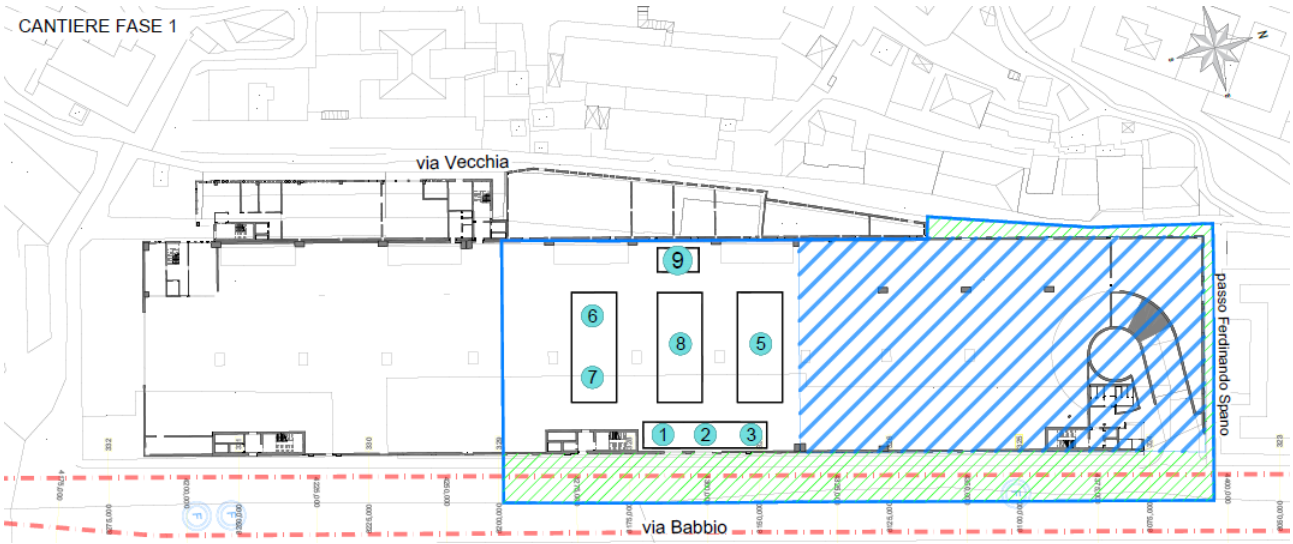


Figura 4.1-9: Layout del cantiere di Staglieno fase 1

Tabella 4.1-6: Stima del fattore di emissione

Stima del fattore di emissione	
Attività:	Percorsi su strade non pavimentate (piste e area di cantiere mobile)
Fonte:	US EPA - AP 42 - Compilation of Emission Factors - Miscellaneous sources
	Chapter 13.2.2. Unpaved roads

E= k*(s/12)^a * (W/3)^b	0,0208905	lb/VMT	(pound / veichle mile traveled)
equivalente a:	**5,89**	**g/v km**	(grammi per veicolo*km percorso)

Sorgente:	**Mezzi conferimento materiali cantiere + macchine operatrici**	
	dove:	
k	0,423	fattore correttivo per diametro delle particelle (PM10)
a	0,9	per PM10
b	0,45	per PM10
s	15%	contenuto in limo (%)
W	24,0	peso medio veicoli (ton)

Dati per il calcolo:		
mezzi pesanti	**8**	Transiti/giorno
Lunghezza tratto di cantiere operante	**0,05**	km
totale percorrenza	0,4	veicoli x km/giorno

emissione risultante	**2,4**	**g/giorno**
ore/g	8	ore/g
emissione oraria	**0,3**	**g/h**
pari a	0,0001	g/sec
Superficie di lavorazione (massima)	500	mq
Emissione specifica	**1,6E-07**	**g/sec/mq**

Emissioni di polveri per attività di movimentazione solidi (minerali, terra e/o rifiuti)

Da progetto si prevede per il deposito di Staglieno la movimentazione di 31'000 m^3 di terre. I volumi indicati sono stimati sulla base dell'analisi delle tavole progettuali disponibili, pertanto, dovranno trovare conferma o essere rivisti nelle fasi successive.

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

Il terreno verrà scavato per strati successivi in modo da separare gli orizzonti litostratigrafici riconosciuti e caricato su mezzi di cantiere per essere trasportato alle zone di stoccaggio interne al cantiere o essere direttamente depositato sulle aree in cui sono previsti il rinterro e il rimodellamento morfologico.

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

Considerando che si tratta di materiale solido non pulverulento, non necessità di alcun intervento per quanto riguarda la predisposizione di sistemi di copertura, tuttavia, nel caso in cui i materiali presentino caratteristiche tali da far presupporre un eventuale rischio di dispersione nell'ambiente circostante di frazioni polverulente, i cumuli verranno coperti con teli plastici.

Nelle fasi di carico/scarico del materiale movimentato e nel loro stoccaggio possono emergere le problematiche delle emissioni di polveri: in questo paragrafo si valuta la movimentazione ed in quello seguente lo stoccaggio.

Per una stima delle emissioni in riferimento alla dispersione delle polveri nelle fasi di movimentazione (carico e scarico), si è fatto riferimento al capitolo 13 del Volume I dell'AP-42 "Miscellaneous Sources"; in particolare la sezione 13.2.4 "*Aggregate Handling and Storage Piles*" (Tabella 4.1-7).

La quantità di polveri aerodisperse per tonnellata di materiale movimentato è funzione della velocità media del vento (ipotizzata pari a 1,8 m/s), del contenuto percentuale di umidità del materiale e di frazione sottile volatile (limo).

I risultati del calcolo sono descritti nella tabella successiva, da cui si ricava un'emissione di 2,5 g/h.

Tabella 4.1-7: Algoritmo di stima delle emissioni di polveri (PM10) in attività di movimentazione di materiali solidi (terra e inerti in questo caso) e stima del valore nominale di emissione con i parametri indicati

Stima del fattore di emissione	
Attività:	Carico / scarico terre e materiali di costruzione
Fonte:	US EPA - AP 42 - Compilation of Emission Factors - Miscellaneous sources Chapter 13.2.4. Aggregate Handling and Storage Piles

E= k*0.0016*(u/2.2)^1.3 / (M/2)^1.4	**0,000127**	**kg/ton di materiali**

dove:		
k	*0,35*	fattore correttivo: Dimensione aerodinamica particelle < 10µm
u	*1,8*	m/sec velocità media del vento
M	*4,80*	% umidità del materiale

Dati di calcolo:		
Quantità di terre movimentate	159	t/giorno
Ore di lavoro	8	ore/g
Quantità oraria di terre movimentate	19,93	t/h
Emissione oraria derivata	2,5239	g/h
Emisisone polveri continua nelle ore di lavoro	**0,0007**	**g/sec**

Emissioni di polveri per erosione del vento su aree non protette in superficie

Considerando che si tratta di materiale solido non pulverulento, non necessità di alcun intervento per quanto riguarda la predisposizione di sistemi di copertura, tuttavia, nel caso in cui i materiali presentino caratteristiche tali da far presupporre un eventuale rischio di dispersione nell'ambiente circostante di frazioni polverulente, i cumuli verranno coperti con teli plastici.

Emissioni di polveri dai motori dei mezzi di cantiere

Già nella presente fase progettuale, è possibile ipotizzare che le principali attrezzature impiegate per la realizzazione delle opere in progetto, i macchinari inclusi nei diversi scenari saranno:

Tabella 4.1-8: Macchinari ipotizzati nelle fasi di cantiere

Fase di scavo	Fase di getti in calcestruzzo	Fase di getti in calcestruzzo
Mini escavatore	Autobetoniera	Mini escavatore
Camion	Autopompa calcestruzzo	Camion
Escavatore	Mini escavatore	Camion gru
Pala	Camion	Gru a torre
Terna	Camion gru	Pala
Motrice con pianale	Gru a torre	Compressore
	Pala	Terna
	Compressore	

In base a queste considerazioni si è analizzato il flusso delle varie tipologie di materia durante le differenti fasi che caratterizzano le sequenze operative. Nella presente sezione argomentativa si riportano i conteggi analitici dei volumi di traffico, da cui è possibile evincere le incidenze giornaliere ed orarie generate da ogni tipologia di materiale trasportato e lavorato.

All'interno delle aree di cantiere lavorano i mezzi operativi, i quali emettono polveri (e gli inquinanti propri della combustione) dai gas di scarico dei motori. La stima delle emissioni considera l'ipotesi che tutti i mezzi presenti in cantiere siano in funzione contemporaneamente e con la massima potenza operante del motore.

I fattori di emissione utilizzati in questo caso sono stati desunti dal documento "EMEP CORINAIR Emission Inventory Guidebook, 2007–Group 8: Other mobile sources and machinery" (fonte: http://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR5). I risultati sono riportati in tabella successiva.

Tabella 4.1-9: Emissioni di polveri dei mezzi di cantiere

Tipologia	n.ro	kW	E(g/kW) Tav. 8.5 stage II	E(g/h)	E(g/s)
autocarro	1	250	0,2	50,0	0,014
escavatore	1	300	0,2	60,0	0,017
compressore	1	130	0,2	26,0	0,007
Pala meccanica	1	300	0,2	60,0	0,017
autobenoniera	1	200	0,3	60,0	0,017
TOTALE				256,0	0,071
TOTALE (funzionamento contemporaneo per 2 ore su 8 di cantiere)				64,0	0,018

Calcolo emissioni complessive e verifica di compatibilità

Nei precedenti quattro paragrafi sono stati calcolati i contributi alle emissioni di polveri delle singole attività di cantiere. In questa sezione conclusiva (per ciò che riguarda le sorgenti interne ai cantieri stessi) si procede al calcolo delle emissioni complessive, sommando tali contributi.

Su tale dato si procede infine alla verifica di compatibilità sulla base delle soglie fissate dalle Linee Guida ARPAT e, in caso di superamenti, si valutano le relative misure di mitigazione.

Nella tabella successiva si riporta il riepilogo delle emissioni orarie di PM10 calcolate nei paragrafi precedenti.

Tabella 4.1-10: Emissioni totali di PM10

Attività	**Emissione g/h**
Carico/scarico	2,5
Piste cantiere	0,3
Vento	0,0
Mezzi cantiere	59,0
TOTALE	**61,8**

I valori sopra indicati sono da confrontare con le soglie di cui alla Tabella 13 del cap. 2 delle LG di ARPAT (tabella successiva), allo scopo di valutare la significatività delle emissioni stesse e, nel caso, di adottare ulteriori misure di mitigazione o monitoraggio, ovvero per procedere ad ulteriori approfondimenti di tipo modellistico.

Tabella 4.1-11: Tabella 13 – cap 2 delle linee guida di ARPAT

Tabella 13 proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in *g/h*)

Intervallo di distanza (*m*)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

I valori riportati sono i valori di emissione per i quali, all'interno di una simulazione con i dati meteorologici disponibili, si può ottenere il raggiungimento del valore limite relativo al 36° valore più elevato delle concentrazioni medie giornaliere, pari a 50 µg/m3.

Per operare praticamente occorre definire delle situazioni che non comportino questa eventualità.

Nel caso in esame la fase più estesa temporalmente di cantiere occupa **983** giorni considerando cautelativamente l'intero periodo di cantiere, anche se la sovrapposizione delle operazioni più impattanti potrebbe interessare **300** giorni. Ci poniamo quindi cautelativamente nella colonna > 300 giorni (Et) considerando la distanza minima del cantiere dal recettore (< 50 m); in realtà il cantiere si muoverà verso sud allontanandosi dal recettore nelle fasi successive.

Per quanto riguarda i recettori circostanti l'impianto, quello più prossimo all'area di cantiere è un edificio nella parte nord posto dall'altro lato della via Bobbio ad una distanza inferiore a 50 m dal cantiere (vedi ritaglio di immagine successiva estratta da Appendice 1-Impatto acustico).

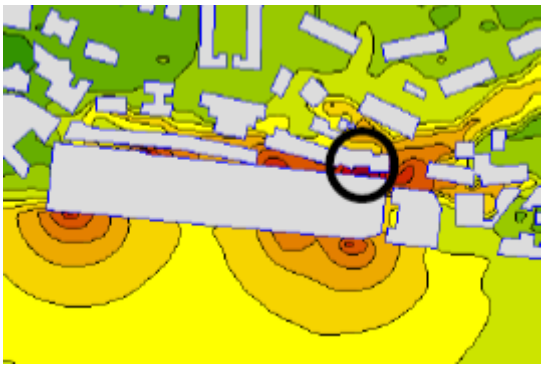


Figura 4.1-10: Recettore prossimo all'area di cantiere

Incrociando i dati di durata emissione (Et) e di distanza recettore (0-50m), si ricava il valore limite di emissione = 145 g/h (Tabella 4.1-11). Impiegando, come suggerito da ARPAT, un fattore di cautela pari a 2, si definisce la soglia effettiva che risulta quindi pari alla metà di quella indicata nella Tabella 4.1-11. **Il valore soglia con cui confrontarsi si riduce pertanto a 73 g/h**.

Dal bilancio emissivo riportato nella successiva tabella riassuntiva si deduce che l'emissione complessiva oraria di 61,8 g/h è inferiore al valore soglia stabilito.

La Tabella 17 di cui al cap. 2 delle LG di ARPAT valuta le emissioni e la loro compatibilità. Si può ricavare che non ci sono azioni da intraprendere, per una distanza del recettore di 50 m e

una emissione di PM10 generata dalle attività di cantiere inferiore a 73 g/h (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** tabella successiva**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Tabella 4.1-12: Tabella 14 – cap 2 delle linee guida di ARPAT

Tabella 14 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

In conclusione, si propongono, per le sole attività di cantiere (esclusi, cioè, i transiti dei mezzi al di fuori delle aree di lavoro) alcuni accorgimenti:

- Limitare la velocità dei mezzi all'interno delle aree di cantiere e sulle piste non pavimentate, si consiglia una velocità di 30 km/h;
- Trattare le superfici non pavimentate tramite bagnamento (wet suppression) con acqua;
- Pulizia automatica delle ruote dei mezzi dalla polvere con un sistema automatico di irrigazione;
- Coprire i cumuli in particolare in previsione di eventi atmosferici con venti con velocità elevata;
- Sospensione delle attività di movimentazione materiali con venti con velocità elevata;
- Posizionamento, se necessario, di barriere mobili atte a ridurre la dispersione di polveri;
- Ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto preferendo bilici telonati di grande capacità e pianificazione dei viaggi evitando le ore di punta del traffico locale;
- Riduzione dell'altezza di caduta sul mezzo di trasporto del materiale polverulento durante le operazioni di movimentazione e carico/scarico;

- Spegnimento del motore dei mezzi durante le operazioni di carico/scarico.

4.1.2.2 Fase di esercizio

La valutazione del beneficio dell'opera sulla qualità dell'aria del quartiere di Staglieno 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 700 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.

La rete urbana delle strade attorno al parcheggio previsto in costruzione include importanti arterie di accesso alla città di Genova da nord, in particolare via Piacenza e via Lungobisagno Istria, che corrono lungo le due sponde del Torrente Bisagno. Queste due vie e le loro prosecuzioni connettono la città ai due quartieri periferici ma molto popolati di Molassana e Struppa.

Già dal punto di vista delle percorrenze complessive (km percorsi da tutti i veicoli) il nuovo progetto di potenziamento della offerta di mezzi pubblici, di cui il parcheggio d'interscambio modale di Staglieno è parte integrante, è atteso produrre localmente una riduzione significativa, pari a circa il 30%, e una conseguente fluidificazione del traffico altrettanto importante (aumento della velocità di percorrenza media del 9%). Entrando più nel dettaglio (figura seguente), le diminuzioni di traffico più consistenti sono previste lungo il Bisagno (via Lungobisagno Istria e via Piacenza) mentre i pochi aumenti dei flussi di traffico sono in assoluto più limitati e riguardano Corso Magenta, Via Angeli del Fango, Via Fereggiano.

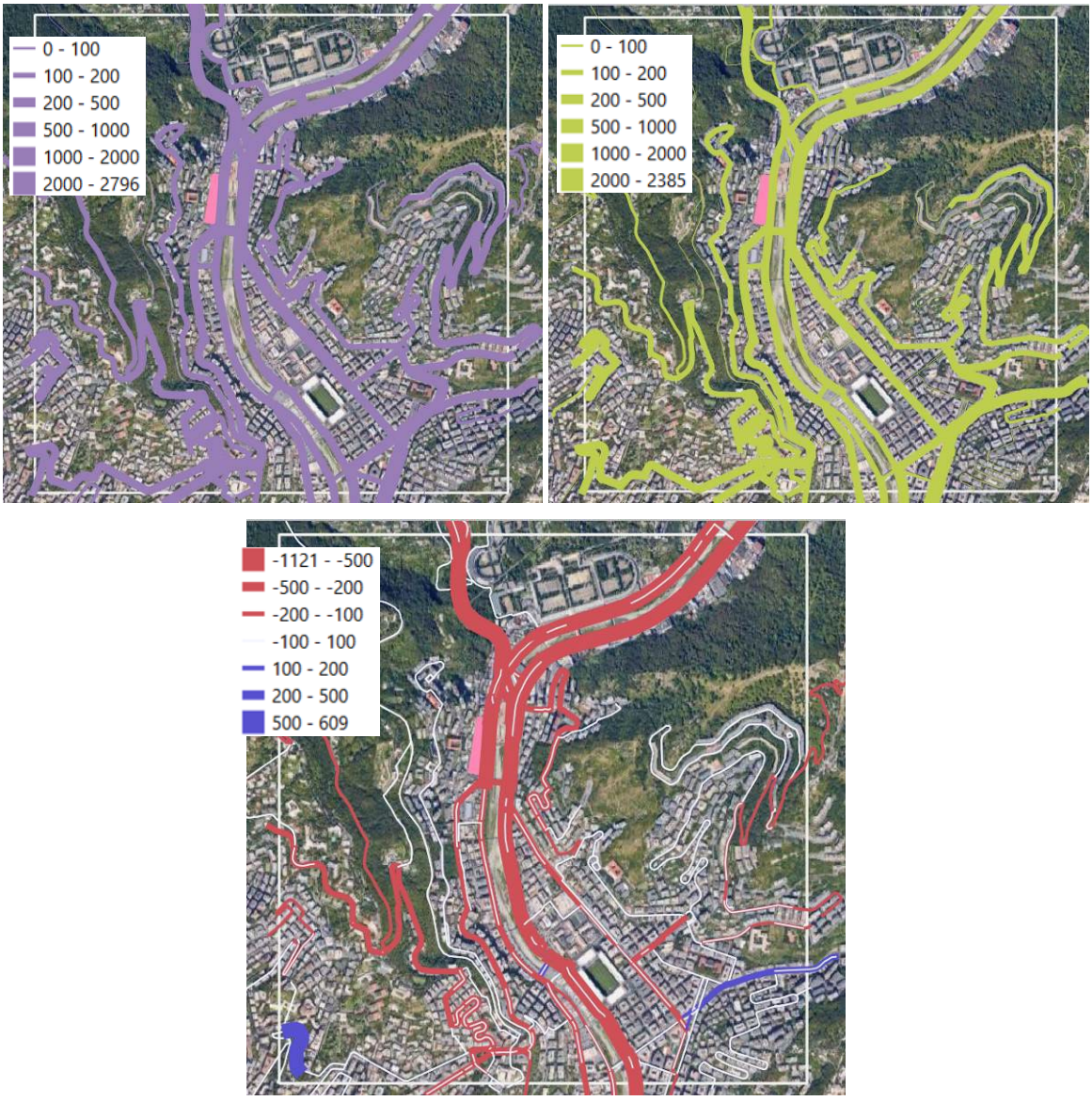


Figura 4.1-11:. Flussi di traffico (veh/hdp) e differenze calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova Staglieno). Sopra a sinistra: Scenario Programmatico; sopra a destra: Scenario Progettuale; sotto: differenze assolute tra I due scenari (Progettuale-Programmatico).
Area rosa: localizzazione del nuovo parcheggio d'interscambio modale.

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 4.1-13. 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
Passenger Cars Petrol Small PRE ECE	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Small ECE 15/00-01	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Small ECE 15/02	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Small ECE 15/03	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Small ECE 15/04	0.01	0.01	0.00
Passenger Cars Petrol Small Improved Conventional	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Small Open Loop	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Small Euro 1	0.31	0.21	0.05
Passenger Cars Petrol Small Euro 2	1.96	1.24	0.57
Passenger Cars Petrol Small Euro 3	2.77	2.10	1.37
Passenger Cars Petrol Small Euro 4	9.22	8.75	7.35
Passenger Cars Petrol Small Euro 5	8.01	7.61	6.39
Passenger Cars Petrol Small Euro 6 a/b/c	5.65	5.38	4.51
Passenger Cars Petrol Small Euro 6 d-temp	10.22	9.70	8.15
Passenger Cars Petrol Small Euro 6 d	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Medium PRE ECE	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/00-01	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/02	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/03	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Medium ECE 15/04	0.07	0.07	0.00
Passenger Cars Petrol Medium Improved Conventional	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Medium Open Loop	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Medium Euro 1	0.21	0.15	0.04
Passenger Cars Petrol Medium Euro 2	0.75	0.48	0.22
Passenger Cars Petrol Medium Euro 3	0.66	0.50	0.33
Passenger Cars Petrol Medium Euro 4	1.59	1.51	1.27
Passenger Cars Petrol Medium Euro 5	0.75	0.66	0.74
Passenger Cars Petrol Medium Euro 6 a/b/c	0.38	0.33	0.38
Passenger Cars Petrol Medium Euro 6 d-temp	1.06	0.92	1.03
Passenger Cars Petrol Medium Euro 6 d	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive PRE ECE	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 Large-SUV-Executive ECE 15/02	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive ECE 15/03	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive ECE 15/04	0.07	0.06	0.00
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 1	0.01	0.01	0.00
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 2	0.05	0.04	0.02
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 3	0.06	0.06	0.04
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 4	0.14	0.19	0.14
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 5	0.05	0.06	0.06
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 6 a/b/c	0.02	0.03	0.03
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 6 d-temp	0.08	0.10	0.10
Passenger Cars Petrol Large-SUV-Executive Euro 6 d	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Petrol 2-Stroke Conventional	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Diesel Mini Euro 4	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Diesel Mini Euro 5	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Diesel Mini Euro 6 a/b/c	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars Diesel Mini Euro 6 d-temp	0.00	0.00	0.00
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 Small 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 Medium Euro 6 d-temp	9.22	10.67	14.26
Passenger Cars Diesel Medium Euro 6 d	0.00	0.00	0.00

Categoria COPERT 5	% strade urbane	% strade rurali	% autostrade
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
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

Categoria COPERT 5	% strade urbane	% strade rurali	% autostrade
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 ~ CNG Mini Euro 4	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 4	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG Mini Euro 5	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars CNG Bifuel ~ Petrol Mini Euro 5	0.00	0.00	0.00
Passenger Cars CNG Bifuel ~ CNG 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

Categoria COPERT 5	% strade urbane	% strade rurali	% autostrade
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	0.03	0.03	0.08
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	0.00
Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro IV	0.00	0.00	0.00
Heavy Duty Trucks Diesel Articulated 20 - 28 t Euro V	0.00	0.00	0.00
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	0.00	0.00	0.00

Categoria COPERT 5	% strade urbane	% strade rurali	% autostrade
II			
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
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

Categoria COPERT 5	% strade urbane	% strade rurali	% autostrade
uses 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 cm³ Conventional	0.53	0.39	0.00
L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm³ Euro 1	0.58	0.43	0.00
L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm³ Euro 2	1.88	1.39	0.00
L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm³ Euro 3	0.03	0.03	0.00
L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm³ Euro 4	0.42	0.31	0.00
L-Category Petrol Mopeds 2-stroke <50 cm³ Euro 5	0.00	0.00	0.00
L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm³ Conventional	2.22	2.24	2.31
L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm³ Euro 1	0.66	0.67	0.69
L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm³ Euro 2	0.98	0.99	1.01
L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm³ Euro 3	1.39	1.40	1.43
L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm³ Euro 4	0.42	0.43	0.44
L-Category Petrol Motorcycles 2-stroke >50 cm³ Euro 5	0.00	0.00	0.00
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm³ Conventional	0.65	0.66	0.67
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm³ Euro 1	2.81	2.84	2.92
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm³ Euro 2	4.83	4.88	5.01
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm³ Euro 3	30.91	31.18	31.98
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm³ Euro 4	29.34	29.61	30.37
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke <250 cm³ Euro 5	0.00	0.00	0.00
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³ Conventional	0.70	0.70	0.72
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³ Euro 1	0.55	0.55	0.57
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³ Euro 2	2.22	2.24	2.29
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³ Euro 3	10.42	10.52	10.81
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³ Euro 4	6.19	6.25	6.41
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³ Euro 5	0.00	0.00	0.00
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm³ Conventional	0.08	0.08	0.09
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm³ Euro 1	0.14	0.14	0.14
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm³ Euro 2	0.20	0.21	0.21
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm³ Euro 3	1.10	1.11	1.14
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm³ Euro 4	0.75	0.75	0.77
L-Category Petrol Motorcycles 4-stroke >750 cm³ Euro 5	0.01	0.01	0.02
TOTALE L-Category	100.00	100.00	100.00

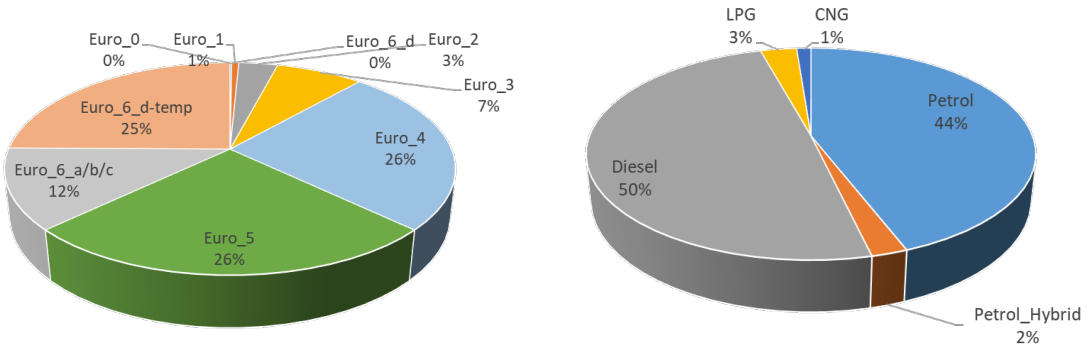


Figura 4.1-12: Esempi di distribuzione percentuale dei veicoli circolanti in provincia di Genova nel 2020.Autovetture su strade urbane. Sinistra: per standard emissivo Euro – Destra: per alimentazione

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 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 e 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 (NO_X, PM10 e PM2.5, CO, benzene, CO2) nei diversi scenari considerati, insieme con le aggregazioni delle caratteristiche delle due reti di traffico che hanno contribuito al risultato (percorrenze e velocità).

Tabella 4.1-14. Percorrenze, velocità medie di percorrenza ed emissioni veicolari sulla rete stradale esaminata (Genova Staglieno) e nei diversi scenari [kg/h punta]

Scenari emissivi					
Programmatico	Progettuale	Progettuale Differenza %			
Percorrenze complessive (veicoli per km)					
32058	22425	-30%			
Velocità media (km/h)					
38.0	41.3	+9%			
Programmatico	Progettuale	Differenza %	Programmatico	Progettuale	Differenza %
Emissioni NO_X (kg/odp)			Emissioni CO (kg/odp)		
19.6	16.1	-18%	41.5	20.6	-51%
Emissioni PM10 (kg/odp)			Emissioni benzene (kg/odp)		
1.7	1.3	-25%	0.4	0.2	-62%
Emissioni PM2.5 (kg/odp)			Emissioni CO2 (kg/odp)		
1.2	0.9	-25%	6688.1	5077.4	-24%

Il bilancio emissivo mostra che il Progettuale comporta una significativa riduzione delle emissioni rispetto al Programmatico, inferiore a quella delle percorrenze per gli inquinanti NO_X, PM10 e PM2.5 e il gas serra CO_2 e di gran lunga più significativa per CO e benzene, cui corrisponde una diminuzione di emissioni addirittura più che doppia rispetto ai chilometri percorsi. Questo risultato si ottiene anche grazie alla variazione delle velocità di percorrenza in quanto per la rete progettuale si ottiene una fluidificazione del traffico, almeno nei tratti più

congestionati. Questo risultato evidenzia precisamente l'efficacia dell'intervento, visto che è svolto a parità di parco circolante.

Rispetto alle conseguenze generali appena presentate sulle emissioni del traffico stradale dell'ora di punta, l'inserimento di un parcheggio d'interscambio modale di 700 posti inciderà soprattutto sul lungo Bisagno di destra, rappresentato da via Bobbio. Considerando che su via Bobbio, la differenza di veicoli tra gli scenari Programmatico e Progettuale è al massimo di 403 veicoli secondo le stime trasportistiche (direzione sud, tra Ponte Federico Campanella e via del Fossato), possiamo affermare che l'effetto combinato sul traffico della realizzazione del parcheggio (bilancio tra percorrenze drenate e generate) sia di un numero di veicoli drenati dell'ordine di 400, che rappresenta il 51% dei veicoli transitanti attualmente su quel tratto nello scenario programmatico; che si traduce in diminuzioni delle emissioni comprese tra il 51% per gli NOX e l' 82% per il benzene (percentuali riferite al solo tratto esaminato, di lunghezza 150m).

Nelle figure seguenti, la rappresentazione delle emissioni di NOX ottenute per unità di lunghezza.

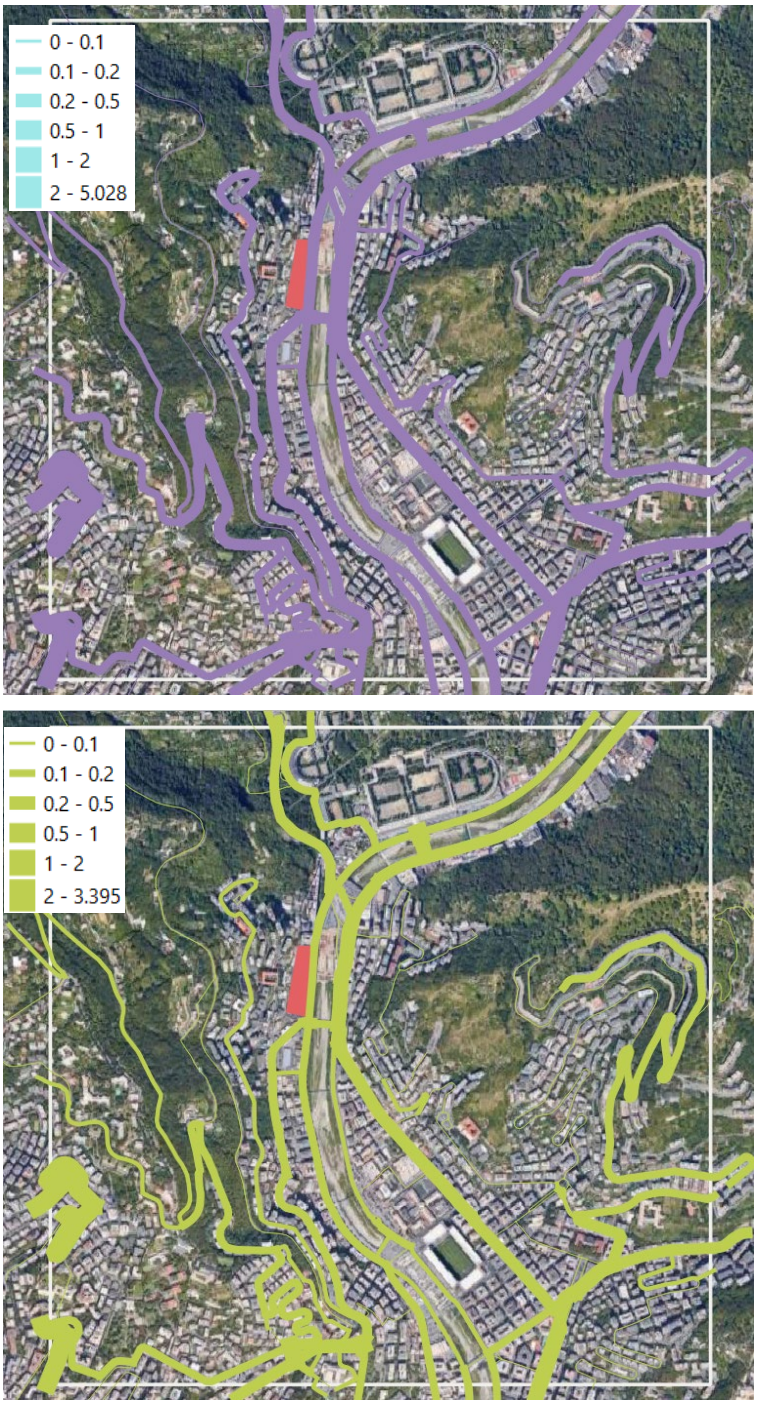


Figura 4.1-13: Emissioni di NO_X per unità di lunghezza (kg/km) calcolate per l'ora di punta sulla rete stradale esaminata (Genova Staglieno). Sopra: Scenario Programmatico; sotto: Scenario Progettuale.

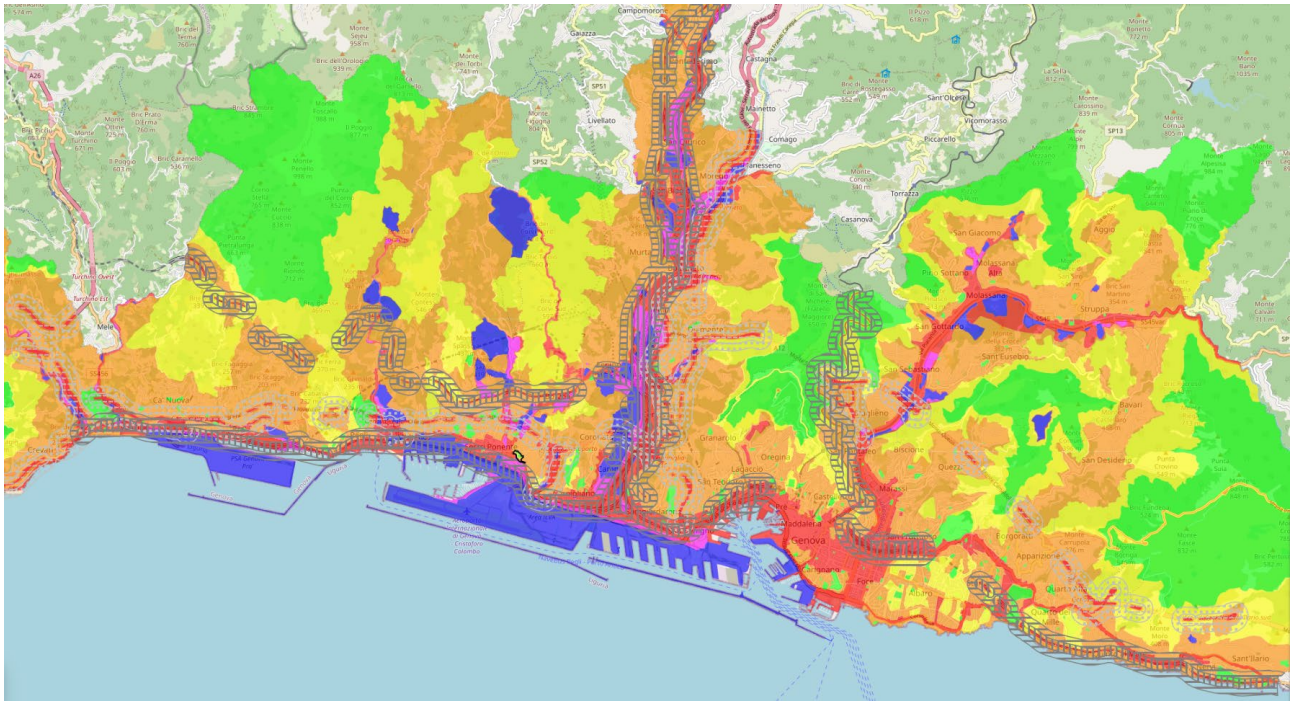
4.2 Rumore

4.2.1 Caratterizzazione della componente

Per il dettaglio relativo alla caratterizzazione della componente rumore si rimanda alla relazione specialistica allegata (Appendice 1). Nel seguito si fornisce una sintesi delle indicazioni in essa contenute.

4.2.1.1 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.



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
E ARANCION	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	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:Planimetria di insieme e legenda del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Genova

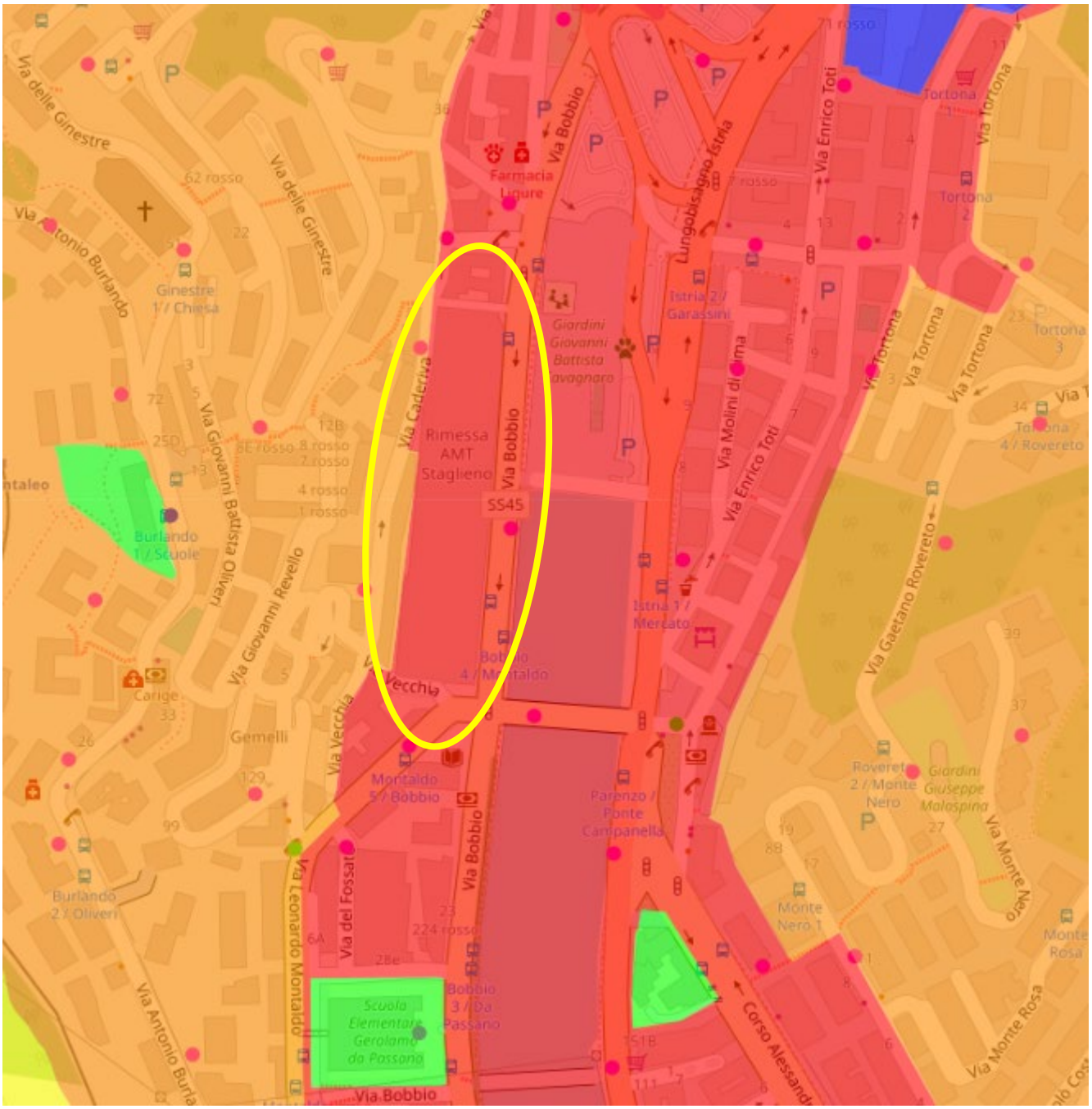


Figura 4.2-2: Planimetria di dettaglio dell'area di Staglieno del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Genova

4.2.1.2 Caratterizzazione acustica 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 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 della filovia.

Il rilievo di caratterizzazione del clima acustico attuale ha interessato anche la zona della Rimessa di Staglieno

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 Appendice 1 per il dettaglio sulle risultanze dell'indagine fonomentrica

4.2.2 Stima degli impatti

4.2.2.1 Fase di cantiere

Per il dettaglio sui dati di input utilizzati per la ricostruzione del modello previsionale di impatto acustico in fase di cantiere si rimanda alla relazione di Appendice 1. Nel seguito si riportano invece le considerazioni conclusive dello studio.

Le lavorazioni di demolizione e scavo, realizzazione nuovi getti ed attività di finitura edile relativamente ai lavori nel sito della rimessa di Staglieno determinano livelli di rumore in generale superiori ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Genova per l'area interessata. 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 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 all'area 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. Dette barriere potranno essere efficacemente installate lungo tutto il perimetro di cantiere con la sola eccezione del fronte ovest (sul retro del fabbricato, in corrispondenza della via Vecchia) ove il ridotto calibro della strada impedisce la posa di barriere antirumore senza pregiudicare la circolazione dei veicoli. 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.

4.2.2.2 Fase di esercizio

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.

Nello specifico, in corrispondenza della rimessa di Staglieno, appare ragionevole attendersi un locale aumento del traffico veicolare leggero (ad oggi prevalentemente del tipo a motore tipo termico) da e per la rimessa stessa per effetto della disponibilità di posti auto a servizio anche

dell'utenza della filovia. Contestualmente si dovrebbe assistere ad un alleggerimento del traffico veicolare lungo la viabilità prossima al Bisagno sino al raggiungimento della costa per effetto dell'impiego della filovia.

4.3 Vibrazioni

Per il dettaglio relativo alla caratterizzazione della componente vibrazioni si rimanda alla relazione specialistica riportata in Appendice 2. Nel seguito si fornisce una sintesi delle indicazioni in essa contenute.

4.3.1 Caratterizzazione della componente

4.3.1.1 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.

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.

Nello specifico il rilievo vibrazionale denominato V9 è stato condotto in prossimità del fabbricato rimessa di Staglieno.

Le misure sono state eseguite con un sistema di acquisizione dati a cui viene collegato un sensore triassiale di vibrazioni in box metallico e con un pc portatile atto a garantire il controllo delle operazioni di misura.

Si rimanda alla relazione in Appendice 2 per il dettaglio sulle risultanze dell'indagine vibrazionale condotta.

4.3.2 Stima degli impatti

4.3.2.1 Fase di cantiere

Per il dettaglio sui dati di input utilizzati per la ricostruzione del modello previsionale di impatto acustico in fase di cantiere si rimanda alla relazione di Appendice 1. Nel seguito si riportano invece le considerazioni conclusive dello studio.

Lo studio ha consentito una preventiva valutazione dei livelli vibrazionali attesi in fase di cantiere..

Per quanto riguarda la possibile insorgenza di danni ai fabbricati:

- le lavorazioni di demolizione e scavo, realizzazione nuovi getti ed attività di finitura edile determinano 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 previsto dal 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.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone:

- le lavorazioni di demolizione e 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 invece superati per i fabbricati indicati in colore rosso e arancione, pur con livelli di supero differenti tra loro e più marcati per il colore rosso. Per quanto concerne ricettori ad uso ufficio o con connotazione artigianale, commerciale o produttiva, i limiti risultano 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.
- 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.

4.3.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la possibile insorgenza di danni ai fabbricati:

il 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. Per quanto riguarda invece l'aumento del traffico veicolare da e per l'autosilo sovrastante la rimessa, atteso un mantenimento del fondo stradale in buone condizioni, non si attendono valori differenti da quelli attualmente presenti, stante che la tipologia di veicoli in transito non è atteso subisca modificazioni e la contemporaneità di presenza risulta naturalmente limitata dalle modalità di accesso alla struttura.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone:

- 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. In analogia anche l'eventuale aumento dei flussi di traffico veicolare da e per l'autosilo ubicato al piano superiore della rimessa non dovrebbero introdurre disturbo vibrazionale addizionale a quanto attualmente registrabile

4.4 Ambiente Idrico superficiale

4.4.1 Caratterizzazione della componente

4.4.1.1 Reticolo idrografico

Il Deposito di Staglieno si colloca nell'ambito della valle del Torrente Bisagno.

Al bacino del Torrente Bisagno è complessivamente sottesa una superficie di circa 95 km^2 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 m^3/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.

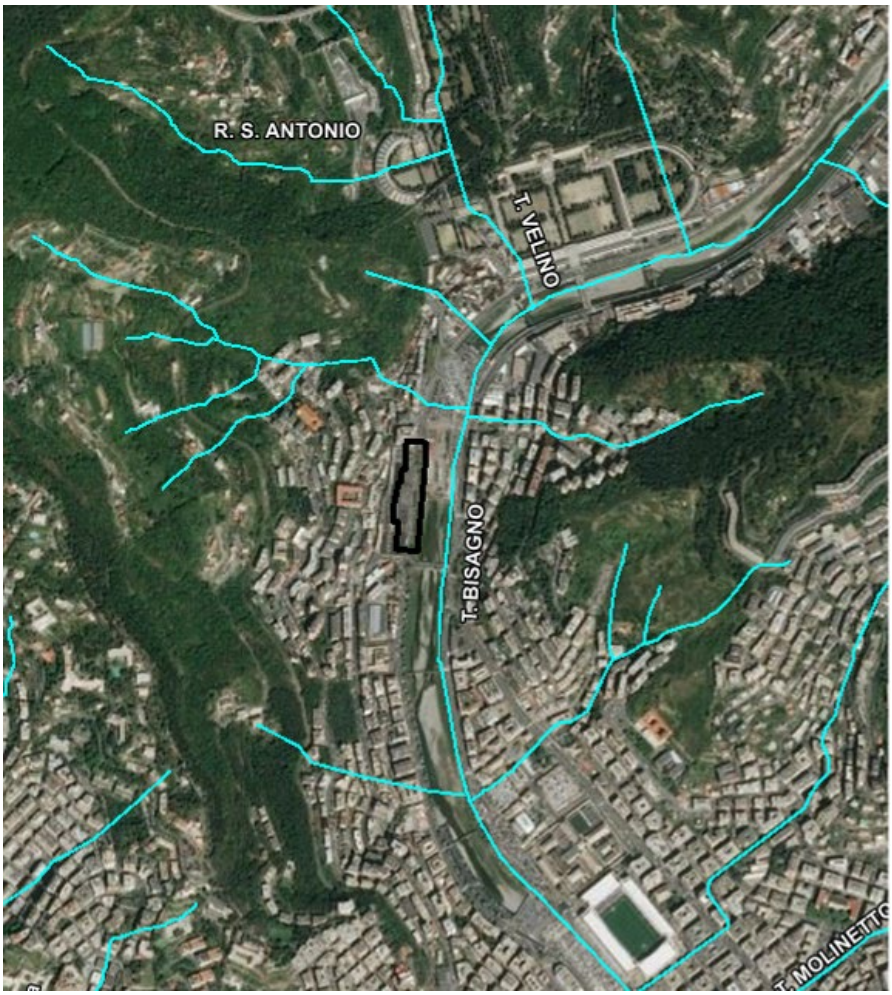


Figura 4.4-1: Reticolo idrografico nell'area del Deposito Staglieno

4.4.1.2 Qualità delle acque superficiali

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 focivi 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, come detto, è monitorato.

Il Bisagno, nel tratto di interesse, sulla base dei dati riferiti al quinquennio 2014 -2016 è classificato rispetto allo stato ecologico come CATTIVO e rispetto allo stato chimico come NON BUONO. Nel tratto più a monte le sue caratteristiche, soprattutto dal punto di vista ecologico, migliorano.

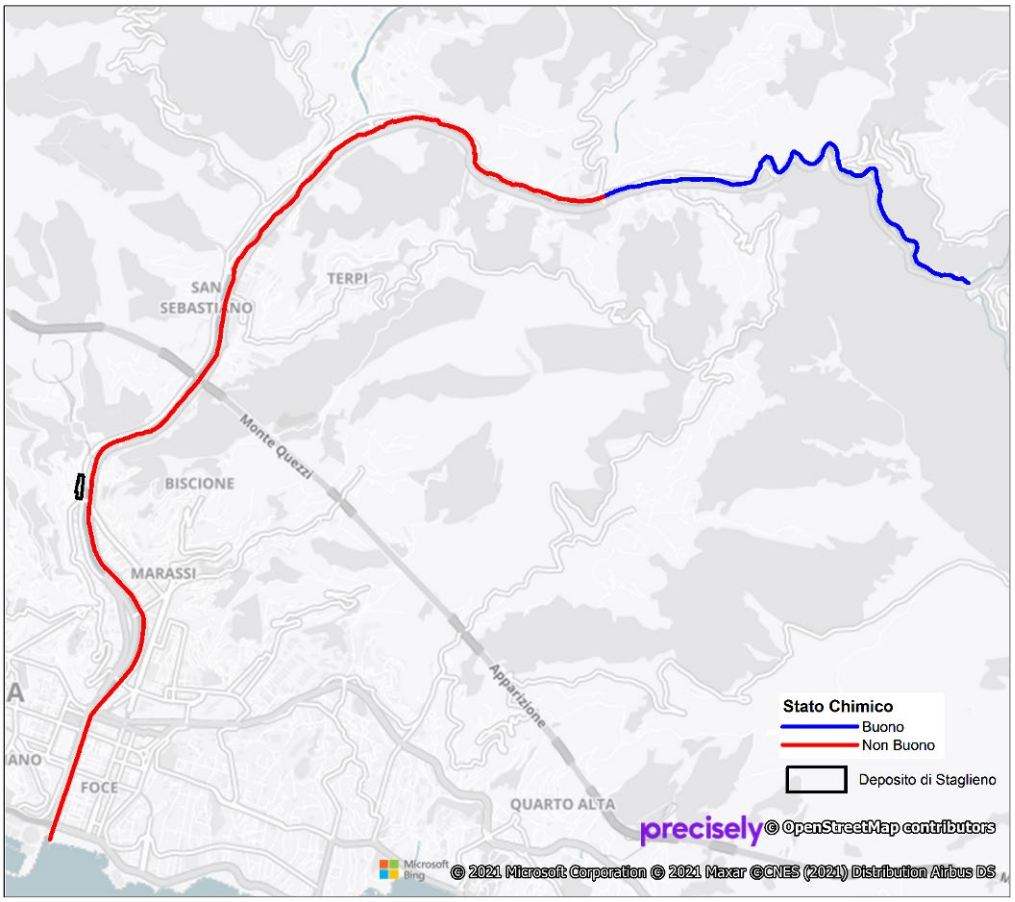


Figura 4.4-2: Stato chimico (2014-2016)

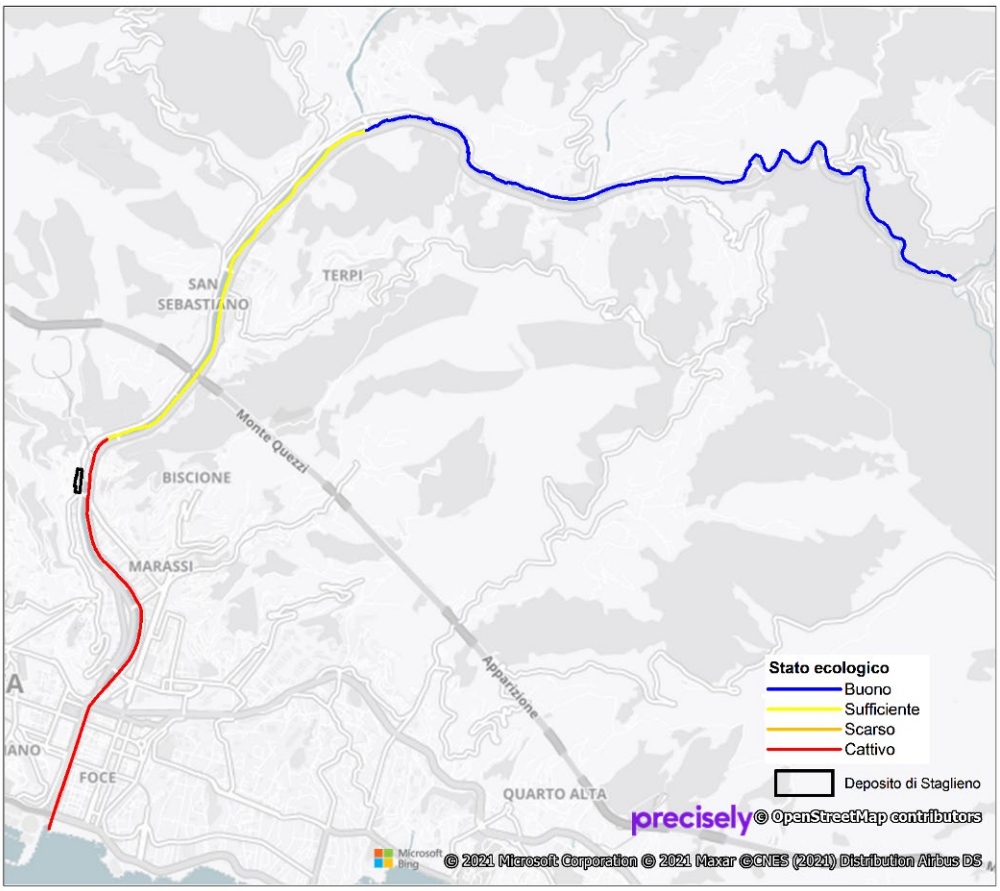


Figura 4.4-3: Stato ecologico (2014-2016)

4.4.1.3 Rischio idraulico

Per i dettagli programmatici relativi al Piano di Bacino della Regione Liguria (PAI) si rimanda al § 2.6.1. Nel seguito si propone, invece, una caratterizzazione del rischio idraulico dell'area sulla base di quanto riportato nel Piano di Bacino della Regione Liguria.

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 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 m^3/s** rilasciando a valle, in corrispondenza dell'opera di presa, 630 m^3/s. Lo studio effettuato sulla galleria scolmatrice evidenzia una massima portata derivabile pari a 560 m^3/s con apertura delle paratoie dell'opera di presa pari a 2 metri e una portata massima derivabile pari a 450 m^3/s nel caso di eventi 500-ennali.

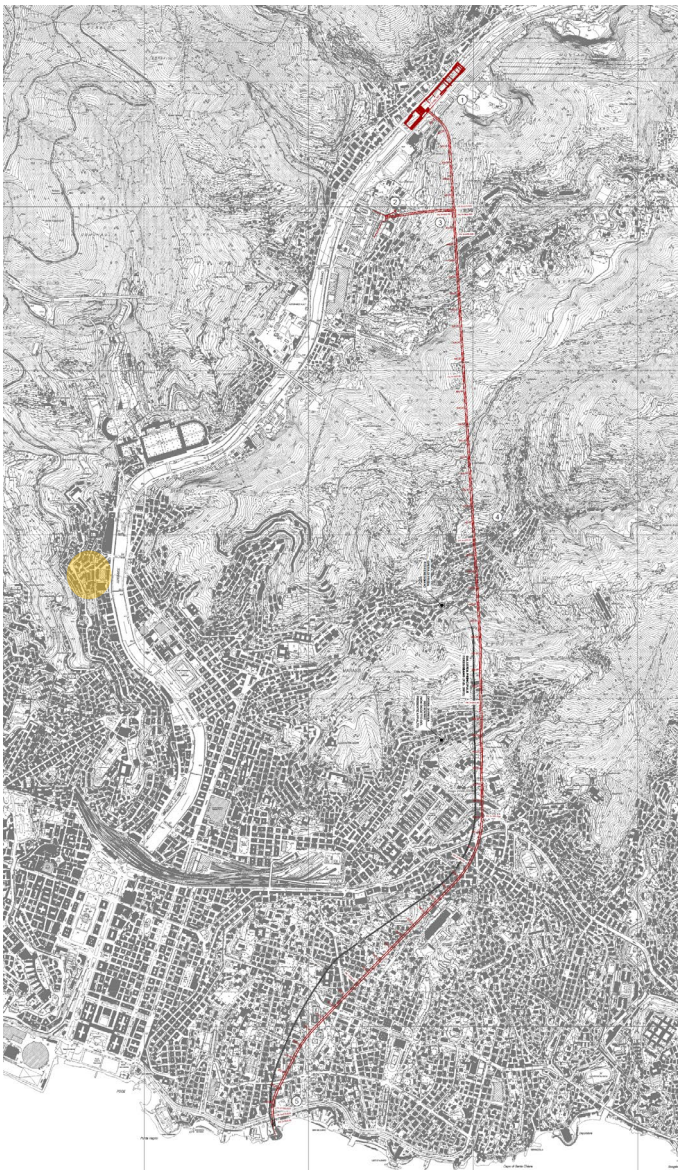


Figura 4.4-4 : Tracciato del canale scolmatore sul Torrente Bisagno con indicazione della stazione di Staglieno.

4.4.2 Stima degli impatti

4.4.2.1 Fase di cantiere

I principali impatti potenziali che riguardano l'ambito idrico superficiale in fase di cantiere sono ascrivibili allea modifica delle caratteristiche qualitative dei ricettori legate alle seguenti attività di progetto:

- 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 con 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.

Per l'area di cantiere di Staglieno e i Campi Base della Val Bisagno, 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.

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, 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, sarà redatta apposita relazione di compatibilità idraulica ed eventualmente verranno previste delle opere a protezione delle aree di lavoro.

La figura successiva riporta le aree di cantiere rispetto alle aree di pericolosità idraulica del Bisagno

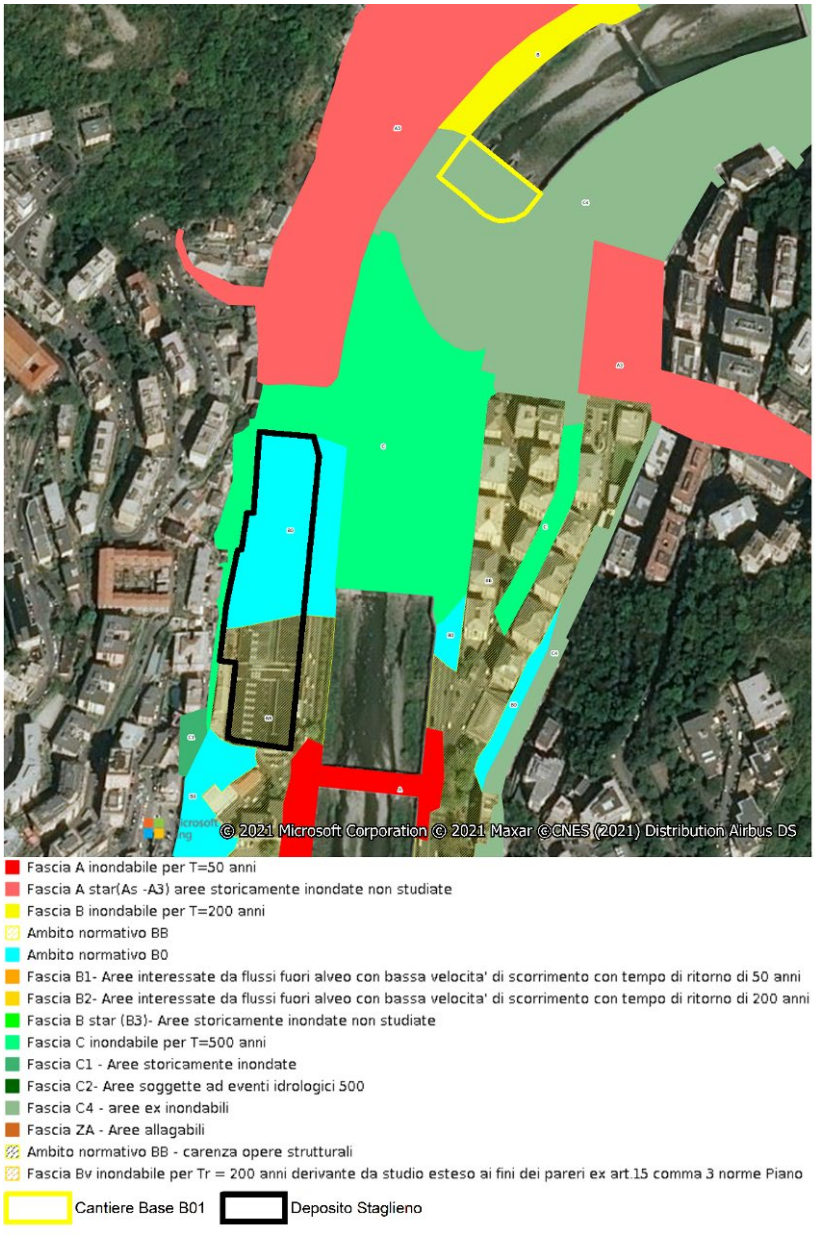


Figura 4.4-5: Fasce di inondabilità – PAI bacini liguri. Rispetto alla localizzazione dell'area di cantiere

Sulla base delle indicazioni fornite nell'attuale fase di progettazione il cantiere di Staglieno (costituita dall'intera area della Rimessa) e l'area del Cantiere Base B01 si collocano rispettivamente in aree a rischio BO/BB e C4 (ex aree inondabili).

Per le indicazioni relative alle fasce B0 e BB si rimanda al a§ successivo. Per le aree C4, invece non si ravvisano particolari criticità in termini di rischio idraulico, tenendo conto che il CB 01 ha carattere temporaneo. Rimane, infatti, inteso, comunque, che una volta terminata l'opera le aree di cantiere saranno smantellate e le aree ripristinate agli usi attuali.

4.4.2.2 Fase di esercizio

Rischio idraulico

Per i dettagli relativi all'analisi di compatibilità idraulica condotta si rimanda ai documenti d progetto.

Per quel che riguarda la rimessa di **Staglieno**, gli interventi oggetto di analisi ai fini della loro compatibilità idraulica rispetto alla normativa vigente riguardano la demolizione e la successiva ricostruzione, con struttura in c.a., dell'attuale fabbricato adibito a rimessa e officina prevedendone la soprelevazione. È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo volume da adibirsi ad uffici e servizi.



Figura 4.4-6: Vista aerea dell'area della Rimessa di Staglieno

Occorre evidenziare che secondo il PAI, l'area di Staglieno ricade in parte all'interno Fascia BB (alta pericolosità relativa) e una parte in Fascia B0 (bassa pericolosità relativa). E' stato quindi eseguito l'approfondimento modellistico necessario a comprendere il rischio idraulico secondo due scenari distinti:

1) il primo scenario prevede lo stato attuale del Bisagno caratterizzato da una portata con TR=200 anni pari a 1201 m^3/s;

2) il secondo scenario prevede una portata ridotta e pari a 781 m^3/s conseguente alla realizzazione dello scolmatore sul Bisagno. Occorre infatti evidenziare che l'Amministrazione Comunale ha previsto che lo scolmatore venga realizzato in 4.5 anni, che di fatto sono tempi compatibili con la realizzazione del deposito.

Per lo studio idraulico, oltre ad avvalersi del rilievo DTM LIDAR del Ministero dell'Ambiente si è fatto riferimento ad un rilievo appositamente realizzato che ha riguardato sia le sezioni del Bisagno che le strade limitrofe oltre ai ponti, in prossimità del deposito, che possono essere causa di rigurgiti e quindi di innalzamento dei tiranti idrici a monte degli stessi.

Le simulazioni idrauliche del Torrente Bisagno, eseguite in corrispondenza del deposito Staglieno, hanno pertanto evidenziato che nel caso di portata con Tempo di Ritorno pari a 200 anni, calcolata in 1201 m^3/s, non si hanno situazioni di esondazioni in corrispondenza del deposito stesso. Considerando poi la realizzazione dello scolmatore sul Bisagno, che riduce la portata due-centennale di almeno 420 m^3/s, portandola così a 781 m^3/s, i tiranti idrici si abbassano di circa un altro metro rispetto alla situazione precedente, garantendo in tal modo la piena sicurezza idraulica dell'area del deposito rispetto al Torrente Bisagno e pertanto la compatibilità idraulica dell'intervento stesso.

Gestione dei reflui

La realizzazione del deposito di Staglieno si colloca in area già urbanizzata e, una volta in esercizio, non determina sostanziali modiche rispetto alla gestione dei reflui delle aree già oggi impermeabilizzate.

4.5 Geologia, Geomorfologia e Idrogeologia

4.5.1 Caratterizzazione della componente

4.5.1.1 Inquadramento geologico

La rimessa di Staglieno è ubicata in destra orografica della piana alluvionale del Torrente Bisagno, in un tratto ad andamento sub rettilineo strettamente addossato al versante, il quale culmina a q.a. 250 sul crinale del Righi.

Il substrato roccioso è rappresentato, in questo settore, dalle torbiditi calcaree dell'Unità Antola, che affiora estesamente lungo le dorsali collinari retrostanti. Tale Unità comprende il complesso di base, rappresentato dalla formazione delle Argilliti di Montoggio e la Formazione del Monte

Antola, stratigraficamente sovrapposta, costituita da una potente successione flyschoide di natura prevalente calcareo-marnosa di grado metamorfico bassissimo, riferibile a un metamorfismo di anchizona. L'assetto tettonico dell'Unità Antola è caratterizzato dalla sovrapposizione di diversi eventi plicativi, che hanno comportato il rovesciamento della polarità delle superfici di strato. La prima fase di ripiegamento (fase alpina precoce) con carattere compressivo, ha vergenza verso S ed assi delle pieghe diretti verso E. La fase tettonica successiva (alpina) ha una direzione circa ortogonale alla prima e genera due famiglie di pieghe a scala chilometrica, accompagnate da pieghe minori, cui corrispondono due sub-fasi, con assi dapprima in direzione circa Est e poi Nord-Est. Ad esse è associata una scistosità di frattura molto evidente in particolare nelle argilliti, dove il clivaggio è la superficie che ricorre in affioramento, più marcata rispetto alla stratificazione.

L'Unità viene infine interessata da una fase deformativa di tipo distensivo. I piani di discontinuità sono in un primo momento paralleli alla costa (E-W) e successivamente normali alla stessa, contribuendo in tal modo a impostare le direttrici dei principali corsi d'acqua.

4.5.1.2 Stratigrafia

La rimessa di Staglieno è localizzata nella piana alluvionale del T. Bisagno e insiste sui depositi alluvionali antichi e recenti che la caratterizzano dal punto di vista stratigrafico e che, lato versante, risultano interdigitati o sottoposti, alle coltri eluvio colluviali di deposizione pedemontana.

In particolare, nel settore in esame la sequenza alluvionale mostra una granulometria piuttosto uniforme sull'intero spessore, data da ghiaie eterometriche con ciottoli, mediamente elaborati e arrotondati, in abbondante e abbondantissima matrice limosa, debolmente sabbiosa, tipicamente di colore marroncino e nocciola.

Le coltri eluvio colluviali, laddove presenti, sono costituite da clasti lapidei in frammenti di dimensioni centimetriche e decimetriche in matrice limosa e argillosa alterata, di colore ocra, o arrossate. Alla radice della piana alluvionale le coltri si mescolano alle deposizioni alluvionali dando origine a falde o coni pedemontani interdigitati alle alluvioni.

Sono inoltre state reperite, in copertura al substrato roccioso, coltri di alterazione eluviale del litotipo in posto che sono caratterizzate da limi argillosi tipicamente di colore giallo ocra, con relitti strutturali della roccia di fondo, dalla cui spinta ossidazione e alterazione in posto derivano. Si tratta di materiali frequentemente reperibili nell'ambito delle zone di affioramento della formazione.

Infine, i riporti, granulometricamente costituiti da ciottoli, ghiaie e sabbie, con variabili percentuali di matrice limosa e con ricorrente presenza di frammenti e pezzame di materiali antropici (calcestruzzo, laterizi, ecc). A proposito dei riporti occorre precisare che, dal punto di vista granulometrico, questi sono assimilabili alle alluvioni ghiaiose. Il loro spessore è variabile da zona a zona e può avere subito ulteriori rimaneggiamenti nell'ambito delle modifiche intervenute negli anni nel tessuto urbanizzato. Nel livello più superficiale, immediatamente al di sotto delle pavimentazioni stradali e delle solette di sedime sono costituiti, in genere, da uno strato arido di inerti.

La sequenza stratigrafica rilevata sulla base dell'indagine geognostica condotta nel luglio 2021 ha portato alla definizione della sezione sotto riportata.

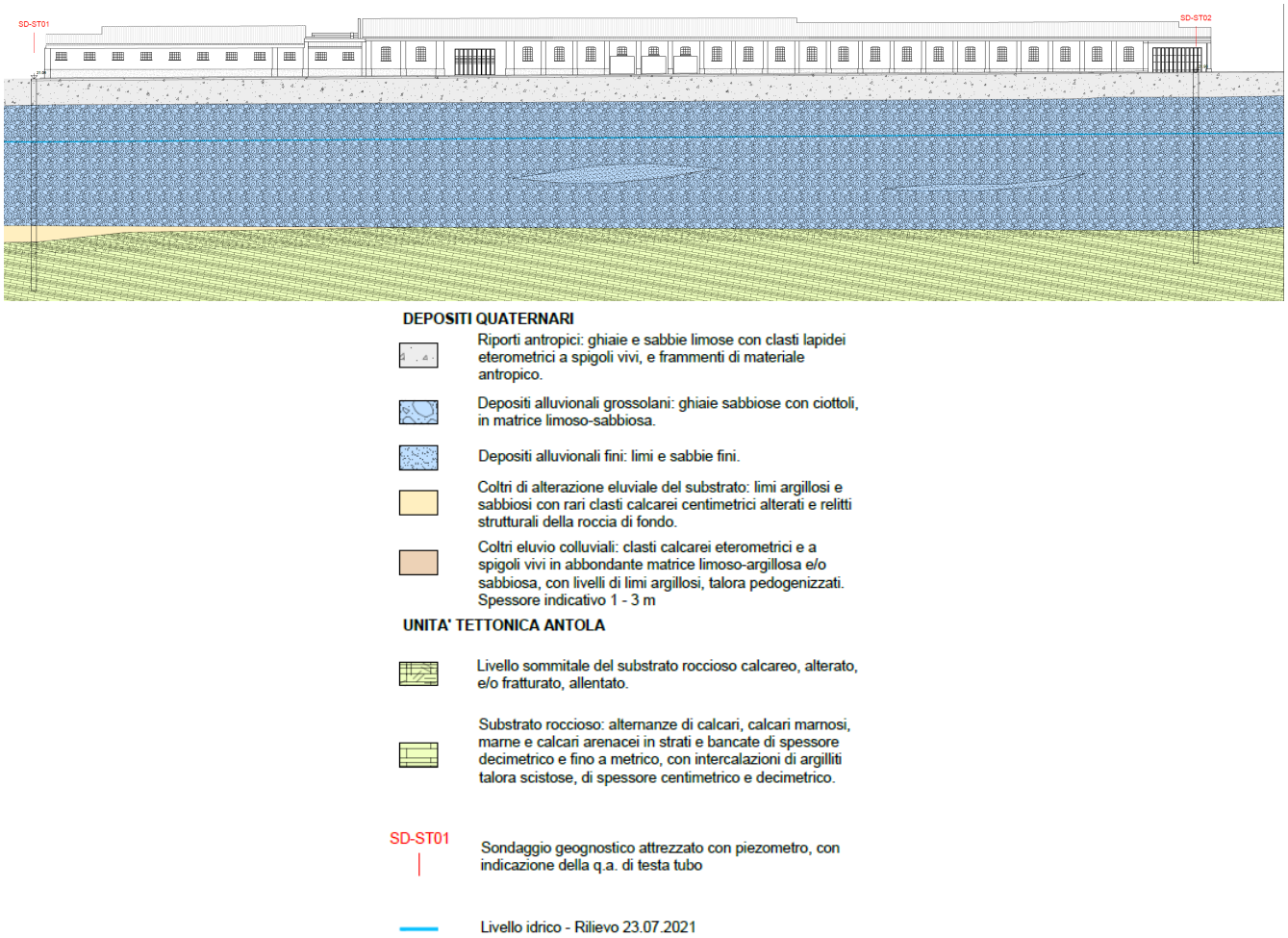


Figura 4.5-1: Sezione stratigrafica – Deposito Staglieno

4.5.1.3 Geomorfologia

L'area oggetto dell'intervento è ubicata in Via Vecchia 3r nel quartiere di Staglieno, in Comune di Genova, in una zona densamente urbanizzata, caratterizzata da tessuto insediativo continuo. In particolare, il deposito esistente dei mezzi del trasporto pubblico AMT è situato tra la Via Vecchia e la Via Bobbio e ha un'impronta planimetrica rettangolare con il lato maggiore, lungo oltre 200 m, in direzione N-S, parallelo all'asse vallivo.

Il versante retrostante, che risale fino a Torre Specola e al Forte Castellaccio, delinea, all'altezza della porzione NO del deposito, una dorsale secondaria rapidamente degradante verso il fondovalle, che rappresenta lo spartiacque del piccolo bacino del Rio Bascione, modificato nei suoi lineamenti originari dagli insediamenti di Via delle Ginestre. Un secondo rivo laterale (Rio San Bernardino) converge più a Sud verso il fondovalle, senza alcuna interferenza con l'area in esame. Entrambi i rivi sono tombinati fino allo sbocco nel muro d'argine del T. Bisagno.

4.5.1.4 Idrogeologia

Per quanto attiene l'assetto idrogeologico del comparto, il deflusso delle acque superficiali è affidato integralmente alla rete di smaltimento urbano, che corre lungo i percorsi stradali. Come anticipato, la zona risulta densamente urbanizzata e dunque ricoperta da superfici impermeabili (asfalto, cemento, pavimentazioni in cls).

I rivi laterali che raccolgono le acque dei versanti e le convogliano verso il T. Bisagno hanno il tratto terminale interamente tombinato; il T. Bisagno stesso, poco a monte dell'area in esame, risulta, come già visto, coperto.

Diversamente, nei tratti superiori del versante e fino al crinale percorso dalla cinta muraria della Città, prevalgono condizioni di naturalità, con estese superfici boscate, intercalate a insediamenti abitati sparsi e diradati. In questi tratti l'infiltrazione delle acque superficiali resta comunque limitata per la presenza di condizioni di substrato roccioso affiorante e sub affiorante. Le reti infrastrutturali (strade e ferrovia) con i rispettivi corredi drenanti, restano le vie di intercettazione e di smaltimento preferenziale delle acque superficiali che interessano tali aree, soprattutto in caso di apporto meteorico intenso e concentrato, quando la capacità d'infiltrazione si riduce notevolmente.

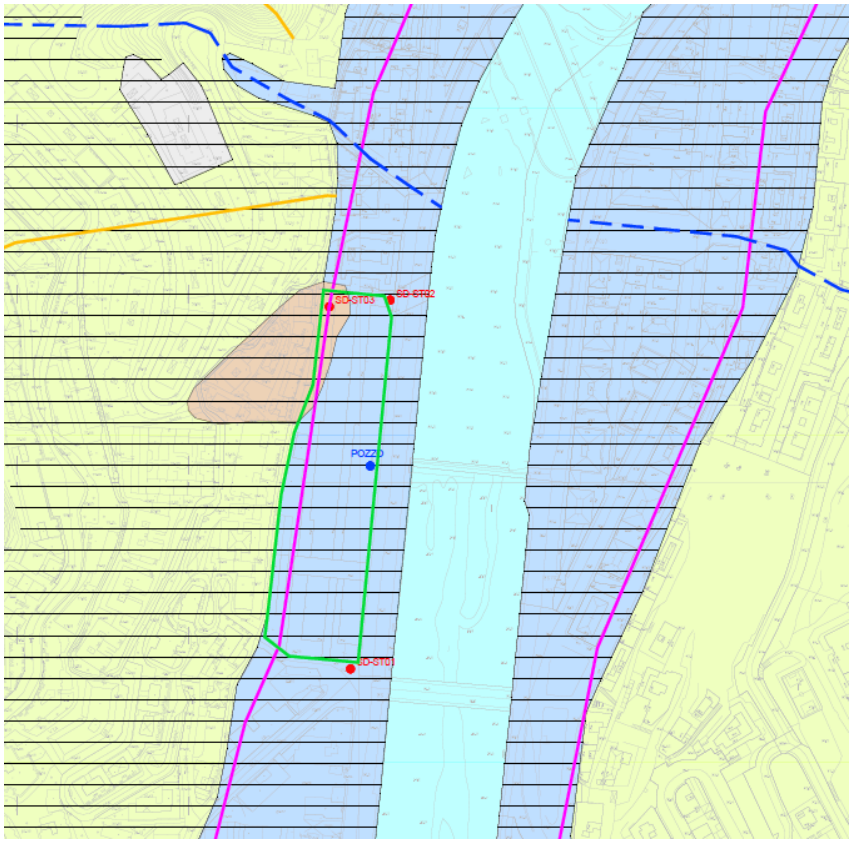
All'altezza del deposito di Staglieno, la morfologia valliva porta a ritenere che il substrato calcareo rappresenti il livello di base dell'acquifero alluvionale, mentre le stratigrafie accertate della sequenza sedimentaria determinano una tipologia di falda freatica unica e continua, con oscillazioni di livello dipendenti direttamente dai regimi meteorici.

La cartografia regionale delle derivazioni idriche attive segnala nella zona la presenza di un pozzo in esercizio concessionato, per uso igienico e assimilati, fino a una portata di 0.25 l/sec. Il pozzo è ubicato all'interno del deposito, lato T. Bisagno e dovrebbe essere profondo 20 m.

Nel corso delle indagini dedicate al Progetto Definitivo del deposito Staglieno, sono stati installati nei fori di sondaggio tre piezometri microfessurati per il monitoraggio dei livelli di falda. L'ubicazione planimetrica è riportata è riportata nella figura successiva.

Le caratteristiche dei piezometri installati sono riportate nella tabella successiva.

SONDAGGIO	LUNGHEZZA	NOTE SUL PIEZOMETRO (A TUBO APERTO)
SDST01	38.5 m	Fenestrato da 3.0 a 38.50 m
SDST02	35 m	Fenestrato da 3.0 a 35.0 m
SDST03	23 m	Fenestrato da 3.0 a 23.0 m



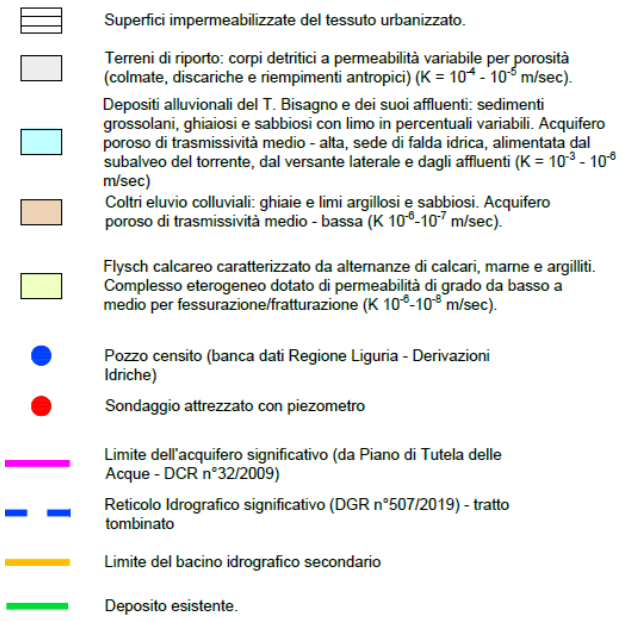


Figura 4.5-2: Carta idrogeologica nell'area del Deposito Staglieno

Il 23/07/2021 è stato misurato il livello della falda nei sondaggi eseguiti per la caratterizzazione geotecnica di dettaglio; tale livello è risultato essere che è stato rilevato pari a 11,60 m da bocca pozzo. Il progetto non prevede opere interrate e ai fini del dimensionamento delle opere di fondazione potrà cautelativamente considerare una soggiacenza minima di 2,00-3,00 m dal piano campagna, dato che livello della falda può essere influenzato anche dal livello del pelo libero del Bisagno.

Sulla base delle prove di permeabilità condotte risulta che il livello fino a 10 m ghiaia con sabbia limosa presenta una permeabilità variabile da 2,00E-06 m/s a 1,00E-06 m/s.

La permeabilità del substrato roccioso è bassa e di tipo secondario, governata prevalentemente dalla presenza delle fratture che costituiscono la via preferenziale per l'infiltrazione.

4.5.2 Stima degli impatti

4.5.2.1 Fase di cantiere

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 delle fondazioni;
- modifica delle caratteristiche qualitative dei suoli
- interferenza con la falda

Occupazione temporanea di suolo e modifica morfologica dei luoghi

Il potenziale impatto è legato alla presenza delle aree di cantiere. Si evidenzia che, per quanto concerne il consumo di suolo, le superfici che saranno temporaneamente occupate risultano prevalentemente già urbanizzate e/o incolte/inutilizzate; questo vale soprattutto considerando che l'area di lavoro della Rimessa di Staglieno è costituita dall'area ove si realizzerà l'opera. In ogni caso, anche la modifica morfologica dei luoghi da adibire al cantiere base (CB B01) è molto limitata dato che l'area individuata offre già caratteristiche adeguate per l'insediamento del cantiere provvisorio, in quanto già urbanizzate. I lavori di approntamento che eventualmente 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.

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).

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.

Considerando che si tratta di materiale solido non pulverulento, non necessità di alcun intervento per quanto riguarda la predisposizione di sistemi di copertura, tuttavia, nel caso in cui i materiali presentino caratteristiche tali da far presupporre un eventuale rischio di dispersione nell'ambiente circostante di frazioni polverulente, i cumuli verranno coperti con teli plastici.

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 ed oggetto del presente documento di gestione terre, verrà conferito a recupero presso impianti di recupero autorizzati ai sensi del D.Lgs. 152/06 e preventivamente individuati.

I criteri e la tipologia di indagine, finalizzati alla caratterizzazione dei materiali da scavo, sono stati definiti sulla base delle indagini pregresse già disponibili (luglio 2021), effettuate per la caratterizzazione geologico-tecnica ed ambientale dei terreni.

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 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 4.5-3 sono stati indicati gli impianti di cava più prossimi all'area di intervento, ove sarà possibile l'approvvigionamento dei materiali e i siti di discarica potenzialmente disponibili nel caso in cui fosse necessario provvedere allo smaltimento del materiale eccedente e non recuperabile.





Figura 4.5-3: Planimetria localizzazione impianti di conferimento (rosso) impianti di cava(blu) trattamento inerti (giallo)

Per meglio inquadrare i siti/impianti di destino, si riporta di seguito una tabella riassuntiva, con ubicazione e distanza (km circa) dalle aree di cantiere.

Tabella 4.5-1 – elenco dei siti/impianti di destinazione terre e rocce da scavo e distanza dalle aree di cantiere

Id n.	DENOMINAZIONE SITO/IMPIANTO DI DESTINO	Comune	Provincia	Distanza (km)
1	Cava Giunchetto	Genova	GE	17,7
2	Cava Tana dei banditi	Genova	GE	15
3	Cava Montanasco	Genova	GE	9,0
4	Cava Montecarlo	Campomorone	GE	17,5
5	Cava Loezze	Campomorone	GE	20,5
6	Cava Castellaro	Campomorone	GE	27,0
7	Cava Acquafredda	Castiglione Chiavarese	GE	57
8	Cava Beata	Albisola Superiore	SV	48,0
9	La Filippa S.r.l.	Cairo Montenotte	SV	78,6
10	Spessa S.r.l.	Serravalle Scrivia	AL	134
11	Spessa S.r.l.	Castellazzo Bormida	AL	92
12	Ambienthesis S.p.A.	Broni	PV	124
13	Ambienthesis S.p.A.	Orbassano	TO	124
14	Cava Semes	Castiglione Torinese	TO	200

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 deposito Staglieno 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.

Il progetto nella zona "**Staglieno**" prevede l'integrale demolizione del fabbricato esistente, attualmente circondato da strade pubbliche su tutti i 4 lati (Via Bobbio, Via Montaldo, Via Vecchia, Via Caderiva e Passo F. Spano) quindi distaccato dai fabbricati posti a monte dell'attuale rimessa, e la realizzazione di una nuova rimessa con annessi 3 piani di parcheggio di interscambio. Il progetto preliminare prevede la costruzione di due ulteriori piani sulla struttura, con tre solai con copertura da adibire a parcheggio di interscambio per veicoli privati funzionale all'asse Valbisagno e all'uscita autostradale Genova Est. La ricostruzione del fabbricato consentirà di continuare ad avere in zona Staglieno un deposito/officina con capienza di poco meno di 100 veicoli. Inoltre, è prevista la creazione di un nuovo volume, con superficie di circa 720 m^2, su tre piani fuori terra, sul lato di Via Vecchia, da adibirsi ad uffici e servizi.

La struttura prevista per la nuova rimessa di Staglieno prevede pilastri su maglia variabile con dimensioni massime pari a 19.5 m x 16 m, con carichi verticali trasmessi alle fondazioni dell'ordine di diverse centinaia di tonnellate. Le fondazioni saranno inoltre soggette, in

particolare in condizioni sismiche, ad azioni di taglio e momenti flettenti significativi. In considerazione dei carichi attesi e delle caratteristiche dei terreni di fondazione più superficiali si ritengono opportune fondazioni di tipo profondo su pali a grande diametro. Sulla base degli elementi a disposizione si possono ipotizzare plinti di dimensione 8x8 m su 4 pali di diametro 1500 mm, di lunghezza variabile tale da garantire l'immorsamento della punta di almeno 1 diametro al di sotto della roccia sana. In base ai risultati delle indagini saranno quindi necessari pali di lunghezza variabile tra 12 e 35 m al fine di garantire l'immorsamento nel substrato roccioso.

La verifica a liquefazione può essere omessa ai sensi del paragrafo 7.11.3.4.2 comma 3 delle NTC 18 in quanto il parametro N1,60 ricavato dalle prove SPT è in media maggiore di 30 per profondità maggiori del livello della falda.

Fatte e suddette premesse non si evidenziano criticità per la fattibilità delle opere in ordine alla stabilità dei suoli.

Interferenza con la falda

Il progetto non prevede opere interrate e ai fini del dimensionamento delle opere di fondazione potrà cautelativamente considerare una soggiacenza minima di 2,00-3,00 m dal piano campagna, dato che livello della falda può essere influenzato anche dal livello del pelo libero del Bisagno.

In caso di intercettazione della falda saranno messe in opera adeguati sistemi di drenaggio per l'allontanamento delle acque dall'area di scavo.

4.5.2.2 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 la rimessa costituisce un rifacimento di una struttura già esistente.

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, l'opera è stata progettata tenendo conto delle condizioni di risposta sismica locale a garanzia della stabilità delle opere d'arte realizzate.

In particolare, per quel che concerne la definizione dei parametri sismici nei siti dei depositi questa è in funzione della loro localizzazione deriva dagli esiti delle indagini geofisiche dell'articolata campagna condotta nel luglio 2021, i valori analitici determinati nell'area del Deposito di Staglieno per il parametro Vseq che concorre a definire la categoria di sottosuolo e i coefficienti sismici, i quali dipendono dalla situazione stratigrafica (coefficiente di amplificazione stratigrafica SS) e dalla condizione topografica del luogo (coefficiente di amplificazione topografica ST).

Tabella 8: coefficienti sismici e categorie di sottosuolo nelle aree dei depositi

DEPOSITO	$V_{SEQ.}$ (m/sec) MASW	COEFF. STRATIGRAFICO SS	COEFF. TOPOGRAFICO ST	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO
STAGLIENO	447	1.2	1	B
	321	1.5	1	C

4.6 Biodiversità

4.6.1 Caratterizzazione della componente

4.6.1.1 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.

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.

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”.

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 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. (in rosso il Deposito di Staglieno)

Agave americana	*Crithmum maritimum*	*Reynoutria japonica*	*Dysphania ambrosioides*
Daphne gnidium	*Platanus hispanica*	*Verbena brasiliensis*	*Persicaria capitata*
Robinia pseudoacacia	*Artemisia verlotiorum*	*Araujia serici fera*	*Prunus persica*
Arundo donax	*Cyperus eragrostis*	*Helianthus tuberosus*	*Verbena incompta*
Yucca gloriosa	*Cyperus glomeratus*	*Mentha x piperita*	*Ailanthus altissima*
Salsola tragus	*Paspalum distichum*	*Bidens bipinnata*	*Erigeron karvinskianus*



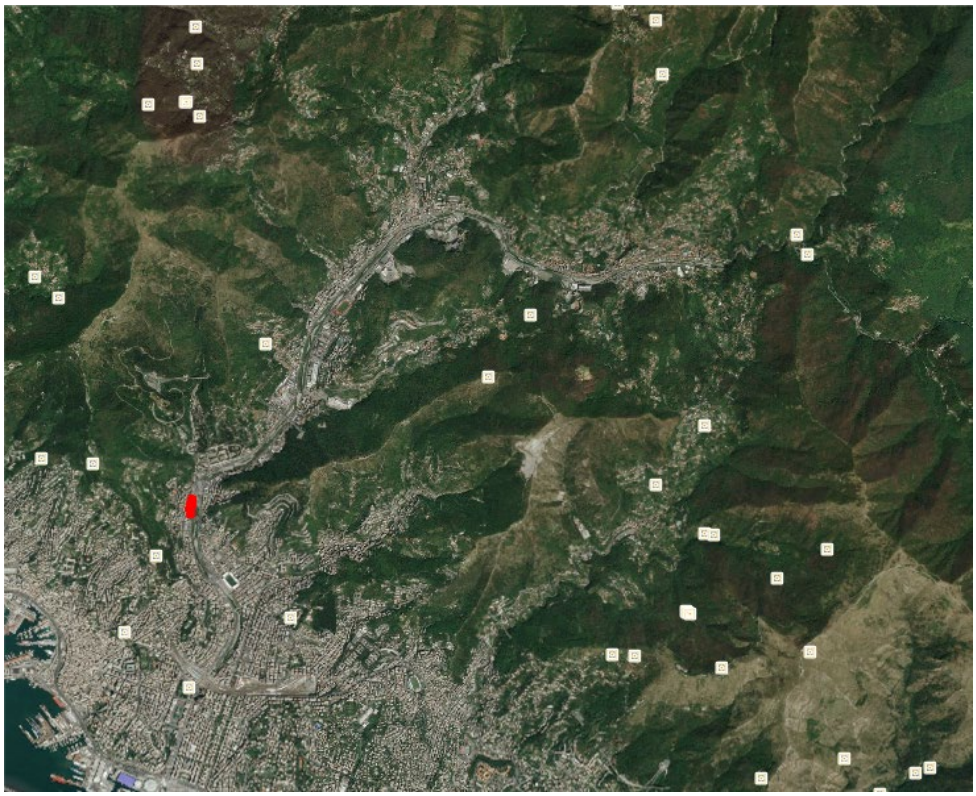
Elaborazione su fonte:http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/ambiente-biodiversita-specie/

4.6.1.2 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.(in rosso il Deposito di Staglieno)

Endromis versicolora	*Hyla meridionalis*	*Physella acuta*
Bufo viridis	*Smithistruma tenuipilis*	*Potamopyrgus antipodarum*
Psittacula krameri	*Cryptops hortensis*	*Ocnerodrilidae Genn. spp.*
Eupolybothrus excellens	*Podarcis muralis*	*Girardia tigrina*
Dysgonia algira	*Cydalima perspectalis*	*Ricania speculum*
Trachemys scripta elegans	*Bubulcus ibis*	



Elaborazione su fonte:http://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/ambiente-biodiversita-specie/

Il Progetto AUGE, 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.

Tabella 4.6-3 Avifauna osservata dell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005)

Nome italiano	Nome scientifico
Airone bianco maggiore	*Egretta alba*
Airone cenerino	*Ardea cinerea*
Airone guardabuoi	*Bubulcus ibis*
Airone rosso	*Ardea purpurea*
Albanella minore	*Circus pygargus*
Albanella reale	*Circus cyaneus*
Albastrello	*Tringa stagnatilis*
Allocco	*Strix aluco*
Allodola	*Alauda arvensis*
Alzavola	*Anas crecca*
Amazzone fronte blu	*Amazona aestiva*
Amazzone frontegialla	*Amazona ochrocephala*
Anatra sposa	*Aix sponsa*
Assiolo	*Otus scops*
Averla capirossa	*Lanius senator*
Averla maggiore	*Lanius excubitor*
Averla piccola	*Lanius collurio*
Avocetta	*Recurvirostra avosetta*
Balestruccio	*Delichon urbica*
Balia nera	*Ficedula hypoleuca*
Ballerina bianca	*Motacilla alba*
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*
Barbagianni	*Tyto alba*
Beccaccia	*Scolopax rusticola*
Beccaccia di mare	*Hæmatopus ostralegus*
Beccaccino	*Gallinago gallinago*

Nome italiano	Nome scientifico
Beccafico	*Sylvia borin*
Beccamoschino	*Cisticola juncidis*
Beccapesci	*Sterna sandvicensis*
Berta maggiore	*Calonectris diomedea*
Berta minore	*Puffinus puffinus*
Biancone	*Circaetus gallicus*
Bigia grossa	*Sylvia hortensis*
Bigiarella	*Sylvia curruca*
Calandra	*Melanocorypha calandra*
Calandrella	*Calandrella brachydactyla*
Calandro	*Anthus campestris*
Canapiglia	*Anas strepera*
Canapino	*Hippolais polyglotta*
Canapino maggiore	*Hippolais icterina*
Cannaiola	*Acrocephalus scirpaceus*
Cannareccione	*Acrocephalus arundinaceus*
Capinera	*Sylvia atricapilla*
Cardellino	*Carduelis carduelis*
Cavaliere d'Italia	*Himantopus himantopus*
Cesena	*Turdus pilaris*
Chiurlo piccolo	*Numenius phaeopus*
Cicogna bianca	*Ciconia ciconia*
Cicogna nera	*Ciconia nigra*
Cigno reale	*Cygnus olor*
Cincia bigia	*Parus palustris*
Cincia dal ciuffo	*Parus cristatus*
Cincia mora	*Parus ater*
Cinciallegra	*Parus major*

Nome italiano	Nome scientifico
Cinciarella	*Parus caeruleus*
Civetta	*Athene noctua*
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*
Codirosso	*Phoenicurus phoenicurus*
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*
Codone	*Anas acuta*
Colombaccio	*Columba palumbus*
Colombo di città	*Columba livia*
Combattente	*Philomachus pugnax*
Conuro nanday	*Nandayus nenday*
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*
Corriere grosso	*Charadrius hiaticula*
Corriere piccolo	*Charadrius dubius*
Corvo imperiale	*Corvus corax*
Cuculo	*Cuculus canorus*
Cuculo dal ciuffo	*Clamator glandarius*
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*
Cutrettola	*Motacilla flava*
Edredone	*Somateria mollissima*
Fagiano comune	*Phasianus colchicus*
Falco cuculo	*Falco vespertinus*
Falco di palude	*Circus aeruginosus*
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*
Falco pescatore	*Pandion haliaetus*
Fanello	*Carduelis cannabina*
Fenicottero	*Phoenicopterus ruber*

Nome italiano	Nome scientifico
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*
Fischione	*Anas penelope*
Folaga	*Fulica atra*
Forapaglie	*Acrocephalus schoenobaenus*
Forapaglie castagnolo	*Acrocephalus melanopogon*
Forapaglie macchiettato	*Locustella naevia*
Fraticello	*Sterna albifrons*
Fratino	*Charadrius alexandrinus*
Fringuello	*Fringilla coelebs*
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*
Frullino	*Lymnocryptes minimus*
Gabbianello	*Larus minutus*
Gabbiano comune	*Larus ridibundus*
Gabbiano corallino	*Larus melanocephalus*
Gabbiano corso	*Larus audouinii*
Gabbiano reale	*Larus cachinnans*
Gabbiano reale nordico	*Larus argentatus*
Gabbiano tridattilo	*Rissa tridactyla*
Gallinella d'acqua	*Gallinula chloropus*
Gambecchio	*Calidris minuta*
Gambecchio nano	*Calidris temminckii*
Garzetta	*Egretta garzetta*
Gavina	*Larus canus*

Nome italiano	Nome scientifico
Gazza	*Pica pica*
Gazza marina	*Alca torda*
Germano reale	*Anas platyrhynchos*
Gheppio	*Falco tinnunculus*
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*
Gracchio corallino	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*
Grillaio	*Falco naumanni*
Gru	*Grus grus*
Gruccione	*Merops apiaster*
Gufo comune	*Asio otus*
Gufo di palude	*Asio flammeus*
Lodolaio	*Falco subbuteo*
Lucarino	*Carduelis spinus*
Luì bianco	*Phylloscopus bonelli*
Luì grosso	*Phylloscopus trochilus*
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*
Luì verde	*Phylloscopus sibilatrix*
Magnanina	*Sylvia undata*
Magnanina sarda	*Sylvia sarda*
Martin pescatore	*Alcedo atthis*
Marzaiola	*Anas querquedula*
Merlo	*Turdus merula*
Merlo acquaiolo	*Cinclus cinclus*
Merlo dal collare	*Turdus torquatus*
Mestolone	*Anas clypeata*
Migliarino di palude	*Emberiza schoeniclus*
Mignattino	*Chlidonias niger*
Mignattino alibianche	*Chlidonias leucopterus*

Nome italiano	Nome scientifico
Mignattino piombato	*Chlidonias hybridus*
Monachella	*Oenanthe hispanica*
Moretta	*Aythya fuligula*
Moretta codona	*Clangula hyemalis*
Moriglione	*Aythya ferina*
Mugnaiaccio	*Larus marinus*
Nibbio bruno	*Milvus migrans*
Nibbio reale	*Milvus milvus*
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*
Oca lombardella	*Anser albifrons*
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*
Occhione	*Burhinus oedicnemus*
Ortolano	*Emberiza hortulana*
Pagliarolo	*Acrocephalus paludicola*
Pantana	*Tringa nebularia*
Pappagallo del Senegal	*Poicephalus senegalus*
Pappagallo monaco	*Myiopsitta monachus*
Parrocchetto alessandrino	*Psittacula eupatria*
Parrocchetto dal collare	*Psittacula krameri*
Passera d'Italia	*Passer italiae*
Passera mattugia	*Passer montanus*
Passera oltremontana	*Passer domesticus*
Passera scopaiola	*Prunella modularis*
Passero solitario	*Monticola solitarius*
Pavoncella	*Vanellus vanellus*

Nome italiano	Nome scientifico
Pellegrino	*Falco peregrinus*
Peppola	*Fringilla montifringilla*
Pettazzurro	*Luscinia svecica*
Pettegola	*Tringa totanus*
Pettirosso	*Erithacus rubecula*
Picchio muraiolo	*Tichodroma muraria*
Picchio muratore	*Sitta europaea*
Picchio rosso maggiore	*Picoides major*
Picchio verde	*Picus viridis*
Pigliamosche	*Muscicapa striata*
Piovanello	*Calidris ferruginea*
Piovanello pancianera	*Calidris alpina*
Piovanello tridattilo	*Calidris alba*
Piro piro boschereccio	*Tringa glareola*
Piro piro culbianco	*Tringa ochropus*
Piro piro piccolo	*Actitis hypoleucos*
Pispola	*Anthus pratensis*
Piviere dorato	*Pluvialis apricaria*
Pivieressa	*Pluvialis squatarola*
Poiana	*Buteo buteo*
Porciglione	*Rallus aquaticus*
Prispolone	*Anthus trivialis*
Quaglia	*Coturnix coturnix*
Rampichino	*Certhia brachydactyla*
Re di quaglie	*Crex crex*
Regolo	*Regulus regulus*

Nome italiano	Nome scientifico
Rigogolo	*Oriolus oriolus*
Rondine	*Hirundo rustica*
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*
Rondine rossiccia	*Hirundo daurica*
Rondone	*Apus apus*
Rondone maggiore	*Apus melba*
Rondone pallido	*Apus pallidus*
Saltimpalo	*Saxicola torquata*
Schiribilla	*Porzana parva*
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*
Sgarza ciuffetto	*Ardeola ralloides*
Smergo minore	*Mergus serrator*
Smeriglio	*Falco columbarius*
Sparviere	*Accipiter nisus*
Spatola	*Platalea leucorodia*
Spioncello	*Anthus spinoletta*
Starna	*Perdix perdix*
Sterna comune	*Sterna hirundo*
Sterna zampenere	*Gelochelidon nilotica*
Sterpazzola	*Sylvia communis*
Sterpazzolina	*Sylvia cantillans*
Stiaccino	*Saxicola rubetra*
Storno	*Sturnus vulgaris*
Storno nero	*Sturnus unicolor*
Strillozzo	*Miliaria calandra*
Strolaga maggiore	*Gavia immer*
Strolaga mezzana	*Gavia arctica*
Strolaga minore	*Gavia stellata*
Succiacapre	*Caprimulgus europaeus*

Nome italiano	Nome scientifico
Sula	*Sula bassana*
Svasso collorosso	*Podiceps grisegena*
Svasso maggiore	*Podiceps cristatus*
Svasso piccolo	*Podiceps nigricollis*
Taccola	*Corvus monedula*
Tarabusino	*Ixobrychus minutus*
Tarabuso	*Botaurus stellaris*
Topino	*Riparia riparia*
Torcicollo	*Jynx torquilla*
Tordo	*Turdus philomelos*
Tordo sassello	*Turdus iliacus*
Tortora	*Streptopelia turtur*
Tortora dal collare orientale	*Streptopelia decaocto*
Totano moro	*Tringa erythropus*
Upupa	*Upupa epops*
Usignolo	*Luscinia megarhynchos*
Usignolo di fiume	*Cettia cetti*
Verdone	*Carduelis chloris*
Verzellino	*Serinus serinus*
Volpoca	*Tadorna tadorna*
Voltapietre	*Arenaria interpres*
Voltolino	*Porzana porzana*
Zafferano	*Larus fuscus*
Zigolo capinero	*Emberiza melanocephala*
Zigolo giallo	*Emberiza citrinella*
Zigolo muciatto	*Emberiza cia*
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*

Segue inoltre l’elenco completo in ordine alfabetico delle specie nidificanti accertate.

Tabella 4.6-4 Specie nidificanti accertate nell'area di studio (fonte: Atlante ornitologico della Città di Genova 1996-2000; 2005)

Allocco	*Strix aluco*	Cuculo	*Cuculus canorus*	oiana	*Buteo buteo*
Amazzone fronte blu	*Amazona aestiva*	Fagiano comune	*Phasianus colchicus*	ampichino	*Certhia brachydactyla*
Averla piccola	*Lanius collurio*	Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*	ondine	*Hirundo rustica*
Balestruccio	*Delichon urbica*	Fringuello	*Fringilla coelebs*	ondine montana	*Ptyonoprogne rupestr*
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	Gabbiano reale mediterraneo	*Larus cachinnans*	ondone	*Apus apus*
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Gazza	*Pica pica*	ondone pallido	*Apus pallidus*
Barbagianni	*Tyto alba*	Germano reale	*Anas platyrhynchos*	altimpalo	*Saxicola torquata*
Capinera	*Sylvia atricapilla*	Gheppio	*Falco tinnunculus*	ericciolo	*Troglodytes troglodyt*
Cardellino	*Carduelis carduelis*	Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	terpazzolina	*Sylvia cantillans*
Cincia dal ciuffo	*Parus cristatus*	Lui' piccolo	*Phylloscopus collybita*	torno	*Sturnus vulgaris*
Cincia mora	*Parus ater*	Merlo	*Turdus merula*	accola	*Corvus monedula*
Cinciallegra	*Parus major*	Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*	orcicollo	*Jynx torquilla*
Cinciarella	*Parus caeruleus*	Parrocchetto dal collare	*Psittacula krameri*	ortora dal collare orientale	*Streptopelia decaocto*
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	Passera d'Italia	*Passer italiae*	signolo di fiume	*Certia cetti*
Colombo di città	*Columba livia*	Passero solitario	*Monticola solitarius*	erdone	*Carduelis chloris*
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	Pettirosso	*Erithacus rubecula*	erzellino	*Serinus serinus*
Corriere piccolo	*Charadrius dubius*	Picchio verde	*Picus viridis*		
		Pigliamosche	*Muscicapa striata*		

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 AUGE 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.

4.6.2 Stima degli impatti

4.6.2.1 Fase di cantiere

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 il campo) si rileva che saranno sottratti c.a. 2.100 m^2 di superficie urbanizzata. 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, sotterrane 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 aggottamento) 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 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.

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

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

Il corridoio ecologici presenti, rappresentato dall'asse fluviale del Bisagno, è caratterizzato comunque, da un elevato livello di antropizzazione. Stante queste caratteristiche si ritiene che l'opera in progetto, che si sviluppa in un'area già urbanizzata, 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.

4.6.2.2 Fase di esercizio

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 progetto di rifacimento della rimessa di Staglieno 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.

Sottrazione/alterazione di habitat per le specie

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 legato alla presenza della rimessa e del parcheggio.

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 progetto di rifacimento della rimessa di Staglieno, sviluppandosi in ambito prettamente urbano non interferisce con habitat di specie.

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.

4.7 Paesaggio e patrimonio storico culturale

4.7.1 Caratterizzazione della componente

4.7.1.1 Inquadramento dell'area

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.

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).

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").

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 legati alla presenza del T. Bisagno), oltre che tappe di attraversamento per specie di ambienti aperti, acquatici, boschivi e alcuni siti puntuali di *core areas*.

4.7.1.2 Definizione dei caratteri del paesaggio d'area vasta

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.

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 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* ***margine***

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*".

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 coltive 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 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 attorniati 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*".

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 un elemento di fondamentale importanza, costituito dal torrente T. Bisagno che incide profondamente il sistema dei rilievi e che giunge 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.

4.7.1.3 Il paesaggio della Valle del Bisagno

Una delle principali valli del genovesato prende il nome dal torrente Bisagno. Un tempo la Val Bisagno era attraversata dalla via per l'Emilia e dall'Aurelia romana, di cui è rimasta un'unica testimonianza nelle due arcate del ponte di Sant'Agata, all'altezza di Borgo Incrociati.

Strette tra i monti e il torrente, le zone antistanti le sponde un tempo erano meno abitate di oggi e ospitavano soprattutto insediamenti agricoli e qualche villa di villeggiatura, specie sulle colline di Sant'Eusebio, Fontanegli, San Pantaleo e Struppa.

Oggi questa zona della città è interessante soprattutto per alcuni monumenti, tra cui lo splendido cimitero monumentale di Staglieno, un museo a cielo aperto che testimonia i fasti di una Genova ottocentesca ricca e borghese.



Figura 4.7-1: Cimitero Monumentale di Staglieno

Si segnala poi la chiesa di San Siro a Struppa (XII secolo), esempio tipico di romanico genovese, dedicata al santo che nacque proprio in questa località e recentemente restaurata.

Dall'analisi archeologica condotta nell'ambito del progetto definitivo , si individua il sito di San Bartolomeo di Staglieno, luogo di culto di origine medievale. Il toponimo Staglieno potrebbe derivare da un patronimico romano (Staianus) ed essere quindi un toponimo prediale. La chiesa è citata per la prima volta nel 1150 ma l'edificio attuale è frutto della ricostruzione avvenuta nel XVII secolo. Sotto l'acciottolato del sagrato rinvenimento di uno strato di ossa umane in

giacitura secondaria. Alle spalle della chiesa passa il tracciato dell'acquedotto "storico" di Genova[10].

La Val Bisagno è attraversata dall'acquedotto storico di Genova, antica struttura che ha garantito per secoli l'approvvigionamento idrico della città e del porto.

Sopra la collina di San Fruttuoso sorge il santuario della Madonna del Monte; a San Fruttuoso, oltre a Villa Imperiale con il suo parco, si trova anche Villa Migone, luogo storico in cui fu siglato, il 25 aprile 1945, l'atto di resa delle truppe tedesche comandate dal generale Meinhold al Comitato di Liberazione Nazionale.

La stessa officina di Staglieno rappresenta un bene architettonico censito da Regione Liguria; ne seguito si propone l'ubicazione di questi beni nell'area di interesse.

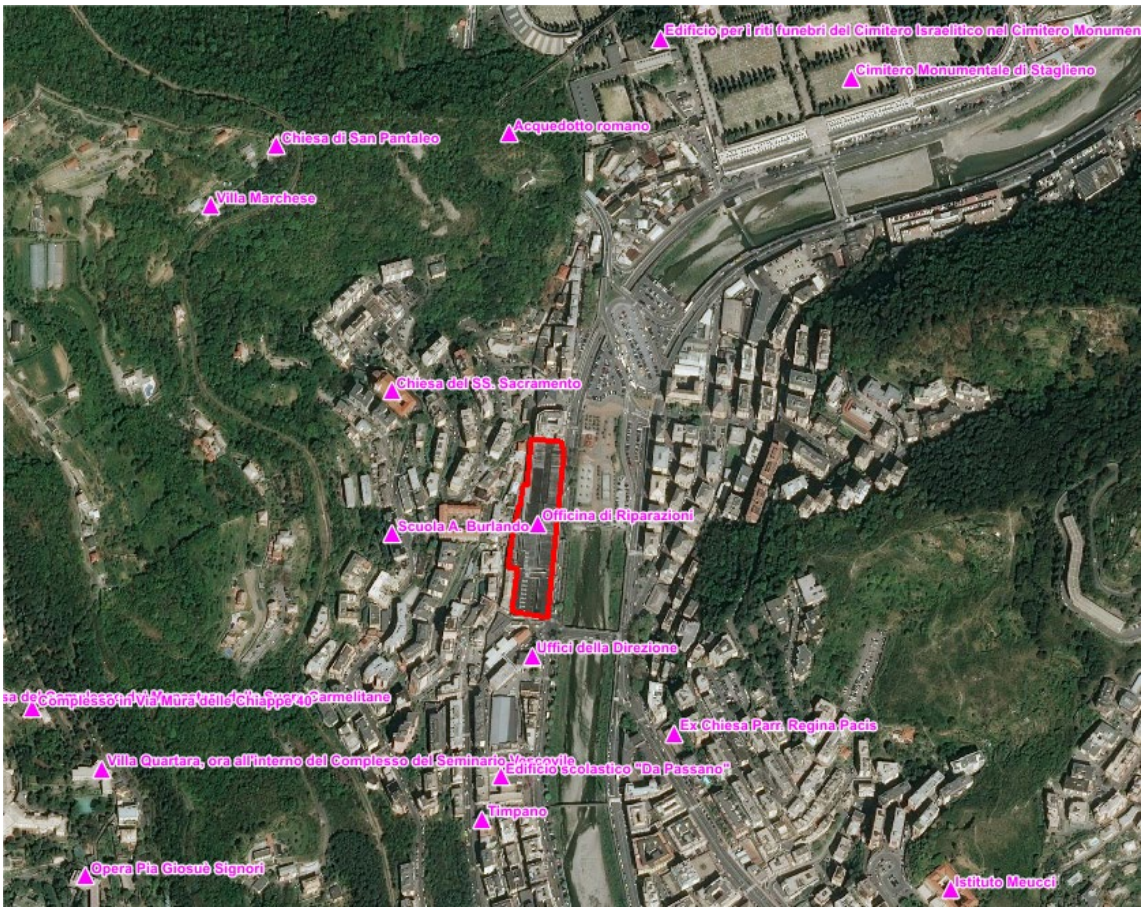


Figura 4.7-2: ubicazione di beni architettonici (non vincolati ai sensi del Dlgs 42/04) presenti nell'area di interesse

[10] Bibliografia: REMONDINI 1882, pp. 178-179; STRINGA 1988, p. 41; Archivi topografico e corrente SABAP-LIG

4.7.2 Stima degli impatti

4.7.2.1 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.

Nell'ambito del Progetto Definitivo è stata redatta una relazione specialistica di archeologia con un apparato schedografico annesso e planimetrie tematiche del potenziale rischio archeologico, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di verifica preventiva dell'interesse archeologico, ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016.

In precedenza lo Studio Archeologico, redatto in sede di Fattibilità Tecnico Economica, era stato trasmesso alla competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e la provincia di La Spezia, che aveva rilasciato il parere di competenza con nota MIBAC-SABAP-LIG prot. n. 19114 del 16.09.2020, con la richiesta di aggiornare la valutazione del rischio archeologico in base alle caratteristiche di dettaglio degli scavi previsti per le opere.

L'analisi archeologica aggiornata in sede di Progetto Definitivo ha permesso di ricalibrare il potenziale rischio archeologico in rapporto al tipo di opere previste, sulla base della carta archeologica elaborata.

Per quanto riguarda il deposito Staglieno il potenziale rischio archeologico è stato valutato in parte alto e in parte medio, per la prossimità dell'acquedotto storico di Genova e per l'attraversamento di una viabilità storica.

Si riporta nel seguito la scheda di dettaglio redatta per l'Officina di Staglieno nell'ambito dello studio archeologico allegato al progetto definitivo.

Dall'analisi pur essendo un rischio medio-alto non si propongono indagini preliminari specifiche. Si tenga presente che le attività di rifacimento dell'edificio non prevedono significative attività di scavo e di movimentazione terra, limitando così il potenziale rischio archeologico.

Descrizione

Il progetto Assi di Forza prevede anche l'adeguamento di alcuni poli logistici, tra i quali l'esistente officina Staglieno.

Inquadramento storico

La porzione occidentale dell'officina insiste in un'area attraversata dalla viabilità: l'area è rimasta a prevalente vocazione agricola fino alla metà del XX secolo, caratterizzata da piccoli agglomerati di case.

Cartografia storica



Progetto (tipologia e scavi)

Adeguamento delle strutture funzionali dell'officina: in mancanza di dati puntuali relativi agli interventi si valuterà il rischi relativo secondo i criteri del rischio assoluto.

Segnalazioni sul tracciato

Viabilità storica

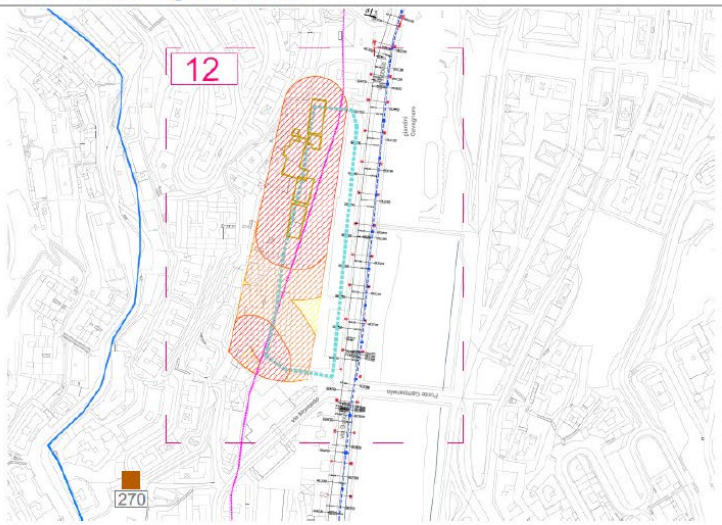
Segnalazioni limitrofe

270, Acquedotto storico di Genova

Rischio archeologico relativo

Alto e Medio

Carta del rischio archeologico relativo



Esito della rifcognizione

L'area è completamente urbanizzata.

Ricognizione: immagini





Osservazioni

L'officina è stata costruita sul tracciato della viabilità storica, come testimonia anche il toponimo "Via Vecchia", per la strada che costeggia la rimessa ad ovest: in particolare lungo il tracciato era presente un piccolo nucleo denominato "Case Bossoni" i cui resti potrebbero essere intercettati durante eventuali operazioni di scavo.

Proposta di eventuali indagini archeologiche preliminari

-

Bibliografia di riferimento

Vincoli Liguria
Mosele 1938
Stringa 1978
Fara 1986
Melli 1996
Montinari 2014

Documenti di archivio di riferimento

Data di compilazione	16/09/2021	Compilatore	Piera Terenzi

Figura 4.7-3: Scheda di analisi archeologica del sito di Staglieno

4.7.2.2 Fase di esercizio

Le modificazioni sulla componente paesaggio indotte dalla realizzazione dell'opera 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:

- il rifacimento della Rimessa di Staglieno si sviluppa in contesto urbano e, quindi, non è previsto taglio della vegetazione;
- l'opera avrà volumi e altezze compatibili rispetto al contesto urbano nel quale si inserisce;
- 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 dell'opera che si dovrà armonizzare con il contesto urbano nel quale si va a collocare.

Il progetto è quindi accompagnato da specifico studio architettonico degli elementi che compongono l'intervento che interessa sostanzialmente un contesto tipicamente urbano.

Il progetto della Rimessa di Staglieno diviene, per ciò che concerne il tema delle architetture urbane e delle tipologie adottate emblematico della qualità dell'intero intervento. D'altronde è la stessa dimensione e complessità programmatica del progetto che lo rende di per sé rilevante non solo per l'area urbane nella quale è collocato, ma per l'intera città di Genova e per le sue zone "periferiche" in particolare.

La sfida, infatti, è quella di dare inizio, attraverso la realizzazione di opere edilizie (rimesse, officine, ecc.) che tradizionalmente rappresentano il "lato oscuro" dei processi di urbanizzazione, se non addirittura l'immagine stessa del degrado generato dai fenomeni di espansione delle grandi città, a un meccanismo di riqualificazione e di rigenerazione urbana.

Tale processo virtuoso, che ovviamente ha origine e trova espressione già a partire dall'idea di multifunzionalità introdotta in fase d redazione dei programmi di intervento, deve però trovare riscontro fisica, diciamo pure risposta figuratività e formale, nei singoli progetti, nelle singole opere realizzate. È la qualità degli edifici, la loro giustezza e bellezza, quindi, (ed è necessario ricordare che per ottenere tale risultato non è necessario un incremento dei costi di costruzione), che nei fatti traduce in condizioni spaziali, e quindi in possibilità d'uso da parte delle comunità insediate

Il progetto per la rimessa Staglieno si fonda sull'idea che la nuova struttura di servizio al trasporto pubblico e privato debba possedere elementi di nuova e di antica identità, attraverso l'utilizzo, quindi, di un lessico figurativo nel quale compaiono stilemi propri della tradizione architettonica ottocentesca all'interno di un partito architettonico innovativo e (utilizzando un'espressione abusata ma efficace) "contemporaneo".

Il principio dell'intrusione di elementi dissonanti governa le scelte morfologiche, e pertanto formali, come quelle di carattere tecnologico e costruttivo dell'intero complesso architettonico. Quindi, sintetizzando, possiamo dire che quella da noi messo in atto nell'ideare la rimessa Staglieno è il tentativo di riportare la memoria all'oggi o, se vogliamo essere più precisi, di realizzare un'opera dalla memoria profonda, spessa, corposa.

Il principio della compresenza di differenti stilemi e partiture architettoniche, che poi non è altro che la messa in atto del processo che consente la restituzione in forma fisica del trascorrere del tempo, è infatti alla base dell'idea di mantenere, ricostruendolo così com'era e lì dove si trovava, il frammento edilizio della vecchia e prima rimessa per i mezzi di trasporto urbano pubblico della città di Genova. Ma tale operazione di "conservazione" la si è realizzata, però, inserendo il muro d'intonaco con paraste e finestroni, come se si trattasse di un prezioso tassello d'epoca incastonato all'interno della più ampia e linguisticamente "sofisticata" facciata di via Bobbio, quella che fronteggia il torrente Bisagno.

Ma insieme alla ricerca dell'identità che, come detto avviene attraverso il recupero dei frammenti storici, c'è anche quella che forte del lessico proprio della "contemporaneità", si invera e prende forma grazie alla realizzazione di una grande pensilina ellittica che, posta in testata dell'edificio, sovrasta la rampa d'accesso al parcheggio multipiano. D'altronde che l'opera sia visibile e riconoscibile è una condizione, diciamo pure una necessità, che appartiene a qualsiasi opera pubblica che nasce con l'intento di segnare un passaggio significativo (evitiamo il termine "storico" per non cedere all'enfasi) nell'assetto e nell'uso della città.

Alla stratificazione e giustapposizione figurativa e architettonica, che peraltro è tipica dell'evoluzione e del formarsi nel tempo delle città italiane e di Genova in particolare, fa da riscontro un altrettanto complessa organizzazione funzionale, distributiva e programmatica dello stesso manufatto.

Nel progetto della rimessa Staglieno vi è, in ultimo, un'unità che dall'organizzazione funzionale e distributiva, passando per la scelta e l'impego dei materiali di finitura applicati, si completa e trova il suo giusto equilibrio, com'è corretto che sia per un'architettura di qualità, nella forma che tutto riassume e porta a sintesi.

La stratificazione e la giustapposizione sono, come s'è detto, i criteri che regolano la costruzione del nuovo organismo architettonico della rimessa Staglieno. Così avviene che al disopra dell'autorimessa dei mezzi di trasporto pubblico e della relativa officina (7.200 mq.) si trovano i tre livelli del parcheggio multipiano (17.400 mq.) destinati ad ospitare le auto private (655 posti), mentre, di fianco, lungo la via Vecchia e in aderenza al corpo di fabbrica della rimessa, sorgono e si reinsediano: la nuova palazzina di servizio, e uffici (1.890 mq.) e il blocco demolito e ricostruito del vecchio edificio di servizio (720 mq.), tale struttura adesso è destinata ad ospitare parte dei locali officina della rimessa.

La struttura portante dell'edificio (pilastri, travi, solai e rampe carrabili) è realizzata interamente in cemento armato. Lungo via Bobbio la facciata (completamente aperta in corrispondenza dei piani che ospitano i parcheggi delle auto private) è interamente rivestita, ad eccezione della quota bassa della rimessa e della porzione del muro storico ricostruito, con un sistema di frangisole in laterizio smaltato. La grande struttura ovoidale posta in sommità, realizzata con una struttura in acciaio e rivestita con pannelli d'alluminio riflettente, aggetta fino a coprire e proteggere l'ingresso carrabile e pedonale al parcheggio multipiano.



Figura 4.7-4: Inserimento architettonico della Rimessa di Staglieno

L'impatto della nuova struttura nei confronti degli edifici esistenti che si affacciano su via Vecchia, viene mitigato dalla presenza al primo livello del parcheggio multipiano di un'ampia vasca verde piantumata con alberature di media grandezza e ricoperta da rampicanti che si sviluppano nelle diverse direzioni lungo la parete esterna della rimessa.

La copertura delle pensiline in acciaio che riparano dalle intemperie e dall'irraggiamento solare le vetture che si trovano all'ultimo livello del parcheggio multipiano, sono interamente coperte da pannelli fotovoltaici. Tale soluzione consente un discreto risparmio energetico e l'autosufficienza per ciò che riguarda l'illuminazione di servizio e d'emergenza.

Sulla base delle considerazioni sopra effettuate, si rileva che l'inserimento/adeguamento della Rimessa di Staglieno, inteso come opera a potenziale impatto da punto di vista paesaggistico e architettonico, sia stato pensato in modo da armonizzare e riqualificare il contesto urbano nel quale si inserisce, valorizzando gli elementi identitari del contesto urbano. La struttura, quindi, sarà ovviamente visibile rispetto alle aree circostanti ma non costituirà un fattore negativo ma un elemento di valorizzazione del contesto urbano genovese.

4.8 Inquinamento Luminoso

4.8.1 Caratterizzazione della componente

Per la trattazione dell'inquinamento luminoso si rimanda alla relazione specialistica riportata in Appendice 3.

4.8.2 Stima degli impatti

Per i dettagli si rimanda allo studio di Allegato 2; in sintesi è possibile concludere che aai dati a disposizione è stato possibile calcolare il valore dei principali indicatori funzionali alla determinazione dell'impatto luminoso di seguito riassunti:

- Le caratteristiche degli apparecchi in esame sono tali da garantire un'intensità luminosa per unità di flusso emerso sopra l'orizzonte pari a 0.00 cd/klm (considerati sistemi antinquinamento luminoso);
- 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.

Il progetto illuminotecnico rispetta i parametri previsti dalle vigenti normative sull'inquinamento luminoso.

4.9 Popolazione e salute umana

4.9.1 Caratterizzazione della componente

I dati di seguito riportati si riferiscono al Comune di Genova. Laddove specificato si riferiscono alla Città Metropolitana di Genova.

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.

4.9.1.1 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%).

L'andamento demografico della popolazione residente nella città metropolitana di Genova dal 2001 al 2019 è riportato nel grafico seguente.

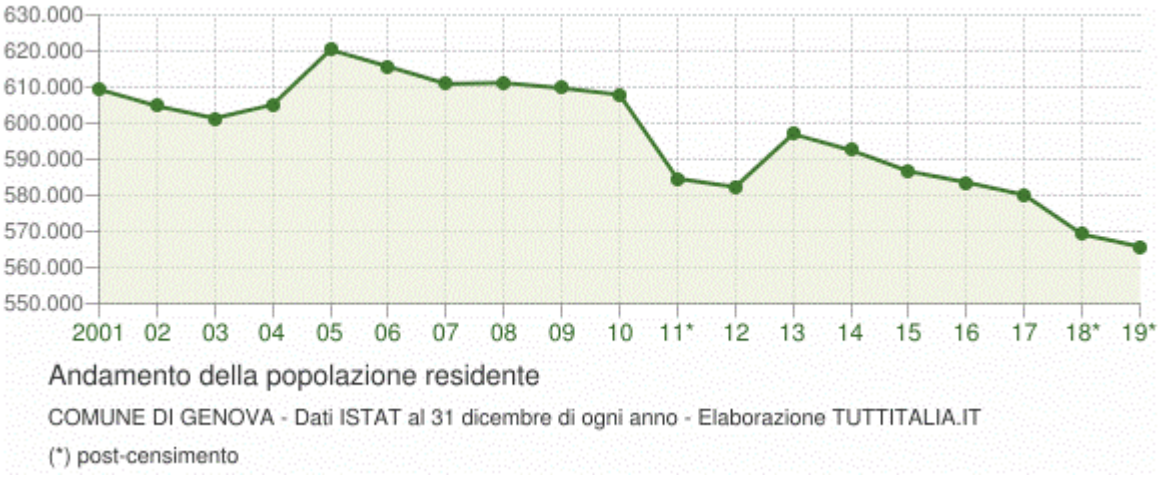


Figura 4.9-1: Andamento demografico del Comune di Genova dal 2001 al 2019

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 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).

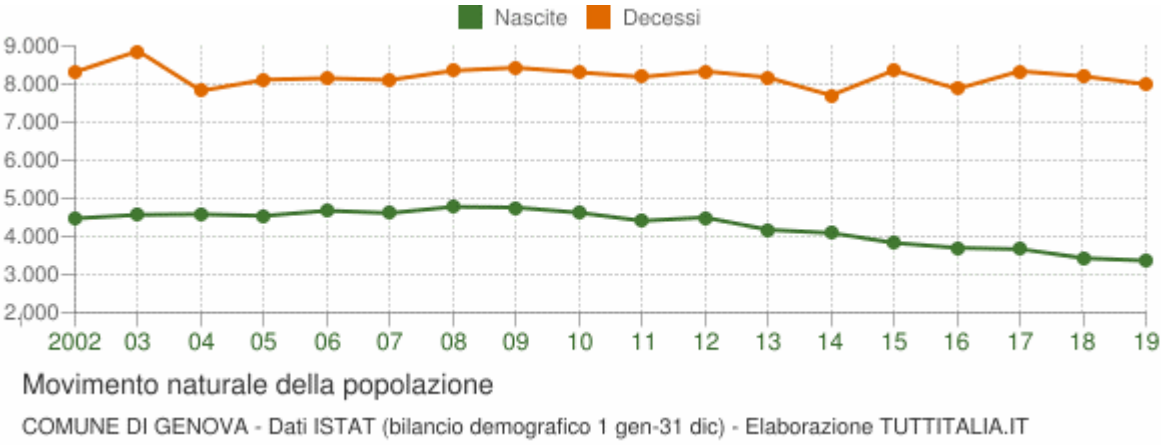


Figura 4.9-2: Movimento naturale della popolazione del Comune di Genova dal 2002 al 2019

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 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.

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 rilevantissimo 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

linea di lavoro sulla vocazione turistica. I trend recenti dimostrano infatti l'interesse crescente per Genova anche da parte del turismo straniero.

4.9.1.2 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 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 Rapporto[11] 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 4.9-1 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 2020 Covid	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

[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
[12]TSD: Tasso di incidenza standardizzata* (per 100 mila abitanti).
[13]inf_TSD: limite inferiore degli intervalli di confidenza.
[14]sup_TSD: limite superiore degli intervalli di confidenza.
[15]SRR: rapporto dei tassi standardizzati di mortalità.
[16]inf_ SRR: : limite inferiore degli intervalli di confidenza.
[17]sup_SRR: limite superiore degli intervalli di confidenza.

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 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 a scala comunale

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 4.9-2 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 anormalità 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.

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.

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.

Stato di salute nel Distretto 12

L'area del progetto si colloca nell'ASL 3 di Genova, Distretto n. 12 della Val Bisagno e Val Trebbia.

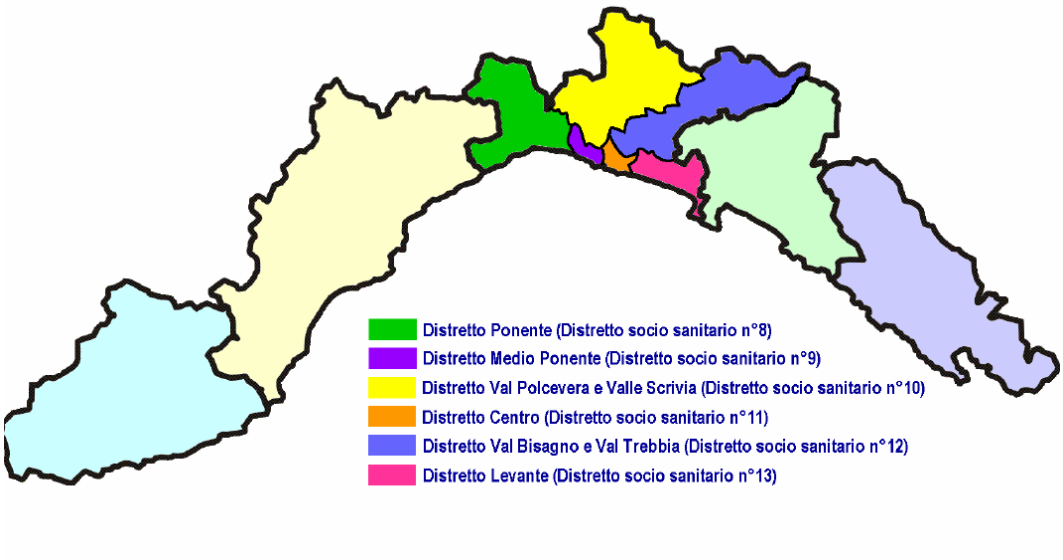
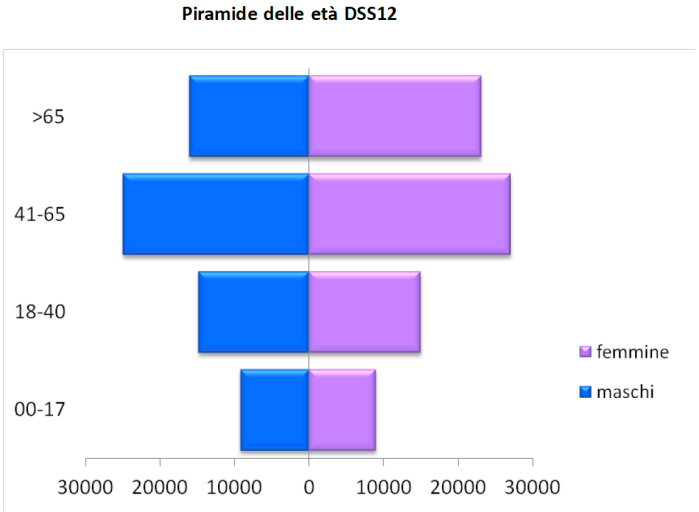


Figura 4.9-3: Suddivisione in distretti dell'ASL 3 di Genova

Il Distretto 12 comprende il territorio dei Municipi Bassa Valbisagno (S. Fruttuoso e Marassi), Media Valbisagno (Struppa, Molassana, Staglieno) e dei Comuni di Bargagli, Davagna e Lumarzo nell'Alta Valbisagno, Torriglia, Montebruno, Rovegno, Fontanigorda, Fascia, Rondanina, Gorreto, Propata, nell'Alta Val Trebbia. Le attività sono erogate nelle sedi dislocate sul territorio, con settori a diretta gestione distrettuale e altri in carico ai Dipartimenti/Strutture Complesse/Strutture Semplici dipartimentali a valenza aziendale.

Di seguito vengono riportate le tabelle con le numerosità della popolazione residente nel Distretto 12, suddivisa per sesso e classi di età, e la relativa piramide. Gli ultimi dati disponibili sono quelli relativi all'anno 2016.



Popolazione DSS 12		
Età (anni)	Maschi	Femmine
00-17	9290	8965
18-40	14877	14999
41-65	25026	27071
>65	16077	23068

Figura 4.9-4: Dati demografici del Distretto 12

Nelle pagine seguenti vengono riportati alcuni indicatori relativi allo stato di salute e ai suoi determinanti nel Distretto 12. Per molti indicatori, non essendo disponibili dati di dettaglio distrettuale, sono stati riportati i valori relativi alla Asl 3 Genovese o i valori regionali, che costituiscono comunque un'indicazione importante.

Innanzitutto vengono descritti gli indicatori costituiti dal Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSM) per tutte le cause e dal Rapporto Standardizzato di Incidenza (RSI) per tumori maligni, dei quali si riporta nel riquadro seguente una definizione.

Il Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSM) rappresenta il rapporto fra il numero dei morti osservati in un territorio (Distretto, Circoscrizione, Comune) e quello dei morti attesi, cioè dei morti che ci si aspetterebbe di osservare in quel territorio qualora i tassi di mortalità fossero uguali a quelli regionali. Un RSM uguale a 1 significa quindi che in quel territorio le persone hanno dei tassi di mortalità uguali a quelli regionali. Valori superiori a 1 indicano una maggiore mortalità, mentre valori inferiori a 1 indicano una mortalità inferiore.

Il Rapporto Standardizzato di Incidenza (RSI) per tumore maligno rappresenta il rapporto fra il numero di nuovi casi osservati e quello dei casi attesi, cioè dei casi che ci si aspetterebbe di osservare qualora i tassi di incidenza fossero uguali a quelli della Provincia di Genova (che è coperta dal Registro Tumori). Un RSI uguale a 1 indica quindi che in un certo territorio l'incidenza dei tumori è uguale a quella della Provincia di Genova. Valori superiori a 1 indicano che l'incidenza è maggiore, mentre valori inferiori a 1 indicano una incidenza minore.

Il rapporto standardizzato di mortalità (RSM) per tutte le cause nel DSS 12 (confrontato con quello della Liguria), nel quinquennio 2009-2013 (Fonte dei dati: Registro regionale di mortalità, IRCCS Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino, periodo 2009-2013), è pari a 1,00 (intervallo di confidenza al 95% o IC: 0,97-1,03) sia nei maschi che nelle femmine, valore sovrapponibile alla media regionale.

Si riscontrano però delle differenze fra le circoscrizioni, che sono esposte nella tabella seguente. Per i valori che presentano differenze statisticamente significative rispetto alla media regionale vengono indicati gli intervalli di confidenza al 95% (IC). Se invece la differenza non è statisticamente significativa non viene indicato l'intervallo di confidenza. Le differenze statisticamente significative in eccesso riguardano le sole femmine delle circoscrizioni di San Fruttuoso e Struppa.

Il rapporto standardizzato di mortalità (RSM) per tutti i tumori maligni nel DSS 12 è pari a 1,05 (IC 1,00-1,11) nei maschi e a 1,04 (IC 0,98-1,09) nelle femmine, valori che presentano una differenza statisticamente significativa rispetto alla media regionale.

Anche in questo caso si rilevano delle differenze fra le circoscrizioni: a Staglieno (solo nei maschi), e a Struppa (solo nelle femmine) si rilevano dei valori significativamente superiori a quelli medi regionali.

Il rapporto standardizzato di incidenza (RSI) per tutti i tumori maligni nel DSS 12 è pari a 1,05 nei maschi (IC 1,01-1,08) e 0,99 nelle femmine (IC 0,95-1,02). Il valore riscontrato nei maschi è differente in maniera statisticamente significativa rispetto a quello della provincia di Genova.

Nelle circoscrizioni si rilevano alcune differenze, che sono statisticamente significative solo per i maschi nelle circoscrizioni di Struppa e Staglieno (oltre che nell'intero distretto) (Fonte dei dati: Registro tumori della provincia di Genova, IRCCS Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino, periodo 2005-2009).

Nel seguito si riporta il contributo che può essere fornito alla descrizione dello stato di salute della popolazione del DSS 12 dall'analisi dei dati dei sistemi di sorveglianza sugli stili di vita: *Passi, Passi d'Argento, OKkio alla salute, HBSC*.

Nel riquadro successivo, denominato "Indicatori e proxi di salute", sono rappresentati i principali valori di alcuni determinanti (stili di vita, abitudini e comportamenti individuali) che possono costituire fattori di rischio o di protezione per la salute nella popolazione adulta di età compresa tra 18 e 69 anni. I risultati vengono presentati con l'ottica del benchmarking strumento fondamentale per evitare l'autoreferenzialità e, nello stesso tempo, punto di partenza per la pianificazione degli interventi più utili nel contesto di riferimento, cioè il territorio di Asl 3 Genovese o del Distretto.

Benchmarking: **ITALIA**	Migliore	Simile	Peggiore

INDICATORE	ITALIA	LIGURIA	ASL 3	DSS12
Fisicamente attivi	31,7 31,4-32,0	**35,5** 34,1-37,0	**35,9** 33,3-38,4	**36,7** 31,2-42,2
In eccesso ponderale	42,4 42,1-42,7	**34,2** 32,9-35,5	**30,1** 27,8-32,6	**35,2** 30,1-40,3
Five a day	10,0 9,8-10,2	**17,1** 16,0-18,2	**23,1** 21,0-25,5	**21,3** 16,7-26,0
Consumo di alcol a maggior rischio	17,0 16,7-17,2	**17,8** 16,7 -18,9	**16,5** 14,6-18,5	**15,8** 11,7-20,0
Fumatori	26,0 25,7-26,3	**26,0** 24,7-27,4	**27,5** 25,2-30,0	**27,1** 22,1-32,1
Ipertesi	19,8 19,6-20,1	**17,0** 16,0-18,1	**15,7** 13,9-17,7	**20,7** 16,4-25,1
Ipercolesterolemici	22,7 22,4-23,0	**20,5** 19,3-21,8	**19,5** 17,4-21,8	**22,4** 17,6-27,2
Persone valutate con punteggio cardiovascolare	4,7 4,6-4,9	**3,5** 2,9-4,1	**3,2** 2,3-4,6	**5,9** 2,8-9,0
Diabetici (dati 2014-2017)	4,8 4,6-4,9	**3,9** 3,4-4,5	**3,4** 2,6-4,5	**4,9** 2,5-7,3
Sintomi di depressione	6,1 5,9-6,2	**5,7** 5,0-6,4	**5,8** 4,7-7,2	**5,7** 3,1-8,2
Salute percepita (bene/molto bene)	70,1 69,8-70,4	**71,7** 70,4-73,0	**71,9** 69,5-74,1	**71,4** 66,8-76,0
Pap Test preventivo negli ultimi 3 anni	79,3 78,8-79,7	**87,8** 86,2-89,2	**91,0** 88,3-93,2	**96,6** 91,6-99,1
Pap Test nello Screening cervicale organizzato	45,3 44,8-45,8	**34,7** 32,5-37,0	**43,3** 39,1-47,5	**46,6** 37,4-56,0
Mammografia preventiva negli ultimi 2 anni	73,5 72,8-74,2	**84,4** 82,0-86,5	**84,9** 80,4-88,5	**85,3** 74,6-92,7
Mammografia nello Screening organizzato	53,8 53,1-54,5	**60,9** 57,8-63,9	**61,2** 55,6-66,6	**61,8** 49,2-73,3
Ricerca del sangue occulto nelle feci negli ultimi 2 anni nello Screening organizzato	37,4 36,9-37,9	**40,2** 38,1-42,5	**44,4** 40,5-48,5	**33,8** 26,2-42,0
Soggetti con patologia cronica vaccinati per influenza (ultime 4 campagne)	20,3 19,3-21,4	**20,2** 16,0-25,3	**23,9** 16,8-32,7	**21,4** 8,3-41,0
Donne 18-49 aa suscettibili alla rosolia o non consapevoli del proprio stato immunitario	39,7 38,9-40,4	**29,0** 26,6-31,5	**22,0** 18,1-26,6	**25,0** 16,0-35,9
Incidenti stradali (cinture posteriori)	20,3 20,0-20,5	**35,3** 33,7-36,9	**37,5** 34,8-40,3	**36,4** 30,6-42,6
Percezione alta/molto alta del rischio incidente domestico	6,4 6,3-6,6	**5,4** 4,7-6,1	**7,0** 5,8-8,5	**8,6** 5,8-12,5

Figura 4.9-5: Indicatori di salute e proxi di salute (%)- Sistema di sorveglianza Passi 2013-2017- Popolazione adulta: 18-69 anni

La significatività delle differenza si evince dal confronto fra gli intervalli di confidenza del valore medio italiano e quelli del valore regionale, aziendale e del DSS12. Se non vi è sovrapposizione fra i rispettivi intervalli di confidenza, la differenza (in meglio o in peggio che sia) è statisticamente significativa, mentre in caso di sovrapposizione non lo è.

I dati provengono dal Sistema di sorveglianza "PASSI" (Progressi delle Aziende Sanitarie per la Salute in Italia) che è uno strumento con il quale le Regioni e le Aziende sanitarie locali, su mandato del Ministero della Salute, si propongono di conoscere e monitorare continuativamente

nel tempo gli stili di vita e i comportamenti individuali che possono costituire fattori di rischio o di protezione nei confronti della salute.

Il profilo di salute della popolazione del DSS 12 evidenzia alcune criticità, che in parte sono presenti in tutto il territorio regionale e metropolitano e in parte sembrano specifiche del territorio del Distretto.

Fra le prime si segnala la criticità di natura demografica, peraltro ben nota, legata all'invecchiamento della popolazione e alla riduzione del numero delle nascite. Questa criticità comporta elevati tassi di prevalenza delle principali malattie croniche non trasmissibili (MCNT) e quindi un elevato carico assistenziale per il sistema sanitario.

Un'altra criticità comune a tutta la regione e a tutta l'area metropolitana è quella relativa all'elevata prevalenza nella popolazione adulta (18-69 anni) di fattori di rischio comportamentali legati a stili di vita non favorevoli per la salute.

I dati disponibili dei sistemi di sorveglianza su bambini/adolescenti e sugli anziani purtroppo non hanno un dettaglio distrettuale. In ogni caso i dati di livello metropolitano e regionale confermano che gli stili di vita non favorevoli alla salute sono diffusi in tutte le fasce di età.

Per quanto riguarda gli anziani, si rileva inoltre una elevata prevalenza di situazioni di fragilità e disabilità: gli anziani fragili (che hanno difficoltà a svolgere due o più IADL - attività strumentali della vita quotidiana) sono il 21%; quelli disabili (che hanno difficoltà a svolgere una o più ADL - attività della vita quotidiana) sono l'11%.

Anche il rischio di isolamento sociale è rilevante per gli anziani: il 29% degli anziani della Asl 3 Genovese vive solo.

Fra le criticità specifiche del territorio del DSS 12 si segnalano le differenze nei valori di RSM e di RSI riscontrate fra le Circoscrizioni, con particolare riferimento alle circoscrizioni di San Fruttuoso, Struppa e Staglieno. Esse possono costituire un segnale indicativo di un bisogno di salute, presente in determinati territori o comunità subdistrettuali, che deve essere preso in considerazione dalle Istituzioni, pur tenendo conto del fatto che l'interpretazione di questi dati deve essere fatta alla luce di altre informazioni, relative a condizioni ambientali, socioeconomiche e culturali, indice di deprivazione, stili di vita e abitudini dei residenti.

4.9.2 Stima degli impatti

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

4.9.2.1 *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. Dall'analisi condotta l'impatto risulta essere locale, entro i limiti di accettabilità e per un periodo limitato. In ogni caso potranno essere previste le opportune opere mitigative per minimizzare ulteriormente il suddetto impatto. 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.
- 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.

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 per il rifacimento della rimessa.

In linea generale, a tutela dei ricettori più prossimi all'area 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. Dette barriere potranno essere efficacemente installate lungo tutto il perimetro di cantiere con la sola eccezione del fronte ovest (sul retro del fabbricato, in corrispondenza della via Vecchia) ove il ridotto calibro della strada impedisce la posa di barriere antirumore senza pregiudicare la circolazione dei veicoli. 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

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 demolizione e 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 invece superati per i fabbricati indicati in colore rosso e arancione, pur con livelli di supero differenti tra loro e più marcati per il colore rosso. Per quanto concerne ricettori ad uso ufficio o con connotazione artigianale, commerciale o produttiva, i limiti risultano 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.

4.9.2.2 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 Deseases 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:

- 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, compresa le arterie connesse con la Rimessa di Staglieno, 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.

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. In analogia anche l'eventuale aumento dei flussi di traffico veicolare da e per

l'autosilo ubicato al piano superiore della rimessa non dovrebbero introdurre disturbo vibrazionale addizionale a quanto attualmente registrabile

Inquinamento luminoso

Il progetto illuminotecnico rispetta i parametri previsti dalle vigenti normative sull'inquinamento luminoso, garantendo la minimizzazione dell'inquinamento luminoso determinato dall'attività del parcheggio e della rimessa di Staglieno in orario notturno.

4.10 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 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 Metropolitano di Genova di cui al § 2.3.3, i progetti individuati da sviluppare nel contesto comunale nei prossimi anni sono 26 tutti concretamente attuabili anche dal punto di vista delle risorse necessarie. Tra questi i progetti in fase di sviluppo che potrebbero sovrapporsi in modo più significativo rispetto al progetto di rifacimento della rimessa di Staglieno sono:

- La realizzazione dello scolmatore del torrente Bisagno - 2° lotto – galleria Bisagno;
- Il potenziamento infrastrutturale Voltri – Brignole

Realizzazione dello scolmatore del torrente Bisagno - 2° lotto – galleria Bisagno

Il progetto prevede una galleria di 9,8 metri di diametro lunga 6 chilometri e mezzo, che verrà raccordata allo sbocco con lo scolmatore del Fereggiano, opera già realizzata ed entrata in funzione durante le ultime ondate di maltempo per alleggerire la pressione su questo affluente del Bisagno. La nuova galleria scolmatrice permetterà di smaltire direttamente in mare c.a. 450 metri cubi al secondo d'acqua. La prima fase prevede la preparazione e l'allestimento dell'area di cantiere in corrispondenza dell'ex canile di via Adamoli, per consentire l'avvio delle operazioni di scavo vere e proprie. La fine dell'intervento è prevista per il 2024.

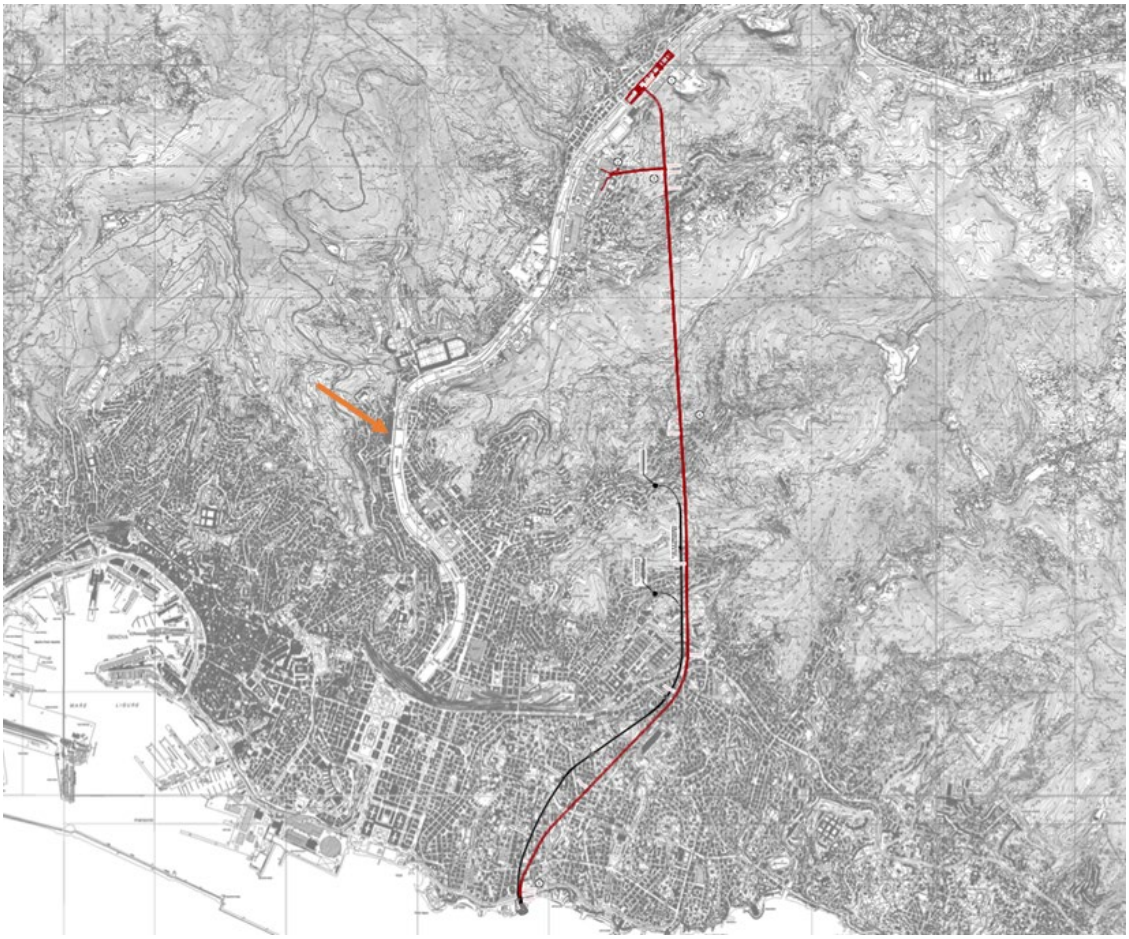


Figura 4.10-1: Planimetria del Progetto (la freccia indica la rimessa di Staglieno)

Potenziamento infrastrutturale Voltri – Brignole

Con la Legge 55/19, pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 17 giugno 2019 "al fine di consentire il celere riavvio dei lavori del Nodo ferroviario di Genova e assicurare il collegamento dell'ultimo miglio tra il Terzo Valico dei Giovi e il Porto storico di Genova, i progetti "Potenziamento

infrastrutturale Voltri-Brignole", "Linea AV/AC Milano- Genova: Terzo Valico dei Giovi" e "Potenziamento Genova- Campasso" sono stati unificati in unico Progetto. Il costo dell'intero Progetto è di 6.853 milioni di euro interamente finanziato. A seguito dell'emanazione della citata legge "sblocca cantieri" si sono avviate le attività negoziali con il Consorzio COCIV (general Contractor del Terzo Valico) per il celere riavvio degli interventi. In data 26/06/2020 è stato sottoscritto il Contratto che affida al Consorzio COCIV il riavvio dei cantieri per il completamento delle opere civili delle Gallerie Colombo, San Tomaso e Polcevera del nodo ferroviario di Genova.

Il progetto prevede i seguenti interventi principali:

- Sestuplicamento tratta Genova Brignole – Genova Principe - Prolungamento delle gallerie Colombo e S. Tomaso della linea sotterranea fino a Brignole con riutilizzo parziale della dismessa galleria delle Grazie. L'ultimazione dei lavori è pianificata in due fasi, la prima (galleria Colombo) a dicembre 2023, e la seconda (galleria S. Tomaso) a giugno 2024.
- Quadruplicamento Voltri – Sampierdarena - Prevede quattro binari complessivi, di cui i due binari esistenti per il traffico metropolitano e regionale sull'attuale linea costiera, e due per la lunga percorrenza (merci e viaggiatori) ottenuti con il completamento della Bretella di Voltri. L'opera consentirà la connessione diretta al Terzo Valico dei Giovi per i treni merci con il Porto di Genova lato Voltri. L'ultimazione dei lavori del Quadruplicamento è pianificata per dicembre 2023.



Figura 4.10-2: Planimetria del Progetto (la freccia indica la rimessa di Staglieno)

Lo stato di avanzamento dell'opera, alla data del 31 ottobre 2021, è il seguente:

Avanzamento fisico dello scavo delle gallerie si attesta a circa il 81,9% (4.897 ml su 5.974 ml di galleria)

- Galleria S. Tomaso avanzamento al 31 ottobre circa 98% – scavati 1402 ml su 1500
- Galleria C. Colombo avanzamento al 31 ottobre circa 82% – scavati 1169 ml su 1409
- Galleria Polcevera avanzamento al 31 ottobre circa 75% – scavati 1635 ml su 2167

Per quanto riguarda le terre e rocce da scavo, per il Terzo Valico il Piano di utilizzo predisposto da Cociv prevede oltre 14 milioni di metri cubi di materiali che, se le analisi fatte in fase di cantiere lo confermano, possono essere considerati sottoprodotti. Circa 2,4 milioni di metri cubi saranno riutilizzati internamente all'opera, mentre i restanti 11,7 milioni circa sono destinati a interventi di riqualificazione ambientale (di cui circa 4,3 milioni in Liguria e 7,4 in Piemonte).

I siti di deposito autorizzati e attualmente utilizzati per i cantieri in corso sono: 4 in Liguria, a Cairo Montenotte (Sv), Campomorone (Ge) e Genova; 6 in Piemonte nella provincia di Alessandria. Gli altri siti approvati ma non ancora utilizzati si trovano: 7 in Liguria, di cui 5 sempre nel comune di Genova.

Vista la tipologia di progetti e il territorio sul quale insistono è possibile supporre che la loro fase di cantiere si sovrapponga, almeno parzialmente, con quella del cantiere di Staglieno. Infatti, il cantiere per quest'ultimo avrà una durata di c.a. 33 mesi che sulla base del cronoprogramma dovrebbero spalmarsi tra metà 2023 e fine 2025.

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.

4.11 Sintesi dei potenziali impatti

Di seguito si riporta una sintesi degli impatti valutati nel presente Studio Ambientale Preliminare per le fasi di cantiere e di esercizio della Rimessa di Staglieno, 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 cotesto. 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

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 emissione 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.).

FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Clima acustico	Esposizione dei ricettori a valori superiori ai limiti normativi	MEDIO	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	BASSO	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 dell’area di cantiere di Staglieno perchè localizzata in aree a rischio idraulico medio o elevato
Ambiente idrico sotterraneo	Interferenza del cantiere con la falda	NULLO/TRASCURABILE	POTENZIALE Non sono previsti scavi per la realizzazione delle opere; qualora in fase di messa in opera delle fondazioni si rinvenissero le acque d falda si dovrà operare per il loro allontanamento.
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

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.).
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 emissione dei mezzi di trasporto	POSITIVO AD AMPIA SCALA BASSO LOCALMENTE	NO Non necessarie

FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Clima acustico	Esposizione dei ricettori a valori superiori ai limiti normativi	BASSO	NO Non necessarie
Vibrazioni	Esposizione dei ricettori a valori superiori ai limiti normativi	BASSO/TRASCURABILE	NO Non necessarie
Ambiente idrico superficiale	Interferenza della rimessa 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 la rimessa

FATTORE AMBIENTALE / AGENTE FISICO	TIPO DI IMPATTO POTENZIALE VALUTATO	IMPATTO POTENZIALE STIMATO	Mitigabile
Inquinamento luminoso	Rispetto degli standard normativi	BASSO/TRASCURABILE	SI Predisposizione di progetto illuminotecnico a norma di legge
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 -Inquinamento luminoso	BASSO	NO Non necessarie

5 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.

5.1 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:

- Limitare la velocità dei mezzi all'interno delle aree di cantiere e sulle piste non pavimentate, si consiglia una velocità di 30 km/h;
- Trattare le superfici non pavimentate tramite bagnamento (wet suppression) con acqua;
- Pulizia automatica delle ruote dei mezzi dalla polvere con un sistema automatico di irrigazione;
- Coprire i cumuli in particolare in previsione di eventi atmosferici con venti con velocità elevata;
- Sospensione delle attività di movimentazione materiali con venti con velocità elevata;
- Posizionamento, se necessario, di barriere mobili atte a ridurre la dispersione di polveri;
- Ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto preferendo bilici telonati di grande capacità e pianificazione dei viaggi evitando le ore di punta del traffico locale;
- Riduzione dell'altezza di caduta sul mezzo di trasporto del materiale polverulento durante le operazioni di movimentazione e carico/scarico;
- Spegnimento del motore dei mezzi durante le operazioni di carico/scarico.

Ai fini del contenimento delle emissioni, i veicoli a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose delle normative europee più recenti.

5.2 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.

5.3 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.

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;
- Ottimizzazione della movimentazione di cantiere di materiali in entrata e uscita;
- Privilegiare l'utilizzo di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

5.4 Paesaggio

Per la progettazione dell'opera di rifacimento della Rimessa di Staglieno è stato redatto apposito studio architettonico e delle opere a verde che garantisca il miglior inserimento possibile dell'opera nel contesto urbano genovese operando soprattutto nella scelta di materiali e colorazioni in linea con gli elementi identitari del contesto. Si rimanda alle specifiche indicazioni fornite sinteticamente nel § 4.7.2 e § 3.6 e alle relazioni specialistiche allegate al progetto.

6 PIANO DI MONITORAGGIO

6.1 Introduzione

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del progetto di rifacimento della Rimessa di Staglienoda realizzarsi in Comune di Genova.

Il PMA è stato redatto secondo le "*Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)*".

6.2 Documenti di riferimento

- MATTM – DVA - Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.); data di pubblicazione: 26/01/2018.
- ISPRA - Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale – Manuali e Linee guida 109/2014.
- Commissione Speciale VIA – Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 – Rev. 2 del 23 luglio 2007.
- Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.
- Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale e ss.mm.ii..
- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

6.3 Componenti ambientali da monitorare

Così come previsto dalle Linee Guida per il PMA, sono state individuate le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio.

Nel caso specifico sulla base delle informazioni e delle caratteristiche ambientali delineate nello Studio Preliminare Ambientale (SPA) e nel rispetto dei criteri generali per lo sviluppo del PMA si distinguono le seguenti fasi principali:

- individuazione delle componenti per cui sono necessarie operazioni di monitoraggio;
- articolazione temporale delle attività nelle tre fasi (*ante-operam, in corso d'opera, post-operam*);
- individuazione aree sensibili e ubicazione dei punti di misura.

Le componenti che necessitano di monitoraggio sono quelle per cui nella fase di valutazione degli impatti potenziali sono emerse potenziali criticità. Dalle evidenze degli studi ambientali effettuati, sono state desunte le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera ed alle potenziali interferenze, che richiedono quindi un monitoraggio, in tutta l'area interessata o in specifiche aree.

Fatte salve eventuali indicazioni e prescrizioni che possano pervenire in fase autorizzativa e che potranno essere recepite nella struttura di PMA, saranno quindi oggetto di monitoraggio le seguenti componenti e fattori ambientali:

- **Atmosfera**: saranno effettuati controlli per le emissioni dovute materiali polverulenti in fase di cantiere (corso d'opera).
- **Ambiente idrico superficiale**: saranno effettuati controlli per le interferenze sulle acque superficiali con particolare riguardo alla fase di cantiere.
- **Clima acustico e Vibrazioni:** al fine di verificare il rispetto dell'impatto acustico e delle vibrazioni, presso alcuni recettori sensibili, saranno eseguite alcune campagne di misura nella fase in corso d'operam e post operam.

Per quanto riguarda la componente **Suolo e sottosuolo**, ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 nonché per la loro ammissibilità in impianto di recupero e/o discarica, sono stati condotti campionamenti e analisi chimiche tra maggio e luglio 2021.

Sulla base di tali risultati propedeutici è stata sviluppata la Relazione sul Piano di Gestione e bilancio materie, alla quale si rimanda per la descrizione delle operazioni di gestione, monitoraggio e controllo delle terre e rocce da scavo generate dal progetto.

6.3.1 Rumore

Le finalità del monitoraggio acustico relativamente alle fasi di ante operam e di corso d'opera, sono in termini generali riferibili a tre ordini di motivazioni:

- il monitoraggio come supporto alla normativa ambientale
- il monitoraggio per prevenire le alterazioni e i rischi ambientali
- il monitoraggio come supporto all'intervento

Il monitoraggio assume un ruolo di supporto alla normativa ambientale in tutti i casi in cui si verifica la necessità di controllare il rispetto di standard o valori limite definiti dalle leggi nazionali, come ad esempio i limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal D.P.C.M. 14.11.1997 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio.

Il monitoraggio ha una funzione di prevenzione nelle aree in cui lo stato attuale dell'ambiente è caratterizzato da una significativa criticità, in termini di indicatori di rumore pregressi o di ricettori esposti: in questi casi il controllo è una esigenza che deve essere valutata con estrema attenzione in sede di programmazione delle attività di monitoraggio. Prevenire l'insorgere di situazioni critiche, garantire il controllo delle aree in cui l'ambiente sonoro richiederebbe caratteristiche di estrema qualità, consente di evitare che si consolidino situazioni di eccessivo carico ambientale e di rischio.

Il monitoraggio è da intendersi come supporto all'intervento poiché fornisce l'opportunità di verificare l'efficacia di specifiche opere di mitigazione, relative alla fase di cantieristica, sia in termini di variazione degli indicatori fisici (livelli di rumore), sia di risposta delle comunità esposte. Queste conoscenze consentono di migliorare gli interventi già realizzati e di ottimizzare quelli da realizzare evitando errori, inefficienze e sprechi.

Relativamente alla fase di post operam, il monitoraggio ha l'obiettivo di verificare gli effettivi impatti dell'opera determinati dal suo esercizio e l'efficacia degli interventi progettuali definiti per il loro contenimento.

Il controllo del rumore nelle aree interessate dalla filovia e dai cantieri si configura quindi, nella fase di monitoraggio ante operam, come strumento di conoscenza dello stato attuale dell'ambiente finalizzato alla verifica degli attuali livelli di qualità, al rispetto dei limiti normativi e al controllo delle situazioni di degrado, per poi assumere in corso d'opera il ruolo di strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione,

sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive. Infine nella fase di post operam il monitoraggio permette di controllare la compatibilità ambientale dell'opera nel suo esercizio.

6.3.1.1 Metodiche di monitoraggio

Al fine di garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure ante operam, in corso d'opera e post operam, la ripetibilità delle misure e la possibilità di creare un catalogo informatizzato aggiornabile ed integrabile nel tempo, è necessario che le misure vengano svolte con appropriate metodiche.

L'unificazione delle metodiche di monitoraggio e della strumentazione utilizzata per le misure è necessaria per consentire la confrontabilità dei rilievi svolti in tempi diversi, in differenti aree geografiche e ambienti emissivi.

Il monitoraggio è programmato sulla base di metodiche unificate in grado di fornire le necessarie garanzie di riproducibilità e di attendibilità al variare dell'ambiente di riferimento e del contesto emissivo. Le metodiche di monitoraggio e la strumentazione impiegata considerano inoltre i riferimenti normativi nazionali e gli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, i riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa.

6.3.1.2 Restituzione dei risultati e metodiche di analisi

<u>Attività ordinarie</u>

Lo svolgimento delle campagne di monitoraggio consente di acquisire informazioni dirette sui parametri ambientali condizionanti la propagazione del rumore e sugli indicatori di rumore necessari per una corretta caratterizzazione acustica dell'ambiente.

Le informazioni prodotte dalle attività di monitoraggio consistono in:

- descrizione del punto di monitoraggio
- ipotesi di zonizzazione acustica del territorio e dei limiti di legge
- basi cartografiche in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura
- documentazione fotografica dei punti di misura
- parametri temporali del monitoraggio
- caratteristiche territoriali influenti sui processi di propagazione del rumore
- caratteristiche meteorologiche di fonte pubblica/privata rilevate in stazioni meteo significative ai fini dello studio (posizione e denominazione della stazione, sintesi statistica degli indicatori osservati, etc.)
- descrizione delle sorgenti di rumore rilevate
- indicatori meteorologici rilevati

- note ai rilievi
- analisi delle registrazioni;
- sintesi dei risultati;
- verifica dei limiti normativi.

Una volta rilevati i dati grezzi, non validati, saranno trasmessi al proponente e agli enti di controllo preposti.

Entro un periodo di tempo da concordare con gli enti sarà trasmessa la scheda in forma definitiva; gli enti di controllo saranno tenuti a validare i dati o sollevare eventuali osservazioni da discutere con il proponente, fino ad arrivare ad una condivisione dei risultati.

Gestione delle anomalie

Relativamente alla fase di corso d'opera i dati frutto delle attività di monitoraggio dovranno consentire di individuare tempestivamente eventuali situazioni critiche e, di conseguenza, innescare le opportune procedure di correzione delle anomalie.

Al fine di evidenziare immediatamente eventuali situazioni critiche in fase di analisi dei dati è prevista una procedura di individuazione delle "anomalie acustiche".

Il metodo ipotizzato prevede di considerare anomalie acustiche i livelli di impatto acustico che risultano superiori a quei livelli valutati in sede di richiesta in deroga.

La tipologia dei cantieri e la loro durata, infatti, richiederà inevitabilmente la richiesta di deroga dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica, come proposto dalla DR n° VII/15179 del 21/11/2003.

A seguito dell'individuazione di un'"anomalia" il proponente dovrà tempestivamente indire un confronto con gli enti di controllo per verificare l'effettiva consistenza dell'"anomalia", ossia se essa è direttamente correlabile alle attività di cantiere e se rischia di protrarsi nel tempo. Qualora fosse necessario, in tale fase potranno essere previste attività di monitoraggio aggiuntive.

Se dal suddetto confronto emergesse che l'"anomalia" risulta consistente si dovrà convocare un tavolo tecnico a cui parteciperanno gli enti di controllo, il proponente e il direttore dei lavori per individuare le attività più idonee da porre in essere per il contenimento degli impatti individuati.

6.3.1.3 Metodiche di monitoraggio del rumore

Riferimenti normativi

- EN 60651-1994 Class 1 Sound Level Meters (CEI 29-1)

- EN 60804-1994 Class 1 Integrating-averaging sound level meters (CEI 29-10)
- EN 61094/1-1994 Measurements microphones
- Part 1: Specifications for laboratory standard microphones
- EN 61094/2-1993 Measurements microphones
- Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
- EN 61094/3-1994 Measurements microphones
- Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
- EN 61094/4-1995 Measurements microphones
- Part 4: Specifications for working standard microphones
- EN 61260-1995 Octave-band and fractional-octave-band filters (CEI 29-4)
- IEC 942-1988 Electroacoustics - Sound calibrators (CEI 29-14)
- ISO 226-1987 Acoustics - Normal equal - loudness level contours
- UNI 9884-1991 Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
- DPCM 1/3/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 447-1996 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- DPCM 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DM 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Strumentazione

La strumentazione di misura deve essere conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. La catena di misura da adottarsi è generalmente costituita da un fonometro, un preamplificatore ed un microfono.

Il microfono utilizzato deve essere del tipo da esterni a campo libero. Qualora la sorgente non sia localizzabile o si sia in presenza di più sorgenti deve essere adottato un microfono da esterni ad incidenza casuale. Il microfono deve essere dotato di schermo antivento.

Al fine di verificare la presenza di componenti tonali devono essere utilizzati filtri di banda normalizzata di 1/3 di ottava nel dominio 20 Hz ÷20 KHz. Per evidenziare componenti tonali alla frequenza di incrocio di due filtri di 1/3 di ottava devono essere utilizzati filtri a maggior potere selettivo, quali quelli FFT o di 1/n di ottava ($n \geq 6$).

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995. I calibratori devono essere conformi alla norma IEC 942/1988 (CEI 29-14).

Per l'utilizzo di altri elementi a completamento della catena di misura, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe 1 sopra richiamata.

Campo di applicazione della strumentazione

La catena di misura adottata ha il seguente campo di applicazione:

Risposta in frequenza:	20 Hz ÷ 20 KHz
Gamma dinamica:	15 ÷ 139 dB
Range di temperatura:	- 10 ÷ 50°C
Umidità relativa massima:	90% a 40°C

Taratura e calibrazione della strumentazione

La strumentazione di misura deve essere provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati S.I.T. e deve comunque avvenire ogniqualvolta vi sia un evento traumatico per la strumentazione o la riparazione della stessa.

Sono da considerarsi tarati gli strumenti acquistati da meno di due anni se corredati da certificato di conformità alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, deve essere controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988 (CEI 29-14). Le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0,5 dB. In caso di utilizzo di un sistema di registrazione e di riproduzione, i segnali di calibrazione devono essere registrati.

Operazioni di misura

Finalità dell'indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq,TR nei tempi di riferimento TR (TR = 6÷22h per il giorno e TR = 22÷6h per la notte) secondo l'Allegato B, comma 2a, del D.M. 16/3/98.

Le misurazioni avvengono in ambiente esterno. Esso devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento.

La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

Si riporta nel seguito la sequenza delle operazioni di misura.

Calibrazione iniziale

Inserimento del microfono all'interno del calibratore. Regolazione della dinamica del fonometro o dell'alimentatore in modo tale da evitare fenomeni di saturazione. Registrazione del segnale di calibrazione e valutazione dello scostamento rispetto al livello di riferimento caratteristico del calibratore. La calibrazione è da ritenersi accettabile se il livello misurato differisce di massimo ± 0,5 dB rispetto al livello di calibrazione. In caso contrario, agendo sul fonometro, si procede ad una taratura reiterata sino al raggiungimento della condizione suddetta.

Posizionamento del microfono

La postazione di misura deve essere scelta in modo da caratterizzare completamente la rumorosità che colpisce uno o più edifici esistenti o in progetto, tenendo per esempio conto della direzione prevalente di provenienza del rumore, della forma dell'edificio, dell'eventuale presenza di ostacoli o di situazioni che potrebbero pregiudicare l'esecuzione o non ripetibilità delle misure (presenza di cani, divieti di accesso, ecc.).
Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio.
L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore. Esso, munito di cuffia antivento, deve essere montato tramite apposito supporto microfonico su treppiede telescopico e deve essere collocato ad una altezza non inferiore a + 1,5 m dal piano campagna. E' ammesso il posizionamento della postazione su balcone purché la soletta dello stesso non costituisca un ostacolo alla propagazione del rumore.
Nei casi in cui non sia possibile rispettare le suddette prescrizioni se ne deve fornire indicazione nel rapporto di misura.

Misurazione

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq,1min
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax)
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (06.00 ÷ 22.00 h) e notturno (22.00 ÷ 06.00 h) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

Riconoscimento di componenti impulsive

Il rumore presenta Componenti Impulsive (CI) quando sono verificate le condizioni seguenti:

- ripetitività di n eventi impulsivi (n ≥ 10/ora di giorno e n ≥ 2/ora di notte)
- differenza tra LAImax e LASmax superiore a 6 dB
- durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax inferiore a 1 s

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello di pressione sonora ponderato A fast effettuata durante il tempo di misura TM.

riconoscimento di componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Utilizzando filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per individuare componenti tonali alla frequenza di incrocio di due filtri di 1/3 di ottava devono essere utilizzati filtri a maggior potere selettivo, quali quelli FFT o di 1/n di ottava (n ≥ 6).

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 KHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Qualora le componenti tonali si manifestino alle basse frequenze (CB), ovvero nel dominio di frequenza 20÷200 Hz, se ne deve dare indicazione nel rapporto di misura.

Compilazione data-sheet

Contestualmente alle operazioni di misura devono essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricettore (codice, toponomastica, indirizzo, classe di zonizzazione acustica), la descrizione del ricettore stesso, la tipologia di sorgente in esame, la strumentazione adottata, l'indicazione per ogni rilievo del codice identificativo, dei riferimenti temporali, di eventuali note. Contestualmente all'esecuzione delle misure sono da rilevarsi gli eventuali flussi di traffico sulla viabilità stradale ed i parametri meteorologici.

La scheda deve essere possibilmente simile a quella utilizzata per la presentazione finale delle analisi dei dati. I riferimenti temporali annotati sulla scheda devono coincidere con quelli visualizzati display del fonometro. A tal fine si raccomanda sempre di controllare all'inizio di ogni

ciclo di misure i parametri data e ora memorizzati sulla strumentazione ed eventualmente sincronizzarli con l'orologio dell'operatore.

Ciascuna scheda deve riportare il nominativo e la firma leggibile del tecnico competente responsabile delle misure.

Operazioni di analisi

Terminate le operazioni di monitoraggio si procede all'analisi delle misure ed alla valutazione dei risultati. Entrambe le attività sono effettuate in laboratorio.

Attraverso l'utilizzazione di apposito software, installato su computer, tramite cavo seriale RS-232, il record di misura è trasferito da fonometro a computer per essere ulteriormente analizzato (eventuali mascheramenti, documentazione di componenti tonali e/o impulsive, ecc.) ed essere rappresentato in forma grafica.

Verranno redatte apposite schede di sintesi. Queste, similmente alle schede compilate in campo, oltre a riportare la descrizione del ricettore e delle operazioni di misura, contengono anche i risultati delle analisi dei rilievi. Esse sono corredate dagli output grafici di documentazione delle misure.
Le schede, in formato A4, conterranno i seguenti parametri:

- il codice, il nome e l'indirizzo del ricettore
- la descrizione del ricettore
- la classificazione del ricettore in base alla zonizzazione acustica
- la caratterizzazione delle sorgenti di rumore
- la strumentazione adottata
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A diurno e notturno, eventualmente corretto per la presenza di componenti tonali e/o impulsive
- la data di esecuzione misure, il nominativo e la firma del tecnico competente responsabile delle misure

Per i rilievi relativi ai periodi 24 ore, diurno e notturno, verranno indicati:

- il codice identificativo, riferimenti temporali (data, ora), eventuali note
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo TR (LAeq,TR)
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax)
- le componenti impulsive (presenza KI = 3; assenza KI = 0)
- le componenti tonali (presenza KT = 3; assenza KT = 0)
- le componenti tonali alle basse frequenze (presenza KT = 3; assenza KT = 0)
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo TR (LAeq,TR) corretto in presenza di componenti tonali e/o impulsive (LAeq,TRC)

- i flussi veicolari stradali in 4 intervalli temporali diurni e 2 intervalli temporali notturni
- i parametri meteorologici in 4 intervalli temporali diurni e 2 intervalli temporali notturni
- la documentazione fotografica del ricettore
- la localizzazione planimetrica in scala del ricettore

Gli output grafici delle analisi, anch'essi in formato A4, contengono per ciascuna misura:

- le informazioni sulla postazione e sui parametri di misura
- la time history del livello di pressione sonora ponderata A
- la time history del livello equivalente di pressione sonora ponderata A
- la time history del livello L10
- la time history del livello L90
- la time history di eventuali componenti tonali
- i parametri acustici descrittivi della misura (LAeq,TR; Ln, LAImax, LAFmax, LASmax)
- analisi distributiva dei livelli di rumore
- analisi cumulativa dei livelli di rumore

Qualora si registri la presenza di componenti tonali è necessario integrare le schede con la documentazione dello spettro minimo del livello di pressione sonora in bande di 1/3 di ottava o in bande a maggior potere selettivo nel dominio di frequenza 20 Hz ÷ 20 KHz (in forma grafica e/o tabellare).

In presenza di componenti impulsive è necessario integrare le schede con la documentazione del livello di pressione sonora ponderato A fast effettuata durante il tempo di misura TM.

Metodica R1

La metodica R1 prevede l'impiego di postazioni semi-fisse per 24 ore al fine di valutare il disturbo per la popolazione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97. La valutazione è effettuata in ambiente esterno, in corrispondenza di ricettori sede di attività umana ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/3/98.

Per i rilievi relativi ad un periodo di 24 ore, diurno e notturno, dovranno essere acquisiti e indicati:

- il codice identificativo, riferimenti temporali (data, ora), eventuali note
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo TR (LAeq,TR)
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax)
- le componenti impulsive (presenza KI = 3; assenza KI = 0)
- le componenti tonali (presenza KT = 3; assenza KT = 0)
- le componenti tonali alle basse frequenze (presenza KT = 3; assenza KT = 0)
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo TR (LAeq,TR) corretto in presenza di componenti tonali e/o impulsive (LAeq,TRC)

- i flussi veicolari stradali in 4 intervalli temporali diurni e 2 intervalli temporali notturni
- i parametri meteorologici in 4 intervalli temporali diurni e 2 intervalli temporali notturni
- la documentazione fotografica del ricettore
- la localizzazione planimetrica in scala del ricettore

Metodica R2

La metodica R2 prevede l'impiego di postazioni semi-fisse per una durata di 1 ora al fine di valutare il disturbo per la popolazione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97. La valutazione è effettuata in ambiente esterno, in corrispondenza di ricettori sede di attività umana ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/3/98.

Per i rilievi relativi ad un periodo di 1 ora, in periodo diurno, dovranno essere acquisiti e indicati:

- il codice identificativo, riferimenti temporali (data, ora), eventuali note
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo TR (LAeq,TR)
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax)
- le componenti impulsive (presenza KI = 3; assenza KI = 0)
- le componenti tonali (presenza KT = 3; assenza KT = 0)
- le componenti tonali alle basse frequenze (presenza KT = 3; assenza KT = 0)
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo TR (LAeq,TR) corretto in presenza di componenti tonali e/o impulsive (LAeq,TRC)
- i flussi veicolari stradali medi nel periodo di misura
- i parametri meteorologici medi nel periodo di misura
- la documentazione fotografica del ricettore
- la localizzazione planimetrica in scala del ricettore

6.3.1.4 Ricettori selezionati

A seguito di attento esame dei luoghi si è provveduto alla definizione del Piano di Monitoraggio con identificazione dei ricettori sensibili e della ripetitività delle misure di rumore e vibrazioni da eseguire nell'ambito delle tre fasi operative:

- Ante Operam
- Corso d'Opera
- Post Operam

I ricettori individuati risultano di interesse e sono da ritenersi rappresentativi di classi omogenee più ampie. Pertanto, stante che la prossima fase operativa prevede la presa di contatto con i ricettori per l'ottenimento della disponibilità agli accessi e per la definizione degli accordi operativi, sarà possibile sostituire i ricettori selezionati con altri ricettori parimenti

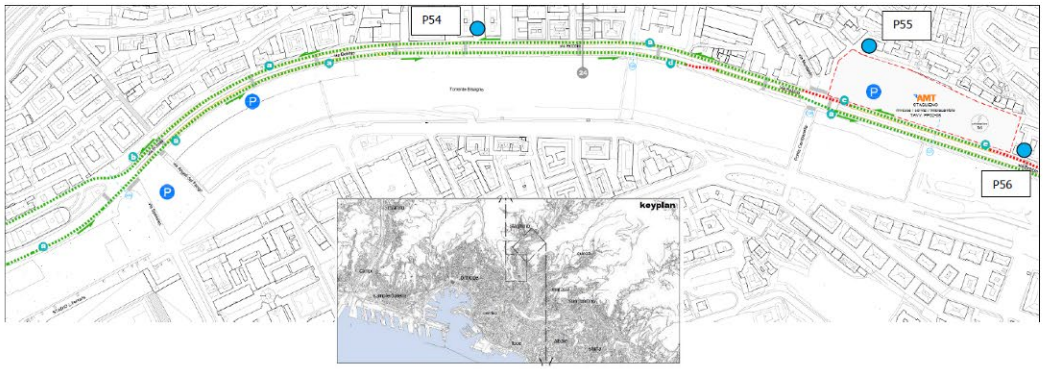
rappresentativi, mantenendo inalterato il numero complessivo o rimodulando lo stesso sulla base di un accordo trasversale tra le parti e la Committenza, avendo cura in ogni caso di mantenere un adeguato livello di rappresentatività del singolo ricettore ed una distribuzione sul territorio adeguata allo sviluppo dell'infrastruttura.

I ricettori identificati verranno interessati complessivamente da 3 diverse metodiche di prova, due relative alle misure di rumore ed una relativa alle misure di vibrazione:

- la metodica V1 prevede un rilievo vibrazionale di 24 ore con una o due postazioni di misura accelerometriche poste a centro solaio in posizione rappresentativa a seconda delle possibilità operative all'interno del ricettore
- la metodica R1 prevede un rilievo acustico di 24 ore con definizione dei livelli equivalenti diurno notturno, con una postazione di misura fonometrica in corrispondenza della facciata del ricettore medesimo
- la metodica R2 prevede un rilievo acustico di 1 ora, con una postazione di misura fonometrica in corrispondenza della facciata del ricettore medesimo ed in corrispondenza di una fascia oraria di interesse su cui attivare il confronto con misure di 24 ore prossime.

La scheda successiva riporta l'ubicazione dei punti individuati e le indicazioni per lo svolgimento del monitoraggio.

AMBITO	Staglieno e la rimessa/parcheggio interscambio di AMT Staglieno	TAVOLA	A 20
DESCRIZIONE	La circonvallazione a mare costeggia tutto il centro storico e congiunge gli estremi "fuori porta" di S. Benigno e della Foce con tratti anche a 6 corsie, parallelamente si snoda in quota la strada sopraelevata A. Moro e nel sottosuolo corre la metropolitana lungo il medesimo tracciato del tratto centrale. Provenendo da ponente il tracciato, sdoppiato a Sampierdarena, si ricongiunge in via di Francia dopo un lungo tratto in corsia riservata che costeggia il centro direzionale di S. Benigno, già interamente alimentato da infrastruttura aerea. Dal nodo di S. Benigno, la filovia percorre via Milano, via Buozzi e via Adua, allo stato attuale in corsia promiscua ma in previsione in corsia riservata con una ricalibrazione delle corsie ed un puntuale ridimensionamento degli spazi destinati alla sosta. Tale tragitto costeggia inoltre il nuovo parcheggio di interscambio, ferrovia e metropolitana alle porte del centro città. Il progetto prevede inoltre importanti interventi di ammodernamento e realizzazione di nuovo parcheggio di interscambio presso il deposito di Staglieno.		



FINALITÀ DEI RILIEVI	
Rumore / Vibrazioni	
ANTE OPERAM (A.O.)	Caratterizzazione dei livelli di inquinamento acustico/vibrazionale attualmente presenti nell'area
CORSO D'OPERA (C.O.)	Verifica e controllo degli impatti acustici/vibrazionali determinati dalla realizzazione dell'opera
POST OPERAM (P.O.)	Verifica dei livelli di impatto acustico/vibrazionale determinati dall'esercizio dell'opera

RILIEVI DA EFFETTUARE

Ricettore	Componente	Metodica	A.O.	C.O.	P.O.
P54	RUMORE	R2	1	1	1
P55	RUMORE	R1	1	2	2
P56	RUM + VIB	R1 + V1	1	2	2

Possibili Ricettori individuati – Ricettore P54: Abitazioni private Via Bobbio 152; **Ricettore P55:** Abitazioni private Via Vecchia 1-3; **Ricettore P56:** Abitazioni private Via Bobbio 262









6.3.1 Vibrazioni

Il monitoraggio delle vibrazioni per l'opera in progetto ha lo scopo di definire i livelli attuali di vibrazione determinati dalle sorgenti in essere, le condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento in corrispondenza di un campione rappresentativo di ricettori e di seguirne l'evoluzione durante la fase di costruzione e di esercizio. Queste verifiche riguardano, principalmente, gli effetti di "annoyance" sulla popolazione.

E' esclusivo compito delle imprese adottare tutti gli accorgimenti operativi finalizzati a garantire la compatibilità delle vibrazioni nei confronti dei possibili danni materiali alle strutture (fessurazioni, lesioni, cedimenti, etc.).

Il monitoraggio, limitatamente ad alcuni punti a rischio identificati lungo il tracciato, è di tipo preventivo e si pone lo scopo duplice di segnalare il raggiungimento di soglie di attenzione e di consolidare elementi di garanzia per il cittadino e per gli Enti Pubblici.

a) Verifica degli effetti sulla popolazione

Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e dalla frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. L'"annoyance" deriva dalla combinazione di effetti che coinvolgono la percezione uditiva e la percezione tattile delle vibrazioni.

Gli effetti sulle persone non hanno un organo bersaglio, ma sono estesi all'intero corpo e possono essere ricondotti genericamente ad un aumento dello stress, con conseguente attivazione di ripetute reazioni di orientamento e di adattamento, e con eventuale insorgenza o aggravamento di malattie ipertensive.

Le campagne di monitoraggio delle vibrazioni sono prevalentemente indirizzate alla caratterizzazione dei livelli e degli spettri di accelerazione ante-operam, corso d'opera e post-operam nel campo di frequenze compreso, come minimo, tra 1 Hz e 80 Hz.

Le indagini dovranno essere svolte all'interno degli edifici per i quali gli indicatori di esposizione e di interazione opera-ambiente testimoniano la possibile presenza di situazioni problematiche e consentono di "etichettare" gli indicatori di disturbo sulla popolazione in conformità alla ISO 2631-2.

b) Verifica dell'interferenza con attività produttive e ospedaliere

Alcuni settori dell'industria, della ricerca e della diagnostica in campo medico utilizzano apparecchiature di precisione, microscopi ottici ed elettronici, potenzialmente disturbabili da livelli di vibrazioni inferiori alla soglia di percezione umana. La sensibilità di queste

strumentazioni dipende, oltre che dalle caratteristiche costruttive, anche dalla presenza di sistemi atti a isolare il basamento della macchina dalle vibrazioni.

c) Verifica degli effetti su edifici e beni storico-monumentali

Le vibrazioni possono in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica, causare danni a edifici e beni storico-monumentali.

L'indicatore utilizzato per valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici è la velocità massima di vibrazione, intesa come valore di picco nel campo di frequenze compreso, come minimo, tra 1 Hz e 300 Hz.

E' generalmente riconosciuto che i livelli di vibrazione in grado di determinare danni alle strutture sono più alti di quelli normalmente tollerati dalle persone. Questo implica che, se in un'area è soddisfatto l'obiettivo prioritario di garantire alle comunità livelli vibrometrici accettabili, risulta automaticamente soddisfatto l'obiettivo di salvaguardare il patrimonio architettonico.

Il controllo delle vibrazioni nelle aree interessate dai cantieri della filovia, si configura quindi, nella fase di monitoraggio ante operam, come strumento di conoscenza dello stato attuale dell'ambiente e di verifica dei limiti normativi, per poi assumere in corso d'opera il ruolo di strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento, sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive.

Infine nella fase di post operam, anche per la componente vibrazioni, il monitoraggio permette di controllare la compatibilità ambientale dell'opera nel suo esercizio

6.3.1.1 Metodiche di monitoraggio

La determinazione ante operam, corso d'opera e post operam delle vibrazioni dovrà essere effettuata mediante una serie di rilievi in punti di monitoraggio fisicamente coincidenti con i ricettori (edifici, industrie, ospedali), selezionati internamente alle aree di monitoraggio.

Le metodiche applicate sono in grado di fornire le necessarie garanzie di riproducibilità e di attendibilità al variare dell'ambiente di riferimento e del contesto emissivo e considerano i riferimenti normativi nazionali e gli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE, norme ISO). Gli standard vibrometrici internazionali elaborati dalla ISO (International Standards Organization) sono contenuti nella ISO 2631-1 e ISO 2631-2. Questi ultimi esaminano l'esposizione umana alle vibrazioni all'interno degli edifici.

L'American National Standard Institution ANSI S3.29/1983 contiene degli standard che sono sostanzialmente in sintonia con quanto indicato dalla ISO2631-2 come pure le norme inglesi (BS6472/1984), tedesche (DIN 4150/2/1986) e la norma italiana (UNI 9614).

Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed una elevata ripetibilità.

La metodica di monitoraggio che, in ragione della tipologia di opera e di contesto, si è ritenuto opportuno utilizzare è la V1, caratterizzata da due rilievi di breve periodo (1 h) finalizzati alla valutazione del disturbo con postazioni presidiate, da realizzarsi in corrispondenza del piano terra e di un piano in elevazione del ricettore oggetto di monitoraggio.

6.3.1.2 Restituzione dei risultati e metodiche di analisi

Attività ordinarie

Lo svolgimento delle campagne di monitoraggio consente di acquisire informazioni dirette sui parametri ambientali condizionanti la propagazione delle vibrazioni e sugli indicatori dei livelli vibrazionali necessari per una corretta caratterizzazione dell'ambiente.

Le informazioni prodotte dalle attività di monitoraggio consistono in:

- descrizione del punto di monitoraggio;
- basi cartografiche in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- parametri temporali del monitoraggio;
- caratteristiche geologiche influenti sui processi di propagazione delle vibra-zioni;
- caratteristiche tipologiche e strutturali degli edifici;
- descrizione delle sorgenti di vibrazione rilevate;
- note ai rilievi;
- analisi delle registrazioni;
- sintesi dei risultati;
- verifica dei limiti normativi.

Una volta rilevati i dati grezzi, non validati, saranno trasmessi al proponente e agli entri di controllo preposti.

Entro un periodo di tempo da concordare con gli enti sarà trasmessa la scheda in forma definitiva; gli enti di controllo saranno tenuti a validare i dati o sollevare eventuali osservazioni da discutere con il proponente, fino ad arrivare ad una condivisione dei risultati.

<u>Gestione delle anomalie</u>

Relativamente alla fase di corso d'opera i dati frutto delle attività di monitoraggio dovranno consentire di individuare tempestivamente eventuali situazioni critiche e, di conseguenza, innescare le opportune procedure di correzione delle anomalie.

Al fine di evidenziare immediatamente eventuali situazioni critiche in fase di analisi dei dati è prevista una procedura di individuazione delle "anomalie vibrometriche".

Si considerano "anomalie vibrometriche" tutti i superamenti dei rilievi rispetto ai valori limite di immissione definiti dalla norma UNI 9614 relativamente alle aree critiche.

L'eventuale individuazione di un'"anomalia" dovrà essere tempestivamente comunicata agli enti di controllo.

A seguito della comunicazione il proponente dovrà indire un confronto con gli enti di controllo per verificare l'effettiva consistenza dell'"anomalia", ossia se essa è direttamente correlabile alle attività di cantiere e rischia di protrarsi nel tempo. Qualora fosse necessario, in tale fase potranno essere previsti rilievi aggiuntivi.

Se dal suddetto confronto emergesse che l'"anomalia" risulta consistente, si dovrà convocare un tavolo tecnico a cui parteciperanno gli enti di controllo, il proponente e il direttore dei lavori per individuare le attività più idonee da porre in essere per il contenimento degli impatti individuati.

6.3.1.3 Metodiche di monitoraggio delle vibrazioni

Riferimenti normativi

- UNI 9916:2014: Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici
- UNI 9614:2017: Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo
- ISO 2631-2 Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo - Parte 2: Vibrazioni continue ed indotte da urti negli edifici
- UNI 9670 Risposta degli individui alle vibrazioni - Apparecchiature di misura
- UNI ISO 5805 Vibrazioni meccaniche e urti riguardanti l'uomo – Vocabolario
- UNI 11048 Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo
- ISO 5347 Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni e di urti
- ISO 5348 Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri
- IEC 184 Metodi per specificare le caratteristiche dei trasduttori elettromeccanici per la misura di vibrazioni ed urti
- IEC 222 Metodi per specificare le caratteristiche degli apparecchi ausiliari per la misura di vibrazioni ed urti
- IEC 225 Filtri in banda di ottava, 1/2 di ottava e 1/3 di ottava usati nell'analisi di suoni e vibrazioni

Strumentazione

La strumentazione di misura deve essere conforme alle norme IEC 184, IEC 222 e IEC 225. La catena di misura standard è costituita da un accelerometro, da un preamplificatore e da diversi altri elementi a seconda che la misura sia eseguita direttamente od indirettamente.

Gli accelerometri utilizzati sono del tipo piezoelettrico e sono caratterizzati da una sensibilità non inferiore a 100 mV/g ed una risposta lineare in frequenza di ± 10% nel dominio 1÷10 Khz. I preamplificatori, aventi la funzione di adattare il segnale al resto della catena di misura in tutto il campo delle frequenze, devono avere una gamma di frequenza di ampiezza 1÷10 KHz (o superiore) e devono possedere una sensibilità in accelerazione adeguata al fenomeno vibratorio osservato.

Nel caso in cui la misura avvenga in modo diretto viene acquisito il valore efficace dell'accelerazione (r.m.s.) in modalità lineare con un analizzatore dotato di filtri passabanda per limitare il dominio delle frequenze e filtri digitali real time di 1/3 d'ottava. Il segnale può essere integrato direttamente dallo strumento od essere immagazzinato in opportuni file di misura da analizzarsi in un secondo tempo in laboratorio.

Nel caso in cui la misura avvenga in modo indiretto il segnale è registrato analogicamente su supporto magnetico tramite l'ausilio di registratori DAT (Digital Audio Tape-corder). Questo sistema, da preferirsi in presenza di vibrazioni non stazionarie, consente di registrare il segnale originale per poi, in un secondo tempo, filtrarlo e analizzarlo in laboratorio. La catena di registrazione deve avere una risposta in frequenza conforme alle norme UNI 9614 ed UNI 9916 ed una dinamica adeguata al fenomeno in esame. I supporti magnetici devono contenere prima e dopo ogni ciclo di misura un segnale di calibrazione.

Entrambe le soluzioni dovranno consentire di monitorare le vibrazioni contemporaneamente in tre direzioni (x, y, z).

Campo di applicazione della strumentazione

Le catene di misura sopraindicate hanno il presente campo di applicazione:

- Risposta in frequenza (deviazione ± 10%): 1÷10.000 Hz
- Range di temperatura (deviazione ± 5%): - 10 ÷ 50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C
- Sensitività assiale accelerometro (± 5%a 25°C): maggiore di 100 mV/g
- Sensitività trasversale accelerometro: 5% della assiale

Taratura e calibrazione della strumentazione

La taratura della strumentazione deve essere verificata entro un periodo non superiore a due anni. Il controllo deve comunque avvenire dopo un evento traumatico per la strumentazione o per la riparazione della stessa.

La taratura è ottenibile tramite il confronto delle funzioni di risposta in frequenza prodotte dall'accelerometro da calibrarsi e da un accelerometro di riferimento sottoposti alla medesima funzione di sollecitazione su tavola vibrante. Se la funzione di trasferimento non risulta conforme con il margine di errore dichiarato dal produttore, la strumentazione è inviata ad un centro di taratura accreditato Accredia per le necessarie verifiche.

Sono da considerarsi tarati gli strumenti acquistati nuovi da meno di due anni se corredati da certificato di conformità alle norme IEC 184, IEC 222 e IEC 225.

La calibrazione dell'accelerometro avviene tramite la verifica della funzione di eccitazione prodotta da un eccitatore di calibrazione in conformità norma ISO 5347. Essa deve essere effettuata all'inizio ed al termine di ciascun ciclo di misure. Tale controllo deve comunque avvenire dopo un evento traumatico per l'accelerometro.

Operazioni di misura

Finalità dell'indagine sono la valutazione dei livelli vibrazionali agenti sulle strutture secondo la norma UNI 9916 e la determinazione dell'accelerazione efficace complessiva ponderata secondo la norma UNI 9614 nel dominio di frequenza 1 ÷ 80 Hz. Quest'ultimo aspetto risulta di gran lunga il più importante nel caso specifico, atteso che i livelli vibrazionali attesi dall'esercizio della filovia non dovrebbero poter arrecare danni ai fabbricati, neppure di natura cosmetica.

Le operazioni di monitoraggio avvengono in edifici sedi di attività umana. I rilievi vibrometrici sono da effettuarsi nei locali abitati in corrispondenza dei quali il fenomeno vibratorio è presumibilmente maggiore. E' prevista almeno una verifica in un locale del primo e dell'ultimo solaio abitati dell'edificio prescelto. Essa deve essere effettuata sul pavimento in corrispondenza della posizione prevalente del soggetto esposto. Qualora questa non sia individuabile, i rilievi sono effettuati a centro ambiente. Gli assi di monitoraggio sono l'asse verticale Z, perpendicolare al pavimento, e gli assi orizzontale X e Y.

Si riporta nel seguito la sequenza delle operazioni di misura.

<u>Calibrazione iniziale</u>

Avvitamento dell'accelerometro sulla testa vibrante del calibratore. Regolazione della dinamica dell'analizzatore o del preamplificatore in modo tale da evitare fenomeni di saturazione. Registrazione del segnale di calibrazione e valutazione dello scostamento rispetto al livello di riferimento caratteristico del calibratore.

La calibrazione è da ritenersi accettabile se il livello di accelerazione misurato è pari a 140 ± 2 dB (errore di ± 3%). In caso contrario, agendo sull'analizzatore, si procede ad una taratura reiterata sino al raggiungimento della condizione suddetta.

Fissaggio dell'accelerometro

Le modalità di fissaggio devono essere conformi alla norma ISO 5348. Esse si differenziano a seconda dell'ambiente di misura e delle condizioni ambientali.

Negli ambienti interni, in presenza di superfici lisce e pulite (piastrelle, marmo, legno), l'accelerometro si fissa direttamente sulla superficie vibrante mediante un sottile strato di c'era d'api. In caso contrario, si ricorre ad un blocchetto metallico da appoggiare sulla superficie, opportunamente maschiato. Nel caso in cui il contatto si realizzi attraverso una superficie costituita da materiale non rigido (moquette, tappeto in gomma), è possibile utilizzare una lastra metallica di idoneo spessore alla quale fissare il trasduttore. Negli ultimi due casi si deve comunque aver cura di evitare che la massa dell'accelerometro e del suo supporto sia inferiore al 5% della massa vibrante. Qualora si opti per l'adozione di resine incollanti ad essiccazione rapida, l'accelerometro deve risultare avvitato su apposita piastrina maschiata al fine di evitare il danneggiamento dello stesso durante il distacco. Sono sconsigliati sistemi di fissaggio con dischi biadesivi o con puntale.

Qualora si rendano necessarie misure in ambienti esterni si deve evitare il fissaggio dell'accelerometro con cera d'api in presenza di superfici sporche e ruvide e di temperature superiori a 40°C. In tal caso si predilige l'utilizzo di un'apposita massa metallica maschiata di 10÷20 Kg da appoggiare direttamente sulla superficie vibrante.

Il fissaggio deve essere tale da evitare la presenza di correnti di terra o di fenomeni di interferenza elettromagnetica dovuti alla presenza di macchinari elettrici o linee elettriche. Al fine di impedire la comparsa di rumore triboelettrico il cavo di collegamento tra accelerometro e preamplificatore deve essere fissato alla superficie vibrante con nastro adesivo in modo da evitarne il movimento relativo.

Misurazione delle vibrazioni residue

Prima della misurazione del fenomeno vibratorio oggetto dell'indagine è da eseguirsi la misura delle vibrazioni residue. Esse sono costituite dalla somma di tutti i segnali di qualunque origine con l'eccezione del segnale dovuto alla sorgente esaminata. I parametri di misura sono conformi a quelli riportati al punto successivo.

Misurazione delle vibrazioni oggetto dell'indagine

I rilievi sono effettuati nei locali in assenza degli occupanti al fine di minimizzare il disturbo dovuto alle vibrazioni non afferenti all'indagine in corso. L'operatore deve distare dal trasduttore ad una distanza tale da minimizzare il disturbo e dovrà essere in grado di seguire costantemente l'andamento del segnale sull'analizzatore o sul DAT.
Le operazioni di misura sono precedute da una verifica dell'intensità del segnale in corrispondenza del fenomeno vibratorio in esame ed una regolazione della dinamica dell'analizzatore o del preamplificatore in modo tale da evitare fenomeni di saturazione. Tale fase consente di individuare la tipologia di vibrazione (stazionarie, transitorie, impulsive) e di selezionare la metodologia di misura più idonea (diretta o indiretta).
Qualora si verifichi la presenza di fenomeni di tipo impulsivo è da adottarsi esclusivamente la metodologia di misura di tipo indiretto con registrazione del segnale con DAT e successiva analisi in laboratorio. Nei restanti casi sono ammesse sia la metodologia diretta sia quella indiretta. In tutti i casi le misure sono da eseguirsi in concomitanza con il fenomeno vibratorio e devono avere una durata tale da caratterizzarlo, comunque non inferiore a 60 secondi. Adottando la metodologia diretta i rilievi dovranno essere effettuati in LINEARE, filtri di 1/3 di ottava, costante di integrazione SLOW e scansione temporale di 1 secondo.

Compilazione data-sheet

Contestualmente alle operazioni di misura devono essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricettore (codice, toponomastica, indirizzo, classificazione UNI 9614 e UNI 9916), la descrizione delle postazioni individuate, l'indicazione per ogni rilievo del codice identificativo, dei riferimenti temporali, dell'asse di misura e di eventuali note. Tale scheda deve essere possibilmente simile a quella utilizzata per la presentazione finale delle analisi dei dati.
I riferimenti temporali annotati sulla scheda devono coincidere con quelli visualizzati sull'analizzatore o sul DAT. A tal fine si raccomanda sempre di controllare all'inizio di ogni ciclo di misure i parametri data e ora memorizzati sulla strumentazione ed eventualmente sincronizzarli con l'orologio dell'operatore.

Operazioni di analisi (vibrazioni stazionarie o transitorie)

Terminate le operazioni di monitoraggio si procede all'analisi delle misure ed alla valutazione dei risultati. Entrambe le attività sono effettuate in laboratorio.
Qualora la misura sia stata effettuata in modo diretto il segnale, acquisito secondo le procedure riportate al punto 6.4, è presente all'interno dell'analizzatore come record di un file di misura. Nel caso in cui la misura sia stata effettuata in modo indiretto, il segnale, registrato in campo analogicamente su cassetta DAT, deve essere trasferito all'analizzatore per essere filtrato. L'operazione avviene in laboratorio tramite l'ausilio di due appositi cavi mini-jack/BNC collegati ai due canali di uscita del registratore DAT ai due canali di ingresso dell'analizzatore. Le modalità di acquisizione sono analoghe a quelle riportate al punto 6.4. Al termine

dell'acquisizione il segnale è registrato all'interno dell'analizzatore come record di un file di misura.
Nel caso di monitoraggio indiretto, le operazioni di analisi sono precedute dalla verifica della calibrazione della strumentazione. In tal caso le procedure da seguirsi sono analoghe a quelle riportate al punto 6.1.

Ponderazione in frequenza e calcolo dell'accelerazione complessiva

Filtraggio del segnale mediante filtri di ponderazione conformi alla norma UNI 9614, tali da circoscrivere l'analisi all'interno del dominio di frequenza 1÷80 Hz. A riguardo, a titolo cautelativo, è preferibile optare per i filtri di ponderazione previsti per la postura non nota o variabile (assi combinati). Determinazione del livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza (livello equivalente per le vibrazioni transitorie).

Verifica delle vibrazioni residue

Confronto tra il livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza ed il livello di accelerazione residua. Eventuale calcolo del livello di accelerazione complessiva corretta ai sensi della norma UNI 9614 e della norma UNI 9916 e verifica della significatività della misura. La misura non è da ritenersi significativa se la differenza tra il livello complessivo ponderato delle vibrazioni misurate e quelle residue è inferiore a 6 dB.

Valutazione del disturbo

Confronto tra il livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza (eventualmente corretta) ed i livelli di accelerazione limite riportati nelle norme UNI 9916 ed UNI 9614. Formulazione di un giudizio sulla tollerabilità del disturbo sulla base della differenza tra tali livelli nonché sulla durata e la frequenza del fenomeno.

Presentazione dei risultati

Redazione di schede di apposite sintesi. Queste, similmente alle schede compilate in campo, oltre a riportare la descrizione del ricettore e delle postazioni, contengono anche i risultati delle analisi dei rilievi. Esse sono corredate dagli output grafici delle analisi delle misure.

Le schede, in formato A4, contengono:

- il codice, il nome e l'indirizzo del ricettore
- l'indicazione della tipologia di vibrazioni (stazionarie, transitorie)
- la classificazione del ricettore in base alla sensibilità secondo le norme UNI 9614 ed UNI 9916
- la descrizione delle postazioni di misura individuate

- l'indicazione, per ogni rilievo, del codice identificativo, dei riferimenti temporali, dell'asse di misura, del valore e del livello di accelerazione, della compatibilità delle vibrazioni rispetto alla norme suddette
- eventuali annotazioni alle misure
- documentazione fotografica e localizzazione planimetrica in scala del ricettore

Gli output grafici delle analisi, anch'essi in formato A4, contengono:

- le informazioni sulla postazione e sui parametri di misura
- l'andamento del parametro "accelerazione vs time" con eventuale evidenziazione del mascheramento degli istanti esterni al dominio temporale in cui si verifica la vibrazione
- il valore dell'accelerazione complessiva ponderata ed il relativo livello di accelerazione
- lo spettro dell'accelerazione in bande di 1/3 di ottava nel dominio di frequenze 1÷80 Hz (in forma grafica e tabellare)

Operazioni di analisi (vibrazioni impulsive)

Terminate le operazioni di monitoraggio si procede all'analisi delle misure ed alla valutazione dei risultati. Entrambe le attività sono effettuate in laboratorio.

Il segnale, registrato in campo analogicamente su cassetta DAT, è trasferito all'analizzatore per essere filtrato. Questo avviene in laboratorio tramite l'ausilio di due appositi cavi mini-jack/BNC collegati ai due canali di uscita del registratore DAT ai due canali di ingresso dell'analizzatore.

Le operazioni di analisi sono precedute dalla verifica della calibrazione della strumentazione. In tal caso le procedure da seguirsi sono analoghe a quelle riportate al punto 6.1.

La sequenza delle operazioni di analisi da seguire è la seguente.

Filtraggio FFT

Il segnale viene analizzato in lineare con filtri FFT (Fast Fourier Transform) nel dominio delle frequenze. La risoluzione in frequenza RF è funzione della frequenza massima di analisi (B = 2.5 ÷ 10 KHz), del numero di righe selezionato (N = 100 ÷ 800) e del fattore di zoom (ZF = 1 ÷ 512). Essa è ricavabile dalla seguente espressione:

$$RF = B / (ZF \cdot N) \qquad [Hz]$$

La scelta del tempo di integrazione (averaging time) è condizionata dalla variabilità temporale del fenomeno osservato e dal dominio di frequenza esaminato. Tale parametro deve comunque essere inferiore all'intervallo temporale che rappresenta un significativo cambiamento delle caratteristiche spettrali.

Al fine di restringere l'analisi in un dominio di frequenza e di tempo congruo ai sensi della norma UNI 9614, è consigliabile adottare i seguenti parametri di analisi:

- Frequenza massima (Base-band) : B = 2.5 KHz
- Numero di righe : N = 400
- Fattori di ingrandimento (Zoom Factor) : ZF = 2÷16
- Finestra temporale : Hanning

Ponderazione in frequenza e calcolo dell'accelerazione complessiva

Filtraggio del segnale mediante i filtri di ponderazione indicati dalla norma UNI 9614 tali da circoscrivere l'analisi all'interno del dominio di frequenza 1÷80 Hz. A riguardo, a titolo cautelativo, è preferibile optare per i filtri di ponderazione previsti per la postura non nota o variabile (assi combinati). Determinazione del livello di accelerazione di picco ponderata in frequenza.

Valutazione del disturbo

Determinazione del valore efficace di accelerazione (corrispondente al valore di accelerazione di picco FFT, essendo l'analizzatore calibrato in r.m.s.). Quantificazione del numero N di impulsi giornalieri e determinazione del valore limite ai sensi della norma UNI 9614 (Punto A.3 e Prospetto V dell'appendice della norma). Confronto tra il valore di accelerazione efficace complessiva ponderata in frequenza ed i valore di accelerazione limite. Formulazione di un giudizio sulla tollerabilità del disturbo sulla base della differenza tra tali livelli nonché sulla durata e la frequenza del fenomeno.

Presentazione dei risultati

Redazione di schede di apposite sintesi. Queste, similmente alle schede compilate in campo, oltre a riportare la descrizione del ricettore e delle postazioni, contengono anche i risultati delle analisi dei rilievi. Tali schede sono corredate dagli output grafici delle analisi delle misure.

Le schede, in formato A4, contengono:

- il codice, il nome e l'indirizzo del ricettore
- l'indicazione della tipologia di vibrazioni (impulsive)
- la stima del numero N di eventi impulsivi al giorno
- la classificazione del ricettore in base alla sensibilità secondo la norma UNI 9614
- la descrizione delle due postazioni individuate al primo e all'ultimo solaio
- l'indicazione, per ogni rilievo, del codice identificativo, dei riferimenti temporali, dell'asse di misura, del valore e del livello di accelerazione efficace, della compatibilità delle vibrazioni rispetto alla norma UNI 9614
- eventuali annotazioni alle misure
- documentazione fotografica e localizzazione planimetrica in scala del ricettore

Gli output grafici delle analisi, anch'essi in formato A4, contengono:

- le informazioni sulla postazione e sui parametri di misura
- il valore dell'accelerazione efficace ponderata ed il relativo livello di accelerazione di picco ponderata
- lo spettro dell'accelerazione FFT nel dominio di frequenze 1÷80 Hz (in forma grafica)

6.3.1.4 Ricettori selezionati

Per i ricettori relativi al monitoraggio della Rimessa di Staglieno si veda quanto riportato nel § 6.3.1.4 relativo ai ricettori del rumore.

6.3.2 Acque superficiali

Il Progetto di Monitoraggio ha lo scopo di identificare le eventuali interferenze sull'ambiente idrico dovute all'attività di cantiere, soprattutto per il Cantiere Base. Le operazioni di cantiere non richiedono in genere l'utilizzo di sostanze inquinanti che possano essere disperse nell'ambiente.

La scelta dei punti di monitoraggio è basata sulla sensibilità e vulnerabilità dei luoghi interessati dall'opera in rapporto all'interferenza potenziale connessa agli interventi in progetto.

Nello specifico si monitorerà il T. Bisagno, interessato dal campo Base CB 01 a servizio della realizzazione del rifacimento della Rimessa di Staglieno.

Non si ritiene poi necessario il monitoraggio nella fase di esercizio dato che non si evidenziano criticità specifiche per la gestione delle acque dell'area del deposito rispetto allo stato attuale.

6.3.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Nella fase CO il monitoraggio ha l'obiettivo di individuare i possibili impatti durante i lavori. Sarà quindi installata una stazione per l'effettuazione di misure in continuo (temperatura, pH, conducibilità, torbidità, ossigeno disciolto), al fine di consentire di intercettare eventuali criticità e, di conseguenza, attivare campionamenti mirati per condurre ulteriori approfondimenti analitici.

Altri campionamenti in fase CO avranno una frequenza trimestrale per i parametri fisico-chimici.

Nella fase di Corso d'Opera i parametri monitorati potranno subire variazioni nelle frequenze e nei periodi sopra indicati, modulati in funzione delle attività cantieristiche previste.

La misura dei parametri di monte e valle avverrà nello stesso giorno, in un intervallo temporale il più possibile contenuto.

6.3.2.2 Parametri

Nella fase CO è prevista l'analisi dei seguenti parametri:

- Parametri chimico-fisici in situ: temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto (espressa sia come concentrazione che come saturazione), pH, conducibilità elettrica, torbidità.
- Parametri chimico-fisici in laboratorio: solidi sospesi totali, cloruri, solfati, idrocarburi totali, azoto ammoniacale, tensioattivi anionici, tensioattivi non ionici, COD, TOC, alluminio, ferro, cromo tot, cromo VI, Escherichia coli.

6.3.2.3 Modalità di campionamento

I campionamenti e le analisi di acque superficiali saranno effettuati in accordo con la normativa vigente e con metodi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale. Premettendo che il protocollo analitico dovrà essere approvato dagli Enti di controllo, la metodologia di riferimento potrà essere quella IRSA –CNR.

Nello specifico, il campione sarà:

- prelevato in modo tale che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche fino al momento dell'analisi;
- conservato in modo tale da evitare modificazioni dei suoi componenti e delle caratteristiche da valutare.

Per quanto riguarda i parametri Temperatura dell'acqua, Temperatura dell'aria, Conducibilità elettrica e Ossigeno disciolto saranno rilevati mediante sonda multiparametrica.
Per il rilievo dei parametri chimico-fisici in situ durante la fase CO è previsto il posizionamento di una centralina di misurazione in continuo nel punti a valle del cantiere base.
Le analisi chimiche saranno svolte presso laboratori accreditati ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

6.3.2.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio

E prevista una stazione di monitoraggio a valle del campo base che sarà attrezzata con postazione per la misura in continuo.

Di seguito si riporta la collocazione indicativa del punto di misura la cui ubicazione definitiva dovrà essere individuata previo adeguato sopralluogo una volta che la perimetrazione dei campi base sia definitiva.

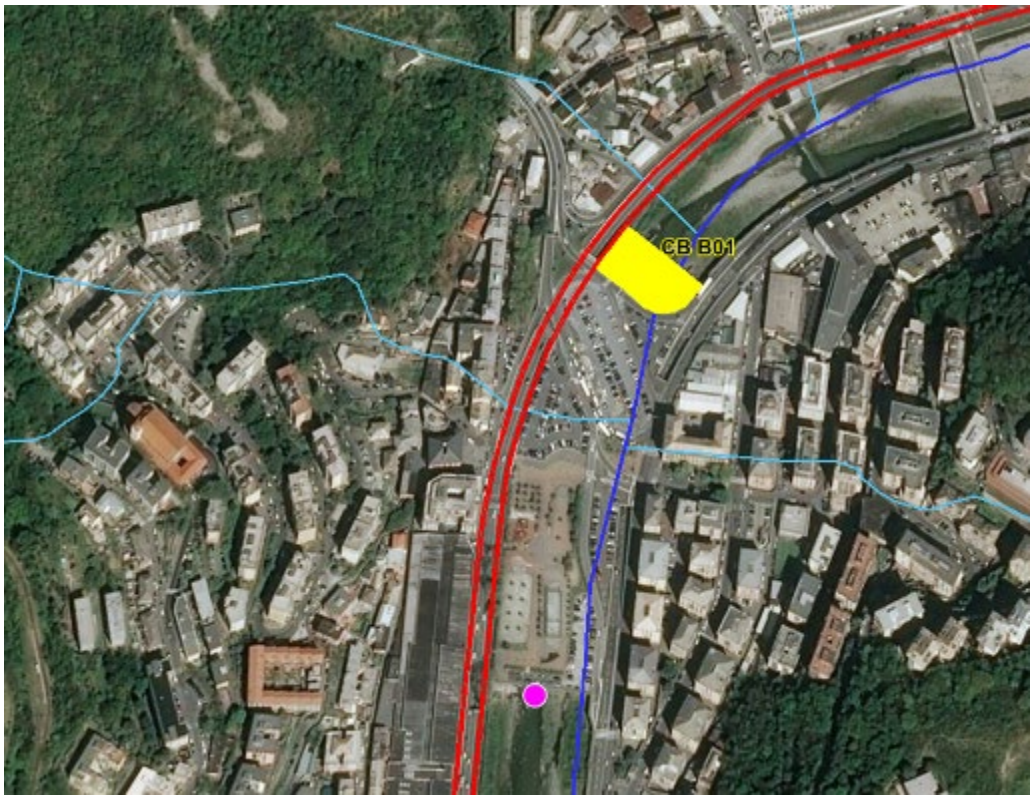


Figura 6.3-1: Ubicazione indicative dei punti di monitoraggio delle acque superficiali per il cantiere base B01

6.3.3 Qualità dell'aria

6.3.3.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Allo scopo di effettuare il monitoraggio dell'Atmosfera per il Progetto in esame, si prevede di eseguire un programma di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria per tutta la durata del cantiere (CO).

Nella fase CO il monitoraggio ha l'obiettivo di individuare i possibili impatti durante i lavori. Saranno pertanto effettuate campagne annuali, per tutta la durata dei lavori, con frequenza trimestrale (una campagna per stagione) in correlazione con il cronoprogramma dei lavori ed in considerazione delle fasi di lavorazione potenzialmente più impattanti.

Ciascuna campagna avrà una durata tale da permettere una raccolta di almeno 14 giorni di dati validi relativi a giorni non piovosi, intendendo per giornata piovosa un a giornata con più di 1.0 mm di pioggia cumulata giornaliera. In caso di eventi di questo tipo, la campagna sarà prolungata fino ad un massimo di 21 giorni, al termine dei quali la campagna sarà considerata comunque valida.

6.3.3.2 *Parametri*

Essendo l'impatto legato prevalentemente al risollevamento di polveri, il monitoraggio avrà per oggetto:

- parametri chimici: PM10 e PM2.5.
- parametri meteorologici: precipitazione, umidità relativa, temperature dell'aria, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento.

6.3.3.3 *Modalità di campionamento e di restituzione dei dati*

Il campionamento sarà effettuato in accordo al D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., in particolare per:

- Allegato I: obiettivi di qualità dei dati
- Allegato III: ubicazione su microscala
- Allegato VI: metodi di riferimento.

La valutazione degli eventuali impatti sarà effettuata utilizzando come termine di confronto le rilevazioni delle stazioni della Zona IT0711 Agglomerato di Genova. Nella valutazione dell'impatto sarà considerato oltre al confronto con i limiti normativi, anche l'eventuale incremento delle concentrazioni degli inquinanti monitorati a causa dell'impatto dell'opera investigando in particolare se l'incremento sia superiore all'impatto atteso previsto in fase di VIA.

Per la valutazione dell'impatto della realizzazione dell'opera (CO - fase di cantiere) sarà definita, in accordo con ARPA, la curva limite per individuare dati anomali, che necessitano di opportuno approfondimento. Per la costruzione di suddetta curva si utilizzeranno i dati dei tre anni solari precedenti l'inizio del CO di misure di stazioni della qualità dell'aria, individuate tra tutte quelle facenti parte della stessa zona individuata nella Zona IT0711 Agglomerato di Genova.

Per ciascun giorno dell'anno saranno calcolate la concentrazione media e la concentrazione massima tra le stazioni considerate e poi messe in un grafico cartesiano. Dalla retta di interpolazione passante per l'origine si calcoleranno la pendenza m della retta e l'errore standard σy sulla determinazione dell'ordinata calcolata come:

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(y_i - mx_i)^2$$

La curva limite avrà pertanto la seguente forma:

$y = m \cdot x + b$ per valori di y superiori a 50 µg/m³

$y = 50$ µg/m³ negli altri casi

dove m è la pendenza della retta ottenuta dall'interpolazione dei valori medi e massimi delle stazioni prese a riferimento e b è la somma dell'errore standard sulla determinazione dell'ordinata della retta di correlazione calcolata in precedenza (σy) e dell'eventuale incremento massimo accettato in fase autorizzativa.

Durante il monitoraggio CO, i dati rilevati nei siti indagati saranno confrontati con le contemporanee concentrazioni medie delle stazioni di riferimento. In caso di superamento della curva limite sopra descritta, risulterà evidenziata la presenza di una situazione di potenziale impatto da parte dell'attività di cantiere che dovrà essere opportunamente indagata, anche attraverso la valutazione dei rapporti giornalieri PM2.5/PM10.

6.3.3.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è effettuata in considerazione delle informazioni riportate nello SPA in merito all'articolazione delle attività di cantiere. Per la fase CO si prevede un punto di monitoraggio in corrispondenza del cantiere base B01 con misurazioni a frequenza trimestrale.

7 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.

- Piano di gestione del rischio di alluvioni, Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, 2016.
- Piano di Gestione delle acque Aggiornamento del Piano II 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

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/itc/).

https://opas.arpal.liguria.it/str_dataview