COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

Firmato digitalmente da
Paolo COSTA MEDICH
CN = COSTA MEDICH Paolo
C = IT

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO DEFINITIVO

VARIANTI ENTI LIGURI
Adeguamento Via Chiaravagna (NV03) Variante Tratta 2

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio **Cociv** Ing. F. Poma		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A301	0X	D	CV	RG	IM0000	036	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	Al Eng Morra.	20/06/2023	S. Tunno	20/06/2023	P.Costa Medich	20/06/2023	Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Paolo Costa Medich Ordine Ingegneri Prov. TO n. 10306 X

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

	n. Elab.:	File: A301-0X-D-CV-RG-IM00-00-036-A00

CUP: F81H92000000008

INDICE

1. PREMESSA 8

1.1. Oggetto del documento 8

1.2. L'iter autorizzativo del Terzo Valico dei Giovi 10

1.3. Riferimenti normativi 11

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI OGGETTO DELLO STUDIO 14

2.1. Premessa 14
2.1.1. Fasi progettuali pregresse dell'intervento 14

2.2. Motivazioni dell'opera e della variante in esame 15

2.3. Confronto tra progetto autorizzato e la presente variante 16

2.4. Interventi in progetto 19
2.4.1. Caratteristiche dell'opera di bypass idraulico 19
2.4.2. Caratteristiche della sezione stradale 24
2.4.2.1. Asse stradale 24
2.4.2.2. Percorso pedonale 25
2.4.2.3. Parcheggi pubblici 27
2.4.3. Tracciato plano-altimetrico 29
2.4.3.1. Tracciato planimetrico 29
2.4.3.2. Tracciato altimetrico 29
2.4.4. Opere d'arte 29
2.4.4.1. Canale idraulico 30
2.4.4.2. Interventi di sostegno ai versanti coinvolti dalle nuove opere 31
2.4.4.3. Ponti stradale 32
2.4.4.4. Passerella Pedonale 33
2.4.5. Barriera di sicurezza 34
2.4.5.1. Asse stradale 34
2.4.5.2. Percorso pedonale 34
2.4.6. Smaltimento dell'acqua 35
2.4.7. Demolizioni 36

2.5. Cantierizzazione 38
2.5.1. Macrofase 1 38
2.5.2. Macrofase 2 40
2.5.3. Macrofase 3 41
2.5.4. Macrofase 4 42

2.6. La gestione delle Terre e Rocce da Scavo 43

2.7. Cronoprogramma 44

3. ANALISI DELLE COERENZE CON LA PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E SISTEMA DEI VINCOLI AMBIENTALI 45

3.1. Piano Territoriale (PTR) della Regione Liguria **45**

3.2. Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) della Regione Liguria **46**
3.2.1. Piano Territoriale della Provincia di Genova 53
3.2.2. Piano di Tutela delle Acque (PTA) 58
3.2.3. Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico 60
3.2.3.1. Disciplina dell'assetto idraulico 60
3.2.3.2. Disciplina dell'assetto geomorfologico 65
3.2.3.3. Interventi del Piano 66
3.2.3.4. Considerazioni conclusive 67
3.2.4. Piano Urbanistico Comunale di Genova 68

3.3. Vincoli paesaggistici, naturalistici e ambientali **72**
3.3.1. Vincoli Paesaggistici ai sensi del d. lgs 42/2004 e s.m.i. 72
3.3.1.1. Aree tutelate per legge (art. 142, comma1 D.Lgs 42/04) 72
3.3.1.2. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 D. Lgs 42/2004) 74
3.3.2. Vincoli Naturalistici 75
3.3.2.1. Rete Natura 2000 75
3.3.2.2. Aree protette 78
3.3.2.3. Zone umide di interesse internazionale – RAMSAR 78
3.3.2.4. Important Bird Areas – IBA 79
3.3.3. Vincolo idrogeologico 79

4. ANALISI DELLO STATO AMBIENTE 80

4.1. Area di studio **80**
4.1.1. Area vasta 80
4.1.2. L'area di sito 82

4.2. I fattori ambientali e gli agenti fisici **82**
4.2.1. Popolazione e salute umana 83
4.2.1.1. Aspetti demografici e insediativi 83
4.2.2. Biodiversità 85
4.2.2.1. Vegetazione potenziale 85
4.2.2.2. Vegetazione reale – Area vasta 86
4.2.2.3. Vegetazione reale – Area di sito 87
4.2.2.4. Inquadramento della rete ecologica 99
4.2.2.5. Habitat Natura 2000 100
4.2.2.6. Fauna 102
4.2.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 107
4.2.3.1. Uso del suolo 107
4.2.3.2. Patrimonio agroalimentare 110
4.2.4. Geologia e geomorfologia del territorio 111
4.2.4.1. Inquadramento geologico 111
4.2.4.1.1. Geologia dell'Area vasta 111
4.2.4.1.2. Geologia dell'Area di sito 112
4.2.4.2. Inquadramento geomorfologico dell'Area di sito 115
4.2.4.2.1. Carsismo 116
4.2.4.2.2. Cenni sulla presenzia di amianto 118
4.2.4.3. Aspetti geotecnici 118
4.2.4.3.1. Da sezione 1 a sezione 3: 0+000 – 0+080 119

4.2.4.3.2. Sezione 4 e 5: 0+120 – 0+140 120
4.2.4.3.3. Sezione 6 121
4.2.4.3.4. Ponte 3 123
4.2.4.3.5. Sezioni 7 e 8 123
4.2.4.3.6. Ponte 4 124
4.2.4.4. Aspetti sismici 124
4.2.4.4.1. Sismicità storica 124
4.2.4.4.2. Sorgenti sismogenetiche 128
4.2.4.4.3. Magnitudo di riferimento 129
4.2.4.4.4. Classificazione sismica e pericolosità sismica di base 130
4.2.4.4.5. Analisi di pericolosità rispetto al fenomeno della liquefazione 132
4.2.4.5. Presenza di siti contaminati e Siti a potenziale rischio inquinamento 132
4.2.4.6. Presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico 134
4.2.5. Acque 134
4.2.5.1. Inquadramento idrografico 134
4.2.5.2. Inquadramento idrogeologico 136
4.2.5.2.1. Complessi idrogeologici 136
4.2.5.2.2. Piezometria 136
4.2.5.3. Qualità delle acque 137
4.2.5.3.1. Acque superficiali: Rete di Monitoraggio delle PMA Terzo Valico dei Giovi 137
4.2.6. Atmosfera: aria e clima 142
4.2.6.1. Cenni di climatologia regionale 142
4.2.6.2. Inquadramento normativo e limiti di legge 146
4.2.6.3. Descrizione dello stato attuale della qualità dell'aria 147
4.2.6.3.1. Zonizzazione 148
4.2.6.3.2. Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria 152
4.2.6.3.3. Rete di Monitoraggio PMA Terzo Valico dei Giovi 155
4.2.6.4. Analisi dei ricettori 163
4.2.7. Sistema Paesaggio 165
4.2.7.1. Contesto paesaggistico di riferimento 165
4.2.7.2. Struttura del paesaggio 166
4.2.7.2.1. Componenti morfologico-ambientali 166
4.2.7.2.2. Componenti infrastrutturali e insediative 167
4.2.7.2.3. Valori paesistici e ambientali e componenti storico-testimoniali 167
4.2.7.2.4. Elementi detrattori della qualità del paesaggio 170
4.2.8. Rumore e vibrazioni 170
4.2.8.1. Inquadramento normativo e limiti di riferimento 170
4.2.8.2. Stato attuale della componente 172

5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA 175

5.1. Metodologia applicata per la stima degli impatti 175

5.2. Popolazione e salute umana 176
5.2.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 176
5.2.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 176
5.2.3. Valutazione degli impatti potenziali 176
5.2.3.1. Fase di costruzione 176
5.2.3.2. Fase di esercizio 177

5.3. Biodiversità 177
5.3.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 177
5.3.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 177
5.3.3. Valutazione degli impatti potenziali 178

5.3.3.1. Fase di costruzione 178
5.3.3.1.1. Sottrazione temporanea di habitat 178
5.3.3.1.2. Eliminazione diretta di vegetazione 179
5.3.3.1.3. Danneggiamento della vegetazione circostante 180
5.3.3.1.4. Disturbo e/o allontanamento della fauna 180
5.3.3.1.5. Presenza fisica del cantiere e interferenze per traffico indotto dal cantiere 180
5.3.3.1.6. Quadro degli impatti in fase di esercizio 180
5.3.3.2. Fase di esercizio 180
5.3.3.2.1. Sottrazione definitiva degli Habitat 180
5.3.3.2.2. Sottrazione definitiva copertura vegetale 181
5.3.3.2.3. Limitazione nei normali spostamenti della fauna 181
5.3.3.2.4. Inquinamento luminoso 181
5.3.3.2.5. Quadro degli impatti in fase di esercizio 181

5.4. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 182
5.4.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 182
5.4.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 182
5.4.3. Valutazione degli impatti potenziali 182
5.4.3.1. Fase di costruzione 182
5.4.3.1.1. Occupazione temporanea di suolo 182
5.4.3.1.2. Asportazione dello strato fertile di suolo e alterazione della struttura del suolo nelle fasi di scavo e reinterro 183
5.4.3.1.3. Modifica della permeabilità / Dilavamento ed erosione del suolo 183
5.4.3.1.4. Possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta a eventi accidentali 183
5.4.3.1.5. Alterazione connesse alle ricadute di inquinanti su suolo 183
5.4.3.1.6. Impatto sul patrimonio agroalimentare 184
5.4.3.1.7. Produzione di rifiuti 184
5.4.3.1.8. Quadro degli impatti in fase di cantiere 184
5.4.3.2. Fase di esercizio 184
5.4.3.2.1. Sottrazione definitiva di suolo legata all'impronta delle opere 184

5.5. Geologia 188
5.5.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 188
5.5.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 188
5.5.3. Valutazione degli impatti potenziali 188
5.5.3.1. Fase di costruzione 188
5.5.3.2. Fase di esercizio 190

5.6. Acque 191
5.6.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 191
5.6.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 191
5.6.3. Valutazione degli impatti potenziali 191
5.6.3.1. Fase di costruzione 191
5.6.3.1.1. Possibile inquinamento di falda e corsi d'acqua legato ad eventi accidentali di sversamento 191
5.6.3.1.2. Interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni 192
5.6.3.1.3. Alterazione della qualità dei corsi d'acqua e laghi 192
5.6.3.1.4. Prelievi idrici per necessità del cantiere e scarico di effluenti liquidi 192
5.6.3.1.5. Quadro degli impatti in fase di cantiere 192
5.6.3.2. Fase di esercizio 192
5.6.3.2.1. Alterazione del regime idraulico e della qualità dei corsi d'acqua 192
5.6.3.2.2. Potenziale contaminazione della falda per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali esercizio 193
5.6.3.2.3. Quadro degli impatti in fase di esercizio 193

5.7. Atmosfera: aria e clima 193
5.7.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 193

5.7.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 193
5.7.3. Valutazione degli impatti potenziali 193
5.7.3.1. Fase di costruzione 193
5.7.3.2. Fase di esercizio 194

5.8. Sistema Paesaggio 195
5.8.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 195
5.8.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 195
5.8.3. Valutazione degli impatti potenziali 195
5.8.3.1. Fase di costruzione 195
5.8.3.2. Fase di esercizio 196

5.9. Rumore e vibrazioni 199
5.9.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale 199
5.9.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori 199
5.9.3. Valutazione degli impatti potenziali 201
5.9.3.1. Fase di costruzione 201
5.9.3.2. Fase di esercizio 206

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONI 207

6.1. Popolazione e salute umana 207

6.2. Biodiversità 207
6.2.1. Fase di cantiere 207
6.2.1.1. Interventi di mitigazione per la componente vegetazione 207
6.2.1.2. Misure di contenimento della diffusione delle specie alloctone infestanti 207
6.2.1.3. Abbattimento polveri 208
6.2.1.4. Interventi di mitigazione per la componente fauna 208
6.2.2. Fase di esercizio 209
6.2.2.1. Mitigazione dell'impatto luminoso 210

6.3. Suolo 210
6.3.1. Fase di cantiere 210
6.3.1.1. Tutela della risorsa pedologica 210
6.3.2. Fase di esercizio 211

6.4. Geologia 212
6.4.1. Fase di cantiere 212
6.4.2. Fase di esercizio 212

6.5. Acque 213
6.5.1. Fase di cantiere 213
6.5.2. Fase di esercizio 213

6.6. Atmosfera: Aria e clima 213
6.6.1. Fase di cantiere 213
6.6.2. Fase di esercizio 215

6.7. Rumore e vibrazioni 216
6.7.1. Fase di cantiere 216
6.7.2. Fase di esercizio 217

6.8. Sistema paesaggistico 218

6.8.1. Fase di cantiere 218
6.8.2. Fase di esercizio 218

7. QUADRO SINOTTICO DEGLI IMPATTI E DELLE MITIGAZIONI 219

8. QUADRO DI SINTESI DI CONFRONTO DEGLI IMPATTI CON IL PROGETTO APPROVATO 222

9. CONCLUSIONI 226

ALLEGATO

ALLEGATO 1 - Accordo di avvalimento sottoscritto con A.d.B. distrettuale Appennino Settentrionale.

Parere di compatibilità sul progetto preliminare dell'intervento per la risoluzione della criticità idraulica sul t. Chiaravagna, in corrispondenza della cosiddetta "Tombinatura Rusca" (area ex-Basital), in comune di Genova

1. PREMESSA

1.1. Oggetto del documento

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale relativo al progetto di "ADEGUAMENTO VIA CHIARAVAGNA (NV03) - VARIANTE TRATTA 2" reso necessario ai fini di risolvere le criticità idrauliche relative al Rio Chiaravagna in corrispondenza della cosiddetta "Tombinatura Rusca" (Ex Area Basital).

La Tratta 2 oggetto di variante si sviluppa dal ponte esistente a valle della tombinatura Rusca al ponte in corrispondenza dell'ingresso Unicalce; di entrambe le opere citate è previsto il rifacimento.

Le caratteristiche dell'intervento nella Tratta 2 sono state definite in continuità con gli altri due tratti limitrofi del progetto complessivo di adeguamento di via Chiaravagna, già validati a livello di Progetto Esecutivo e in parte realizzati: la Tratta 1 a monte e la Tratta 3 a valle.

L'intervento, in accordo con le Amministrazioni interessate (Comune di Genova e Città Metropolitana di Genova), prevede i seguenti interventi:

- **adeguamento del calibro stradale**: la carreggiata passa dai 5.40 m esistenti a 6.20 m (nel dettaglio corsia da 3.00 m e banchina da 0.10 m) nel tratto compreso tra l'inizio intervento e la nuova passerella pedonale (prevista in sostituzione dell'esistente); nel restante tratto, eccetto in corrispondenza del ponte finale, il calibro resta invariato rispetto alla configurazione attuale;
- **inserimento di un marciapiede pedonale** di larghezza minima pari a 1.20 m nel tratto dove è previsto l'adeguamento del calibro stradale;
- **realizzazione di 3 nuovi ponti carrabili in acciaio/cls** aventi la medesima sezione della strada con passerella pedonale adiacente, atta ad accogliere anche i sottoservizi attualmente presenti lungo la viabilità;
- **realizzazione di una nuova passerella pedonale** in attraversamento al Rio Chiaravagna in corrispondenza dell'abitato Panigaro, che sostituisce l'esistente;
- **realizzazione di un by-pass idraulico** (canale di larghezza pari a 7 m), al fine di risolvere la criticità idraulica presente in corrispondenza della tombinatura Rusca, del tutto insufficiente a garantire il flusso delle acque durante eventi meteorologici importanti;
- **realizzazione di una briglia idraulica di trattenuta a finestra,** atta a intercettare l'eccesso di sedimenti che il nuovo canale by-pass non è in grado di trasportare;
- **realizzazione di una soglia idraulica,** al fine di distribuire correttamente le acque in corrispondenza di eventi meteorologici importanti tra nuovo canale by-pass (via preferenziale) e tombinatura Rusca esistente;
- **riprofilatura di parte del torrente Chiaravagna** nel tratto oltre la tombinatura Rusca fino alla nuova passerella pedonale (abbassamento briglia esistente di circa 1 m).
- **creazione di un parcheggio pubblico** nella zona adiacente il ponte 4, in un'area già oggetto di esproprio e di ulteriori 2 parcheggi pubblici situati il primo a nord del ponte 1, sulla TRATTA 1, ed il secondo fra i due tratti oggetto di riqualificazione; questi ultimi sono aggiuntivi rispetto al progetto preliminare.

È stato inoltre richiesto dal Comune di Genova di adeguare il cordolo reggi-barriera H2 Bordo Ponte lungo un tratto di via Chiaravagna a nord del nuovo ponte 2, al fine di accogliere una passerella pedonale a sbalzo sul Rio Bianchetta di larghezza minima pari a 1.20 m. Tale intervento rientra nell'ambito della TRATTA 1, già realizzata, e viene ricompreso nel progetto oggetto di analisi.
Di seguito un'immagine di inquadramento degli interventi su foto aerea (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-C5-IM00-00-004).

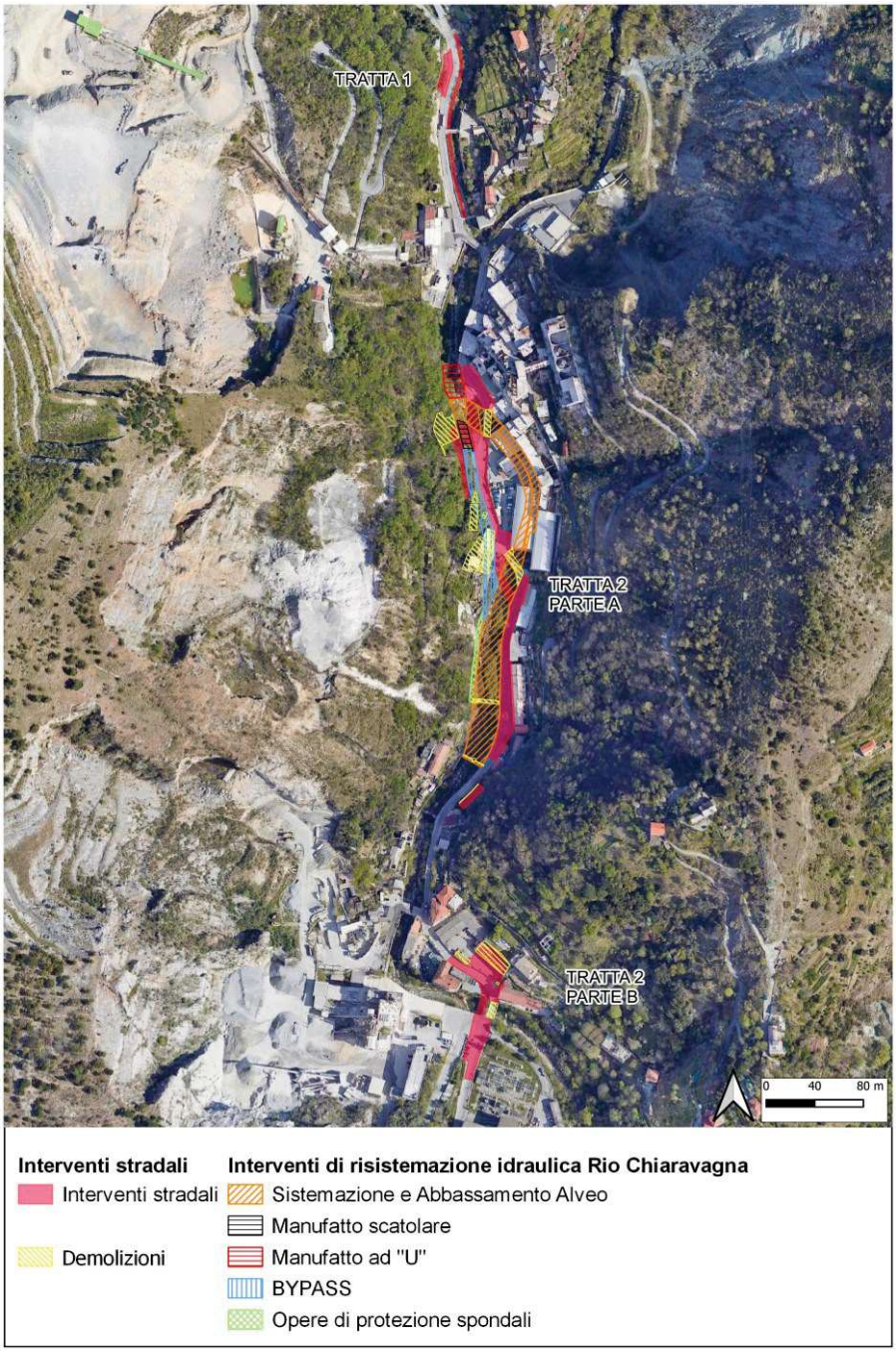


Figura 1 – Inquadramento degli interventi in progetto su foto aerea.

1.2. L'iter autorizzativo del Terzo Valico dei Giovi

Il progetto in esame è da intendersi come variante al progetto di adeguamento di Via Chiaravagna, opere stradale facente del progetto del Terzo Valico dei Giovi.

Di seguito vengono richiamati i principali atti autorizzativi relativi al progetto del Terzo Valico dei Giovi nell'ambito del quale si inserisce il progetto in esame:

- Il progetto Terzo Valico dei Giovi è inserito con la Delibera CIPE del 21 dicembre 2001 n. 121 "Legge obiettivo: primo programma delle infrastrutture strategiche" e s.m.i. tra gli interventi strategici e di preminente interesse nazionale nell'ambito di corridoio ferroviari per le Regioni Liguria e Piemonte;
- Il Terzo Valico dei Giovi è stato successivamente confermato con la Delibera CIPE del 6 aprile 2006, n. 130/06 recante "Rivisitazione programma delle infrastrutture strategiche (legge n. 443/2001)" nell'ambito del Corridoio Plurimodale Tirrenico – Nord Europa, Sistemi ferroviari, Asse ferroviario Ventimiglia – Genova – Novara – Milano (Sempione);
- L'intervento inoltre è ricompreso nelle opere previste dall'Intesa Generale Quadro sottoscritta il 6 marzo 2002 tra il Governo e la Regione Liguria e l'11 aprile 2003 con la Regione Piemonte;
- Con la Delibera n. 78/2003 del 29 settembre 2003 il CIPE ha approvato ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. 190/2002 e s.m.i. con prescrizioni e raccomandazioni, il progetto preliminare del Terzo Valico dei Giovi;
- Con la Delibera 80/2006 del 29 marzo 2006 il CIPE ha approvato ai sensi dell'art. 4 comma 5 del D.Lgs. 190/2002 con prescrizioni e raccomandazioni, il progetto definitivo del Terzo Valico dei Giovi;
- Con Delibera CIPE n. 101/2009 RFI è stata autorizzata a contrattualizzare l'opera per lotti costruttivi anche non funzionali, impegnativi per le parti nei soli limiti dei finanziamenti che saranno resi effettivamente disponibili a carico della finanza pubblica;
- Con Delibera CIPE 84/2010 "Autorizzazione avvio realizzazione per lotti costruttivi", si delinea la distribuzione annuale delle risorse necessarie;

La variante in esame è stata richiesta dagli Enti Liguri con i seguenti Atti:

- **CONVENZIONE QUADRO "VARIANTE COMPLESSIVA DEGLI ENTI LIGURI"** sottoscritta in data 27/07/2012 tra il Commissario Straordinario pro tempore, la Regione Liguria, la Provincia di Genova, i Comuni di Genova e Campomorone, RFI e il Consorzio COCIV: con essa sono stati definiti gli impegni delle Parti in relazione ad alcune richieste di modifica di carattere locale e non sostanziale al Progetto definitivo approvato con la Delibera CIPE 80/2006 inerenti esclusivamente la mobilità locale e l'accesso ai cantieri e non incidenti in alcun modo sull'opera ferroviaria principale.
- **ATTO MODIFICATIVO dell'Addendum al 30.7.2015 e della Convenzione Quadro "Variante Complessiva degli Enti Liguri" del 27 luglio 2012**, sottoscritto in data 19/12/2016.

- **Il ATTO MODIFICATIVO della Convenzione Quadro "Variante Complessiva degli Enti Liguri" del 27 luglio 2012 come modificata e integrata dall'Addendum del 2015 e dall'Atto Modificativo del 2016**, sottoscritto in data 20/05/2020.

1.3. Riferimenti normativi

Come anticipato, il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale per la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ed è strutturato secondo i contenuti dell'Allegato IV bis del D.Lgs 15/06 e s.m.i. (Allegati alla parte seconda) di seguito elencati:

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*
    a) *la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;*
    b) *la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.*
2. *La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.*
3. *La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:*
    a) *i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;*
    b) *l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.*
4. *Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.*
5. *Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.*

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

1. Caratteristiche dei progetti

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

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

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

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

d) della produzione di rifiuti;

e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;

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

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

2. Localizzazione dei progetti.

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

a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;

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

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

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

c2) zone costiere e ambiente marino;

c3) zone montuose e forestali;

c4) riserve e parchi naturali;

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

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

c7) zone a forte densità demografica;

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

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

3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

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

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

b) della natura dell'impatto;

c) della natura transfrontaliera dell'impatto;

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

e) della probabilità dell'impatto;

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

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

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

Gli interventi per loro natura, considerando che il progetto si compone anche della realizzazione di un nuovo canale principale della larghezza di circa 7 m (lasciando l'attuale alveo del torrente Chiaravagna, in corrispondenza della Tombinatura Rusca come canale bypass) rientrano nelle seguenti categorie di opere, rispetto alla normativa in materia di VIA nazionale e regionale, per le quali è prevista una procedura di verifica di assoggettabilità a VIA di competenza regionale:

D. Lgs 152/2006 e s.m.i.. - Allegato IV alla Parte Seconda

Progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano

Punto 7) Progetti di infrastrutture:

o) opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale;

L.R. 38/1998 e s.m.i.. – ALLEGATO 3 punto 10f)

Opere ed impianti soggetti a V.I.A. regionale in relazione alle caratteristiche del progetto e della zona interessata:

Punto 10f) Costruzione di vie navigabili interne, opere di canalizzazione e di regolazione di corsi d'acqua;

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI OGGETTO DELLO STUDIO

2.1. Premessa

L'intervento complessivo su Via Chiaravagna concerne il miglioramento della attuale viabilità che corre lungo la Val Chiaravagna, in Comune di Genova, denominata Via Chiaravagna, a partire dagli accessi alle cave poste nella parte alta della valle lungo il Rio Bianchetta, fino all'innesto della prevista nuova strada per Borzoli ed Erzelli, in vicinanza dell'esistente viadotto ferroviario.

Il progetto in esame riguarda esclusivamente la Tratta 2 dell'intervento su Via Chiaravagna, oltre a limitati interventi sulla Tratta 1, già realizzata. Anche la Tratta 3 risulta già realizzata.

L'attuale Via Chiaravagna si snoda interamente in adiacenza al corso d'acqua, con andamento plano-altimetrico irregolare e sezione trasversale fortemente variabile per la presenza di numerosi edifici in gran parte industriali, quasi tutti in notevole stato di abbandono. Detti edifici risultano addossati alla strada e al corso d'acqua ed in qualche caso persino sovrapposti a questi (tombinatura Rusca).

L'intervento era inizialmente motivato dalla previsione di un aumento di transiti di mezzi pesanti sulla strada in questione, dovuto ai vari cantieri e depositi previsti per la realizzazione del progetto del Terzo Valico, posti lungo la valle, con particolare riferimento a quelli per approvvigionare il cantiere operativo denominato "Finestra Borzoli", posto in una delle suddette cave, e precisamente in quella in sinistra del Torrente Chiaravagna.

La variante in esame è stata richiesta dagli Enti Liguri con la Convenzione Quadro "Variante Complessiva degli Enti Liguri" sottoscritta in data 27/07/2012 e i successivi Addendum (30.7.2015) e Atti modificativi (19/12/2016 e 20/05/2020), con la finalità di risolvere le criticità idrauliche.

2.1.1. Fasi progettuali pregresse dell'intervento

La prima soluzione per l'adeguamento di Via Chiaravagna, inizialmente concordata con le Amministrazioni e poi sviluppata nel Progetto Preliminare, prevedeva un adeguamento continuo della sagoma stradale, realizzato sul tracciato attuale con allargamento della sede a 8 metri su tutto il percorso.

Il contesto ambientale comporta particolari criticità di ordine idraulico e di ordine stradale e costruttivo tanto che nel progetto preliminare, per raggiungere gli scopi stabiliti con le Amministrazioni, si era ritenuto necessario ricorrere per un breve tratto ad una **soluzione in galleria** al di sotto del versante sinistro della valle.

Era inoltre prevista la demolizione e ricostruzione dei 4 ponti interessati esistenti.

Il Progetto Definitivo di Atto Integrativo nel 2005 aveva previsto alcune modifiche rispetto a tale progetto preliminare, consistenti in particolare in:

- **adeguamenti della larghezza della sezione**, da realizzarsi intervenendo tratto per tratto **su un solo lato della strada**, prevalentemente su quello di monte.

- **mantenimento del ponte n. 4**, con allargamento della sede stradale sul lato di monte.

Il progetto definitivo di atto integrativo confermava l'ampio **intervento di regolarizzazione dell'alveo** del torrente, necessario alla messa in sicurezza del tracciato stradale nel tratto compreso tra il ponte 2 e la galleria.

Successivamente, sono state previste ulteriori modifiche, confluite nel progetto in esame per risolvere principalmente le problematiche di tipo idraulico.

Con D.D. 3529/2020 la Regione Liguria ha emanato il Parere di compatibilità sul **progetto preliminare** dell'intervento per la risoluzione della criticità idraulica sul torrente Chiaravagna, in corrispondenza della cosiddetta tombinatura Rusca (Area ex Basital), in Comune di Genova, con cui ha imposto alcune prescrizioni, recepite nel progetto in esame.

2.2. Motivazioni dell'opera e della variante in esame

Come anticipato, in generale, l'intervento su Via Chiaravagna ha l'obiettivo di riqualificare la viabilità, ai fini di garantire una maggiore sicurezza, con l'adeguamento del calibro stradale, la realizzazione di marciapiedi e passerelle pedonali e l'adeguamento del cordolo reggi barriere a nord del nuovo ponte 2. Inoltre il progetto prevede la creazione di due aree di parcheggio pubblico.

Oltre alle opere stradali, l'intervento prevede la realizzazione di un by-pass idraulico (canale di larghezza pari a 7m) al fine di risolvere la criticità idraulica presente in corrispondenza della tombinatura Rusca, ad oggi del tutto insufficiente a garantire il flusso dell'acqua durante eventi metereologici importanti.

L'intervento idraulico di realizzazione del by-pass è corredato da una briglia idraulica di trattenuta ai fini di intercettare l'eccesso di sedimenti che il nuovo canale by-pass non è in grado di trasportare e una soglia idraulica per distribuire correttamente le acque, in caso di eventi metereologici importanti, tra il canale by-pass in progetto e la tombinatura Rusca esistente.

La variante in esame, in particolare, ha l'obiettivo, rispetto alla soluzione già autorizzata, di risolvere alcune criticità idrauliche; in particolare, la cosiddetta "tombinatura Rusca" (Area ex-Basital) presenta notevoli criticità idrauliche e non è assolutamente in grado di smaltire le portate di progetto assunte dalla vigente Normativa.

La variante in esame è stata richiesta dagli Enti Liguri con la Convenzione Quadro "Variante Complessiva degli Enti Liguri" sottoscritta in data 27/07/2012 e i successivi Addendum (30.7.2015) e Atti modificativi (19/12/2016 e 20/05/2020), con la finalità di risolvere le criticità idrauliche.

La progettazione ha previsto essenzialmente una sostanziale modifica alla viabilità, con la contestuale realizzazione di un nuovo canale attivo per le piene, trasformando l'alveo attuale, al di sotto della copertura, in un bypass in grado di smaltire una parte della portata di progetto.

2.3. Confronto tra progetto autorizzato e la presente variante

La variante in oggetto rappresenta una modifica rispetto a una soluzione progettuale già autorizzata e in parte realizzata. In particolare le Tratte 1 e 3 del progetto di adeguamento di Via Chiaravagna sono già state realizzate.

La variante in esame risulta inoltre attualizzata rispetto al venir meno della necessità di adeguare la via Chiaravagna a un aumento di flussi di traffico. Viene di conseguenza alleggerita in termini di interventi stradali, venendo meno la realizzazione del tratto in galleria inizialmente previsto e focalizzata invece sugli aspetti idraulici.

In merito al nuovo canale, in prima analisi è stata ipotizzata la soluzione di far confluire nel nuovo canale idraulico tutta la portata del Torrente Chiaravagna. Tale ipotesi non è stata sviluppata in quanto sarebbe stato necessario un canale molto più grande e di conseguenza maggiormente oneroso sia in termini di costi che di impatto ambientale.

Nel seguito si riporta una sintesi della soluzione progettuale approvata e un confronto di sintesi rispetto alle principali modifiche apportate dalla variante.

TRATTO 2 – PARTE A

Il progetto approvato per il Tratto 2 – Parte A, prevedeva i seguenti interventi, che non sono più previsti nel progetto di variante in esame:

- la realizzazione di una galleria;
- il rifacimento dei muri d'argine in prossimità della Tombinatura "Rusca";
- n. 2 passerelle pedonali.

Nel progetto di variante l'alveo attuale al di sotto della Tombinatura "Rusca" rimane invariato e funge da canale scolmatore per gli eventi di piena mentre è prevista la realizzazione di un nuovo canale, dimensionato in modo da smaltire le portate di progetto assunte dalla vigente Normativa.

In entrambi i progetti si prevede di demolire e ricostruire i ponti 2 e 3, l'unica differenza riguarda la realizzazione delle passerelle pedonali che nel progetto approvato si discostavano dai ponti stessi. Il progetto di variante prevede la realizzazione di marciapiedi continui lungo la viabilità di progetto.

Inoltre il progetto di variante prevede il ripristino della strada di accesso alle cave e la demolizione di alcuni edifici in stato di abbandono in prossimità dell'area in cui sarà realizzato il nuovo bypass.

Di seguito uno stralcio del raffronto tra il progetto approvato e di variante, relativo al TRATTO 2 - Parte A. Si rimanda all'Elaborato A301-0X-D-CV-P8-IM00-00-006 per il dettaglio del confronto tra le due soluzioni e la descrizione di dettaglio di tutti gli interventi relativi al TRATTO 2 - Parte A.

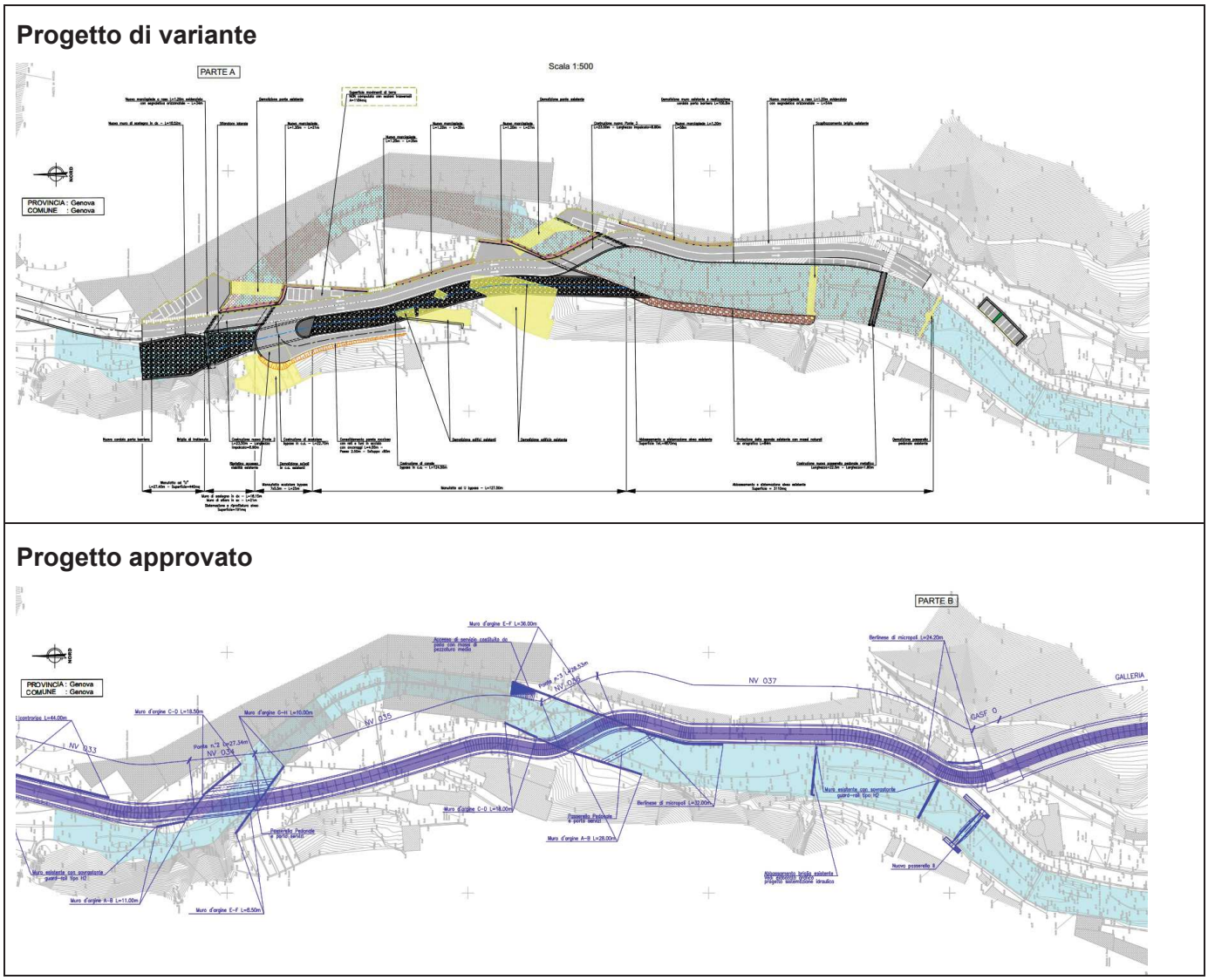


Figura 2 – Confronto tra il progetto di variante e il progetto approvato (TRATTO 2 – Parte A).

TRATTO 2 – PARTE B

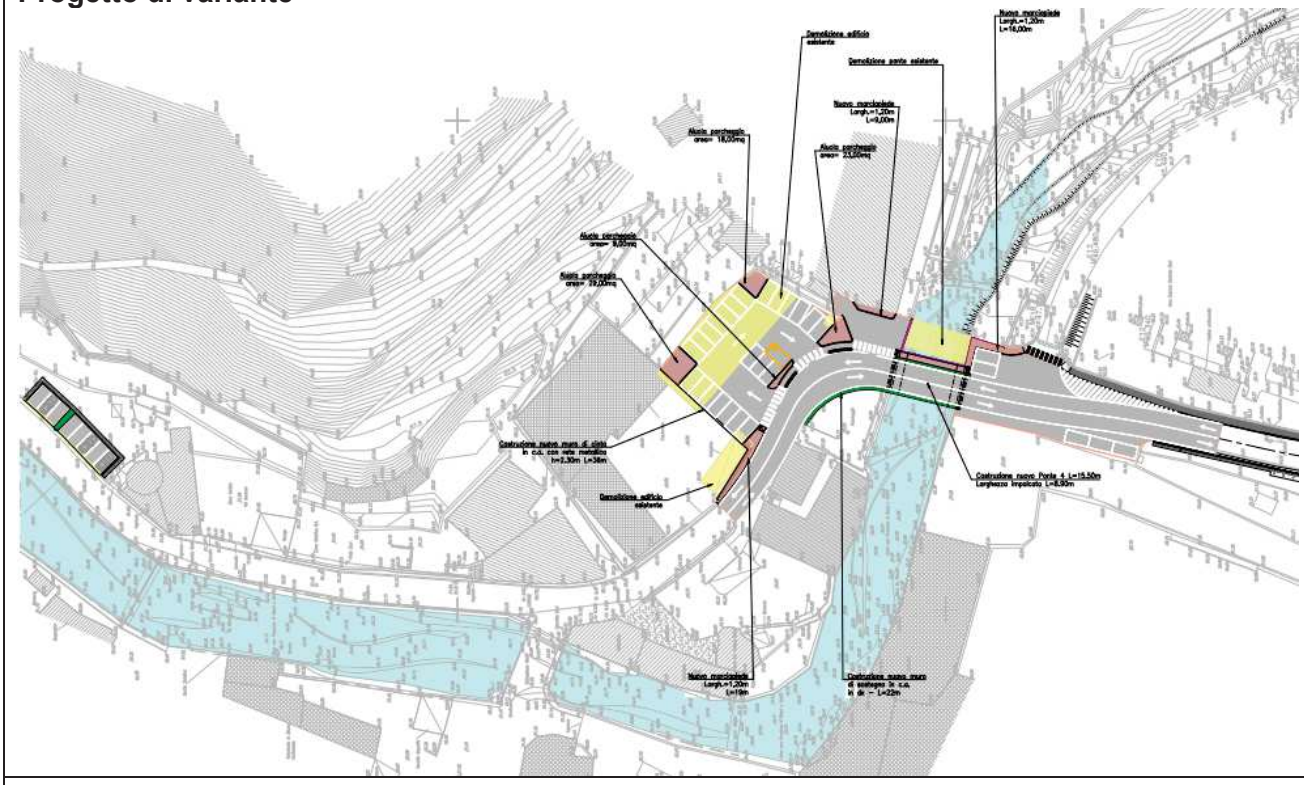
Il progetto approvato prevedeva per il tratto 2 – Parte B, un allargamento del ponte 4 esistente.

Nel progetto di variante si prevede la completa demolizione e ricostruzione del ponte 4, in analogia con le scelte tecniche fatte per i ponti 2 e 3.

Inoltre in prossimità dello sbocco della galleria previsto dal progetto approvato, il progetto di variante prevede la realizzazione di parcheggi pubblici, a servizio sia della popolazione residente che delle attività commerciali presenti sul territorio.

Di seguito uno stralcio del raffronto tra il progetto approvato e di variante, relativo al TRATTO 2 – Parte B. Si rimanda all'Elaborato A301-0X-D-CV-P8-IM00-00-007 per il dettaglio del confronto tra le due soluzioni e la descrizione di dettaglio di tutti gli interventi relativi al TRATTO 2 – Parte B.

Progetto di variante



Progetto approvato

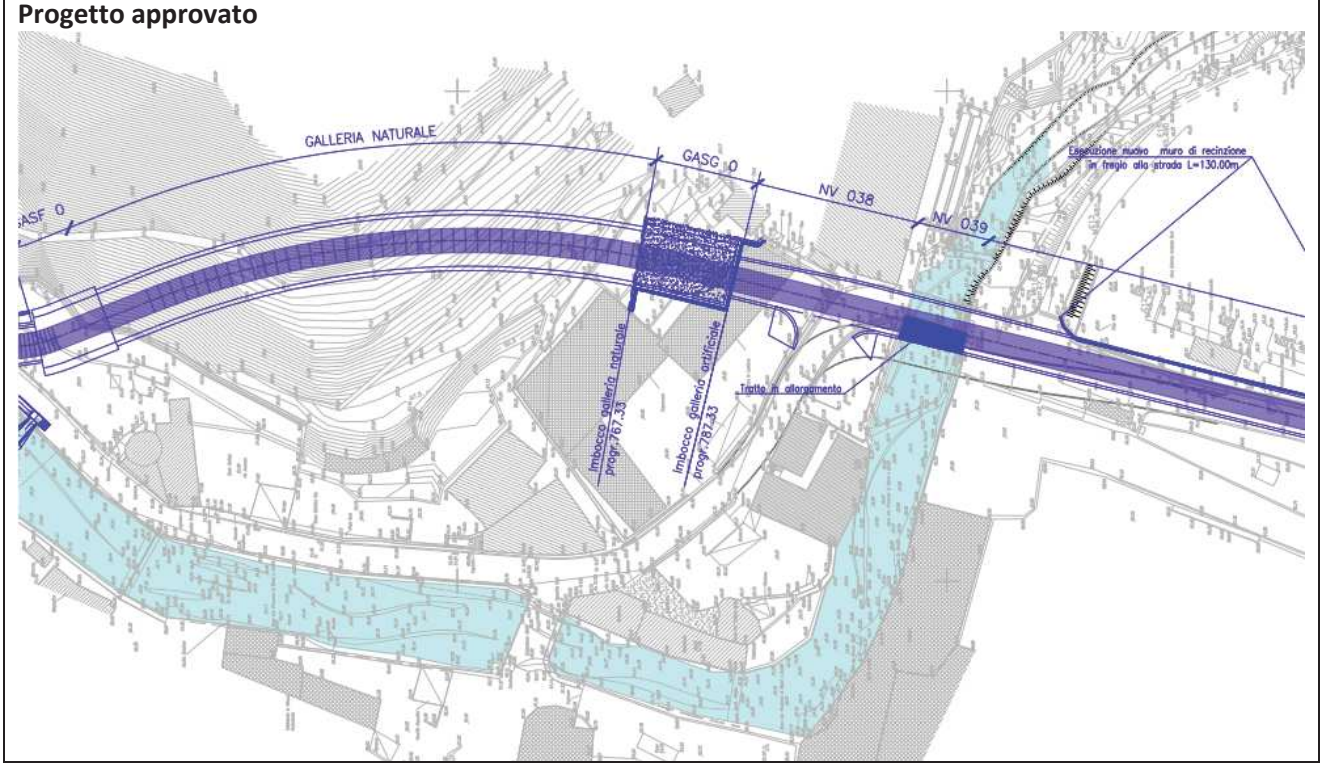


Figura 3 – Confronto tra il progetto di variante e il progetto approvato (TRATTO 2 – Parte B).

2.4. Interventi in progetto

Di seguito sono descritte le soluzioni progettuali adottate per migliorare la sicurezza stradale e idraulica di via Chiaravagna. Nel complesso gli interventi sono suddivisi in funzione della loro ubicazione come si osserva nell'immagine di seguito.

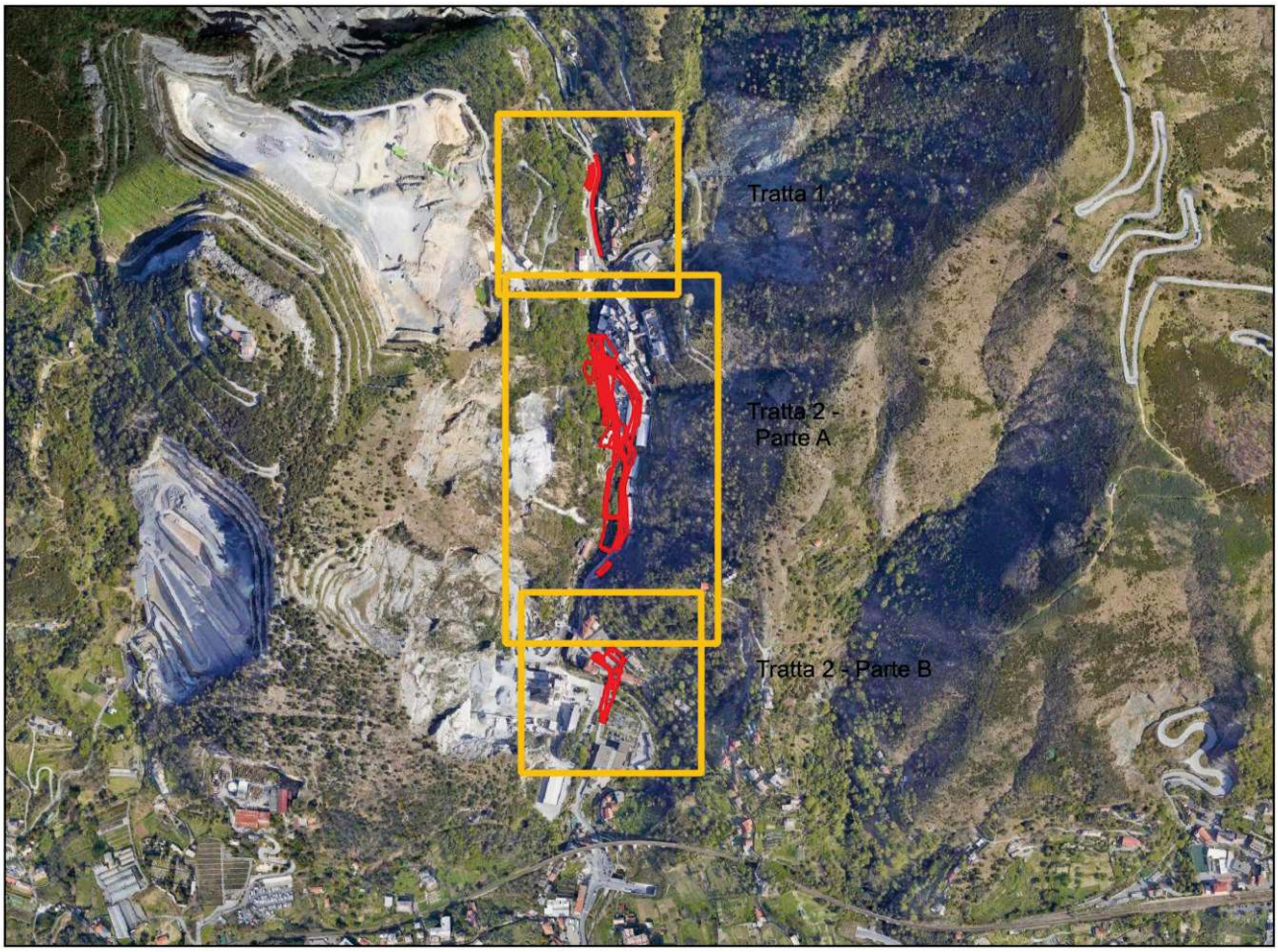


Figura 4 – Inquadramento degli interventi suddivisi per tratte.

2.4.1. Caratteristiche dell'opera di bypass idraulico

La cosiddetta "tombinatura Rusca" (Area ex-Basital), riportata schematicamente in Figura 5, presenta notevoli criticità idrauliche e non è in grado di smaltire le portate di progetto assunte dalla vigente Normativa.

Data l'estrema difficoltà a procedere con le necessarie demolizioni individuate dal vigente Piano di Bacino, a causa delle numerose attività commerciali presenti nell'area e difficilmente ricollocabili, la progettazione preliminare, ha previsto una sostanziale modifica alla viabilità, con la contestuale realizzazione di un nuovo canale attivo per le piene, trasformando l'alveo attuale, al di sotto della copertura, in un bypass in grado di smaltire una parte della portata di progetto, come indicato in Figura 6.

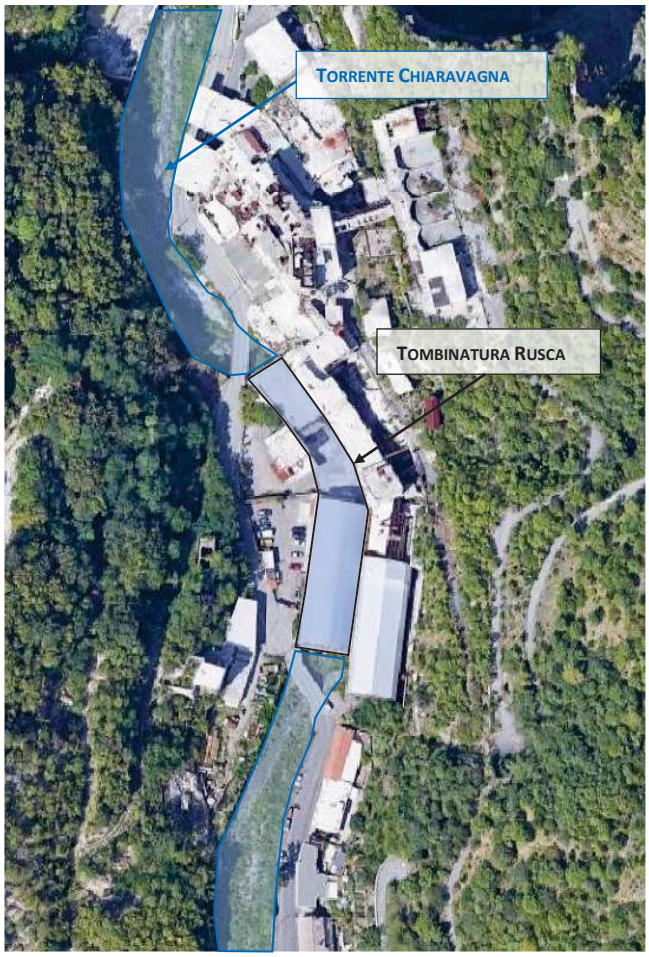


Figura 5 – Posizione schematica della Tombinatura Rusca sul torrente Chiaravagna



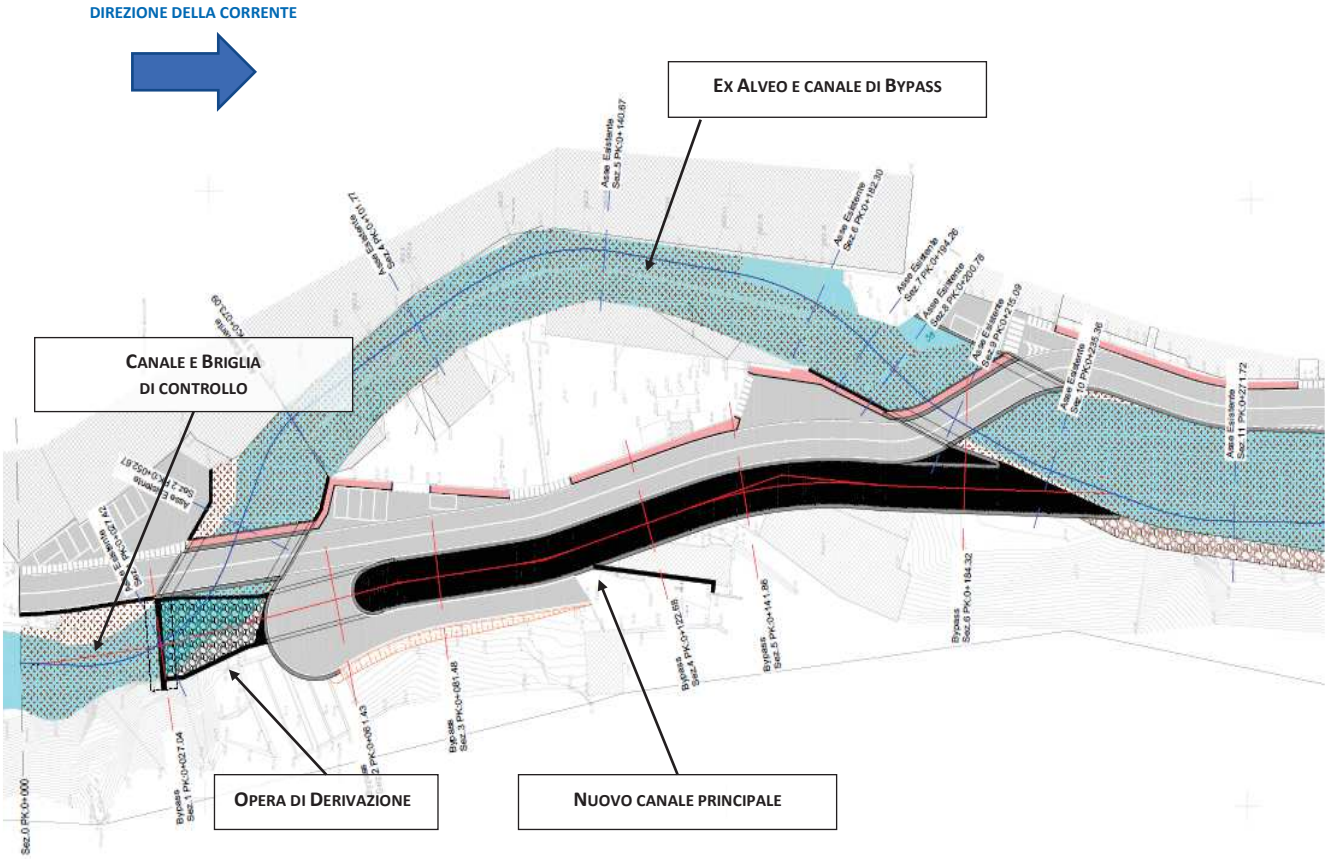


Figura 6 – Schematizzazione dell'opera di bypass in progetto

Schematicamente, il bypass è progettato per operare in regime di corrente veloce ed è costituito dai seguenti organismi funzionali:

- un canale di ingresso a sezione rettangolare divergente-convergente di larghezza variabile tra b_0≈14[m], b_1≈16[m] e b_2≈11[m] al fine di regolarizzare la corrente in avvicinamento alla sezione trasversale di controllo di monte;
- una briglia trasversale di controllo, a monte della derivazione, avente larghezza minima della gaveta di circa b=4.5[m], in grado di generare una transizione per lo stato critico e innescare una corrente veloce nel successivo tratto di valle; la luce di fondo, di dimensioni pari a b=10.5[m] x h=2.7[m], è calcolata per permettere uno svuotamento della cassa nei regimi di basse portate e nelle fasi calanti delle piene più gravose, il cui schema è riportato nella figura seguente.

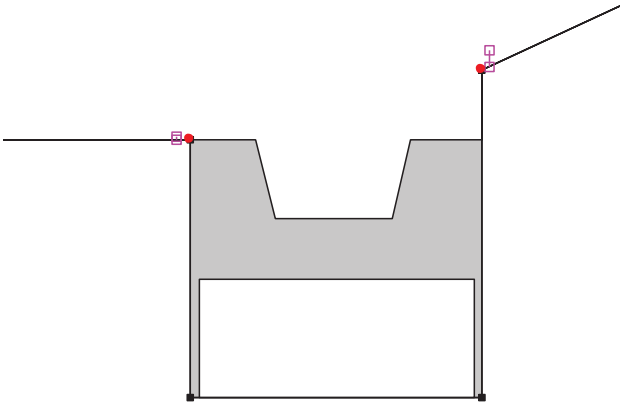


Figura 7 – Sezione tipo della briglia di controllo

- un'opera di derivazione realizzata mediante un canale rettangolare convergente di larghezza variabile tra b0=10.5[m] e b1=7[m] e uno stramazzo laterale in sponda sinistra al fine di derivare le portate di progetto e garantire la diversione;
- l'ex alveo del torrente Chiaravagna, al di sotto della tombinatura Rusca, avente la funzione di canale di bypass;
- un nuovo canale principale, a sezione rettangolare di larghezza pari a b0=7[m] e pendenza modificata pari all'incirca a iF=0.0282[-], in grado di smaltire la parte prevalente delle portate di progetto e permettere il transito dei sedimenti;

Come descritto nella Relazione Idraulica di dettaglio, la progettazione preliminare dell'opera di bypass ha identificato le seguenti portate di riferimento, riassunte in Tabella 1:

- Q_0 portata di progetto duecentennale che defluisce nel tratto a monte della copertura;
- Q_1 portata di progetto duecentennale smaltita dal nuovo canale principale;
- Q_2 portata di progetto duecentennale smaltita dall'ex-alveo al di sotto della copertura;
- Q_i portata di innesco dello sfioratore laterale;

PORTATE DI RIFERIMENTO			
TRATTO A MONTE DELLO SFIORATORE	Q_0	[m^3/s]	*202*
NUOVO CANALE PRINCIPALE	Q_1	[m^3/s]	*132*
EX-ALVEO (CANALE DI BYPASS)	Q_2	[m^3/s]	*70*
INNESCO DELLO SFIORATORE	Q_I	[m^3/s]	*30*

Tabella 1 – Portate di riferimento per il dimensionamento dell'opera di presa sul torrente Chiaravagna

Di concerto con la realizzazione delle opere di derivazione, lo studio idraulico indica una serie di necessari interventi ausiliari, atti ad aumentare il franco della soluzione progettuale e a ridurre il livello di rischio residuale.

Nella figura seguente è riportato un sunto schematico delle principali opere indicate dalla progettazione preliminare.

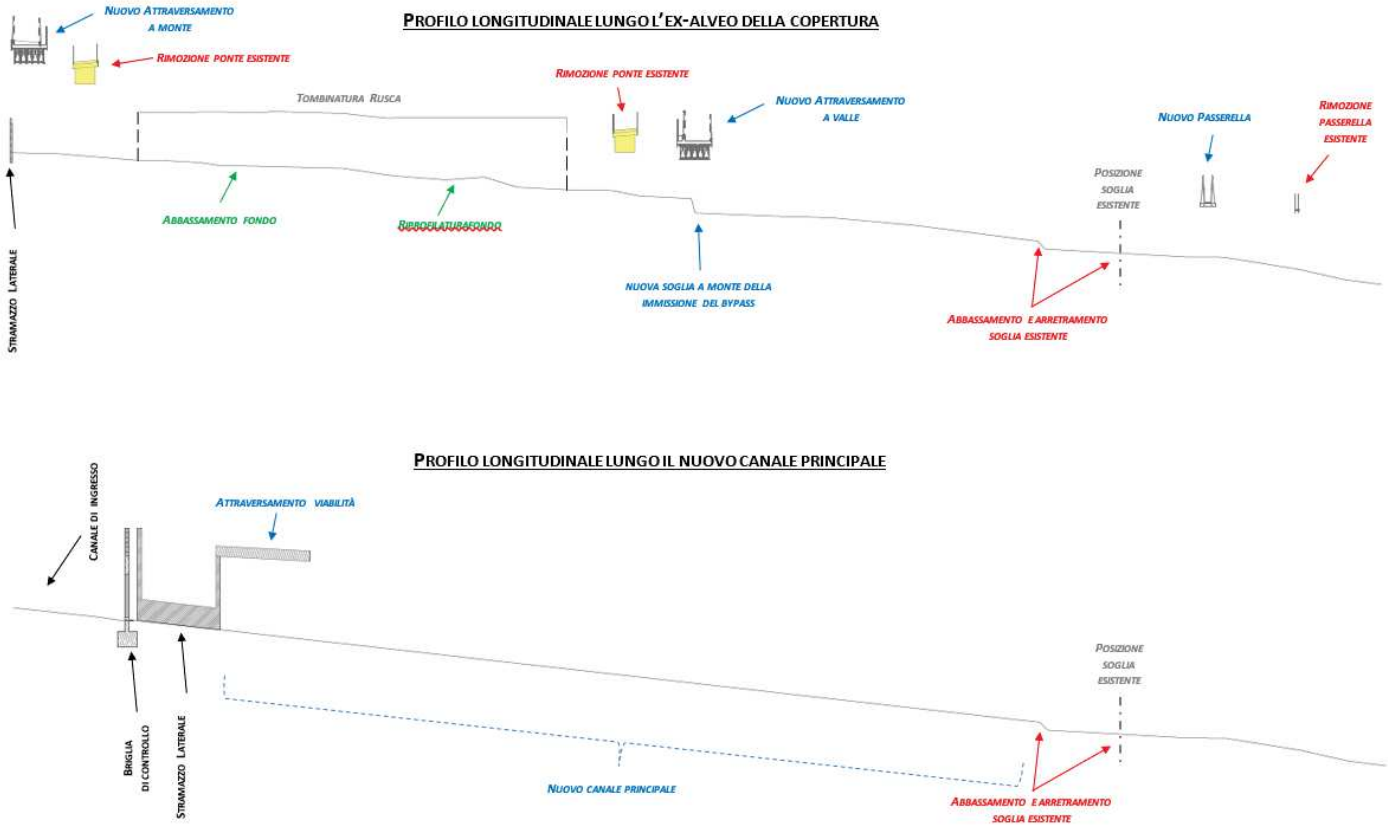


Figura 8 – Indicazione schematica delle opere relative alla progettazione preliminare

2.4.2. Caratteristiche della sezione stradale

2.4.2.1. Asse stradale

Il tratto in esame dell'adeguamento di via Chiaravagna si sviluppa dal nuovo ponte appena prima della tombinatura Rusca alla nuova passerella pedonale, per una lunghezza di 334.80 m.

Obiettivo dell'intervento è di omogeneizzare la sezione stradale portandola a 6.20 m di larghezza della piattaforma. Inoltre si garantiscono migliori prestazioni di sicurezza inserendo sia un marciapiede di larghezza pari a 1.20 m che delle barriere di sicurezza lungo l'argine del torrente.

L'allargamento della viabilità, in generale, è stato previsto verso valle considerato che il Piano di Bacino permette allargamenti verso il torrente anche con manufatti a sbalzo che garantiscono il franco minimo richiesto.

Il calibro della sezione trasversale prevista ha una larghezza complessiva del manto bitumato di 6,20 m, ottenuto dall'assemblaggio dei seguenti elementi modulari:

- banchina 0,10 m (bordo bitumato – striscia di margine)
- corsia 3,00 m (striscia di margine - striscia centrale)
- corsia 3,00 m (striscia centrale - striscia di margine)
- banchina 0,10 m (striscia di margine - bordo bitumato);

in accordo con l'Amministrazione locale (Comune di Genova e Città Metropolitana) è stata scelta una soluzione trasversale composta da un'unica carreggiata a doppio senso di marcia, con una corsia di larghezza pari a 3.00 m, più ampia di quella prevista dal DM 2001 (2.75 m) per una migliore percorribilità da parte dei numerosi mezzi pesanti che transitano su via Chiaravagna.

Nei tratti in affiancamento al Torrente Chiaravagna è stato previsto, in sostituzione del parapetto/muro esistente, la realizzazione di un cordolo in c.l.s. di 0.65 m su cui vengono collocate sia la segnaletica verticale che il dispositivo di ritenuta H2 bordo opera. Lato monte è stato previsto un marciapiede di larghezza minima pari a 1.20 m, talvolta a raso a causa dei numerosi accessi presenti lungo la via.

La pendenza trasversale della pavimentazione stradale è prevista a mono-falda verso il Torrente Chiaravagna ed è pari a 2,5%.

Dove è previsto l'allargamento della piattaforma attuale di Via Chiaravagna si è adottata una stratigrafia della pavimentazione stradale complessivamente pari a 37 cm di spessore così composta:



Figura 9 – Particolare pavimentazione stradale

Ove ci si sovrappone alla pavimentazione esistente verranno, invece, sostituiti esclusivamente parte dei neri, dopo scarifica della pavimentazione esistente per uno spessore pari a 10 cm.

2.4.2.2. *Percorso pedonale*

Ove previsto, il marciapiede è di larghezza pari a 1.20 m con pendenza trasversale del 1.00% verso la strada, posizionato 15 cm sopra il ciglio stradale sul lato sinistro, ad eccezione del tratto in affiancamento agli edifici esistenti e ai relativi accessi

Lungo la tratta 1 oggetto di variante, invece, il marciapiede è realizzato in grigliato metallico anti-tacco di larghezza pari a 1.20m ed è posizionato a sbalzo lungo il ciglio sinistro della piattaforma stradale.

Di seguito la planimetria dei percorsi pedonali per la TRATTA 1.

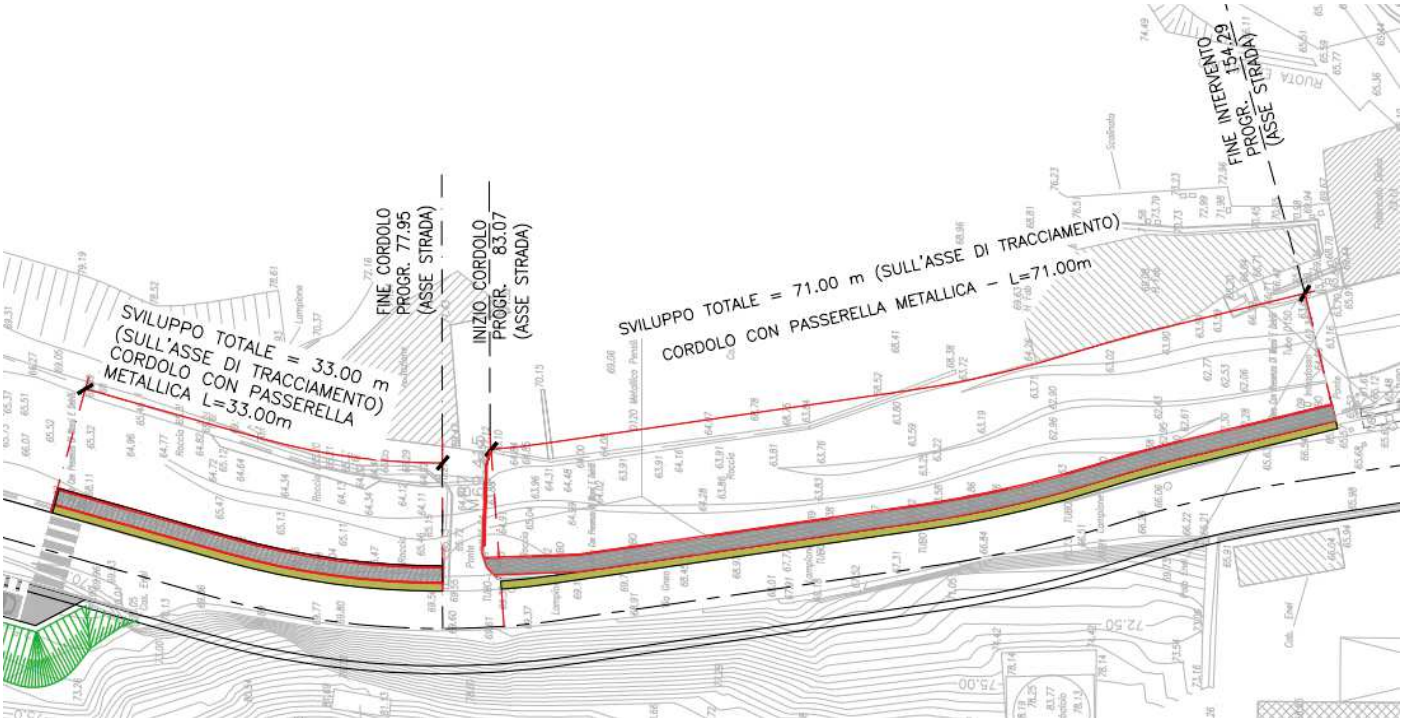


Figura 10 – Planimetria dei percorsi pedonali TRATTA 1

Per la pavimentazione dei marciapiedi in progetto si è adottata una stratigrafia complessivamente di 15 cm di spessore così composta:

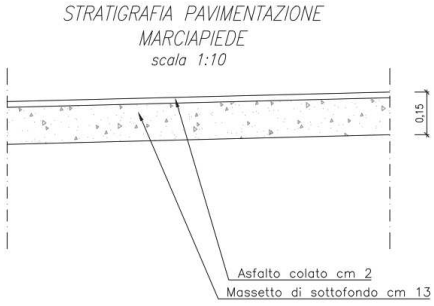


Figura 11 – Particolare pavimentazione stradale

Di seguito la planimetria dei percorsi pedonali in prossimità della TRATTA 2 **– PARTE A** in cui sono previsti marciapiedi a raso e in c.a.

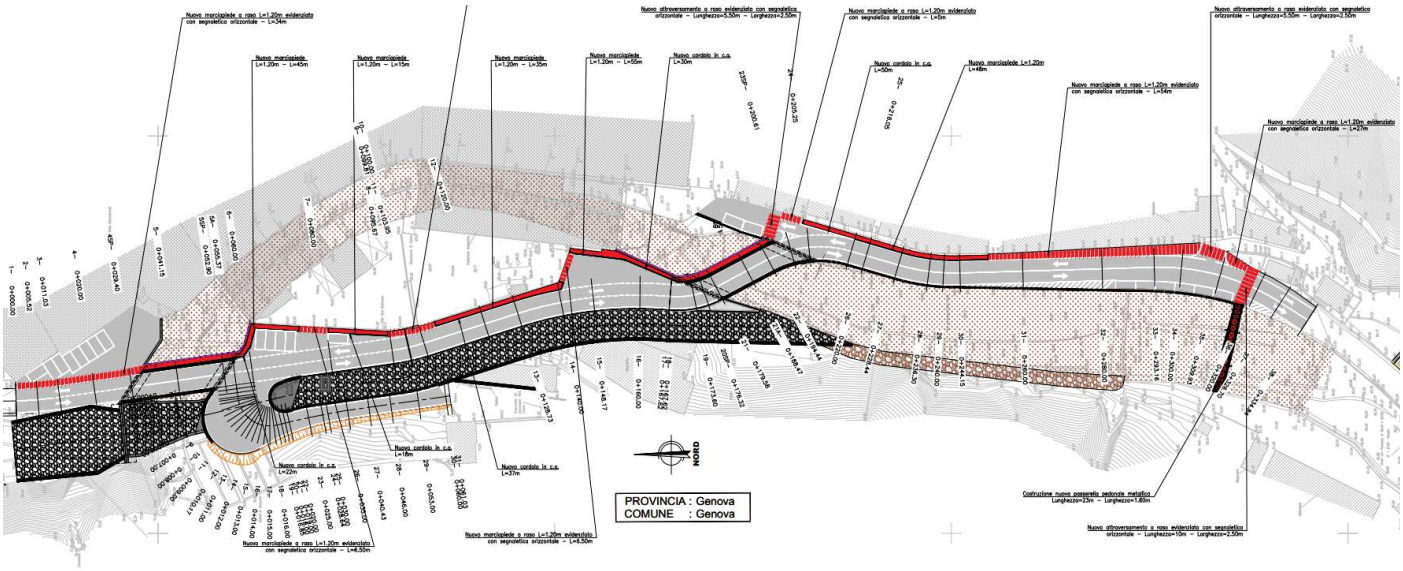


Figura 12 – Planimetria dei percorsi pedonali in prossimità della TRATTA 2 – Parte A

Di seguito la planimetria dei percorsi pedonali in prossimità della TRATTA 2 **– PARTE B** in cui sono previsti marciapiedi a raso e in c.a. Il tratto in nero è il marciapiede già realizzato incluso nella Tratta 3.



Figura 13 – Planimetria dei percorsi pedonali in prossimità della TRATTA 2 – Parte B

2.4.2.3. *Parcheggi pubblici*

Nel presente paragrafo si riportano le aree che saranno destinate a parcheggio pubblico come estratte dagli elaborati di progetto (cfr Elaborato A301-0X-D-CV-P8-IM00-00-009).

In corrispondenza del ponte 4, in un'area già oggetto di esproprio, è stata prevista la creazione di un parcheggio pubblico con 24 posti auto 5.0 m x 2.5 m (di cui uno per diversamente abili). La circolazione in tale parcheggio è stata prevista a senso unico in senso orario al fine di ridurre al minimo i punti di conflitto e migliorare il più possibile la visibilità dei veicoli in uscita dal parcheggio in immissione su via Chiaravagna.

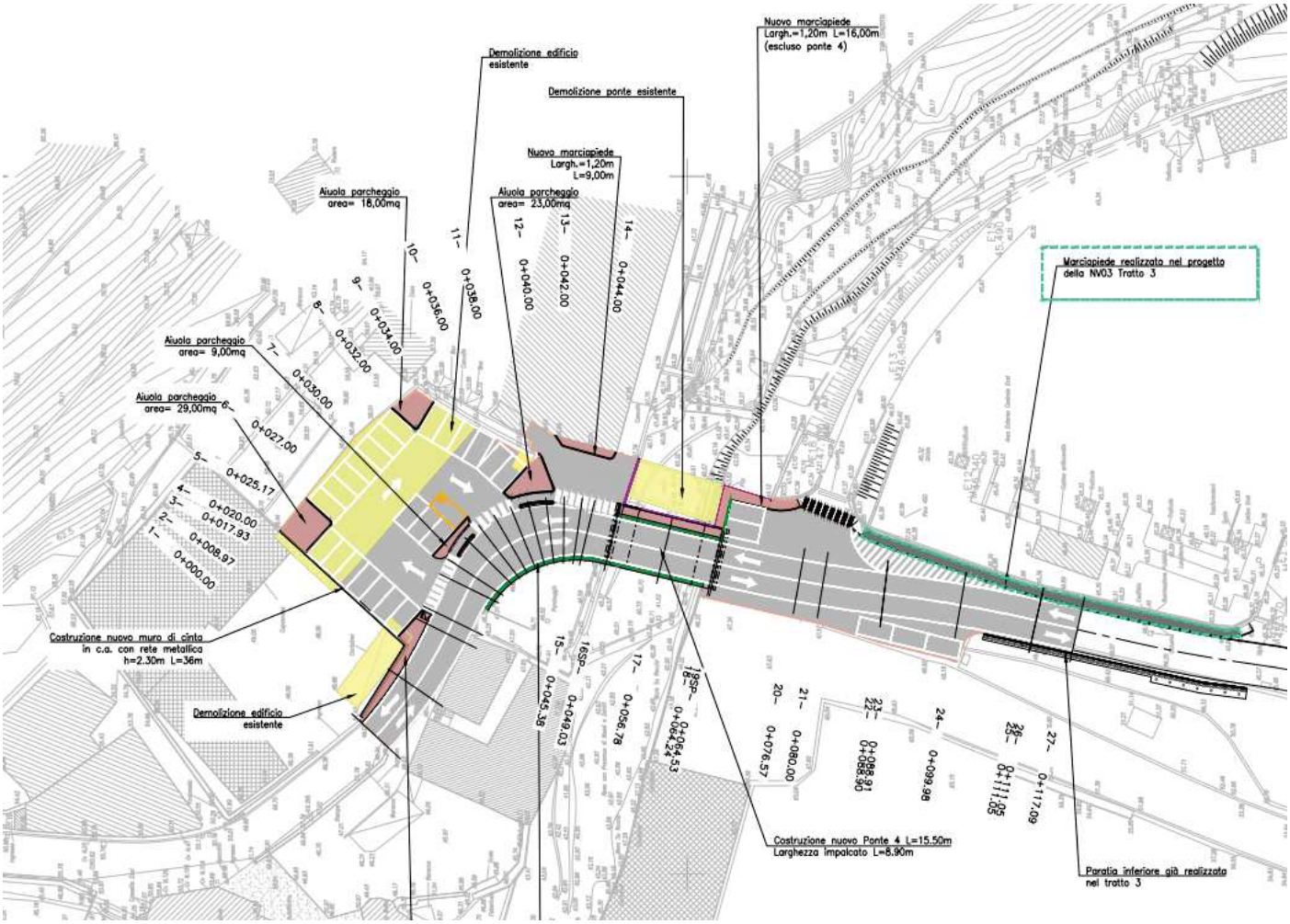


Figura 14 – Planimetria dei parcheggi della TRATTA 2 – Parte B

In aggiunta rispetto al progetto preliminare sono stati previsti ulteriori due parcheggi pubblici, situati il primo a nord del ponte 1 sul TRATTA 1 ed il secondo fra i due tratti oggetto di riqualificazione. Il primo parcheggio è formato da n. 5 stalli auto in linea, misure 5.0 x 2.0 m con camminamento di larghezza 1m, il secondo da n.7 stalli 5.0 m x 2.5 m.

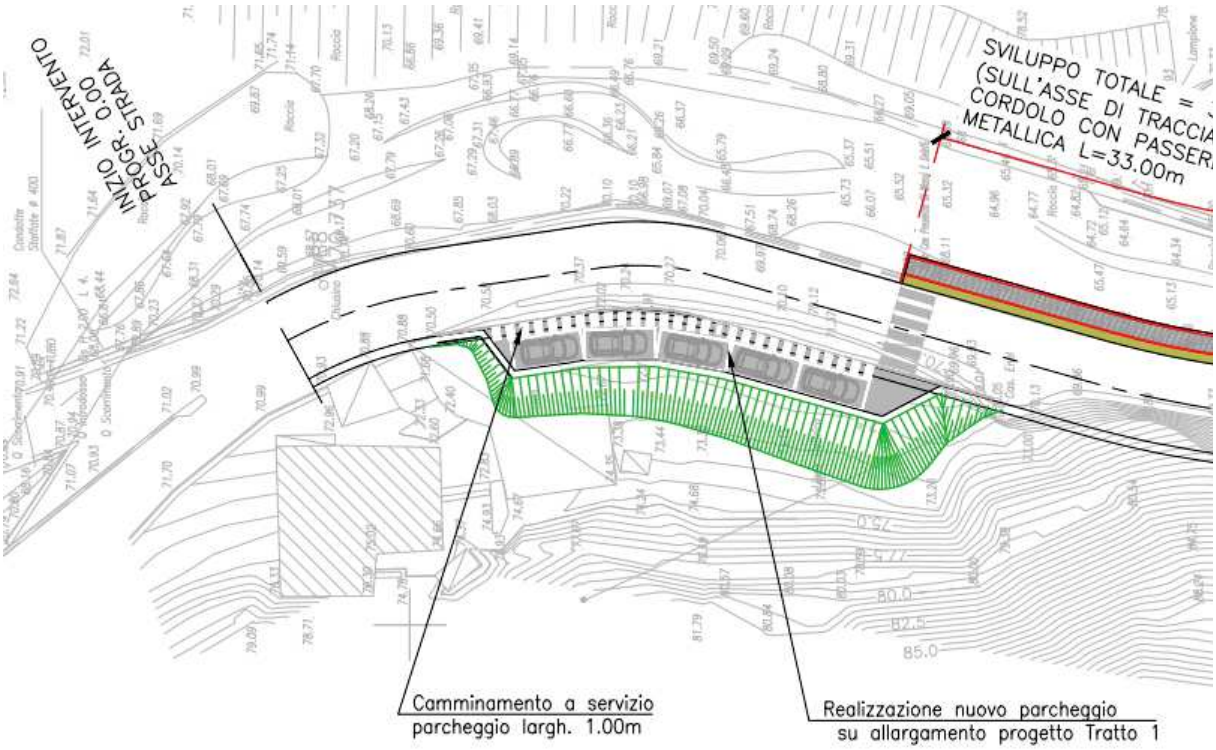


Figura 15 – Planimetria dei parcheggi della TRATTA 1

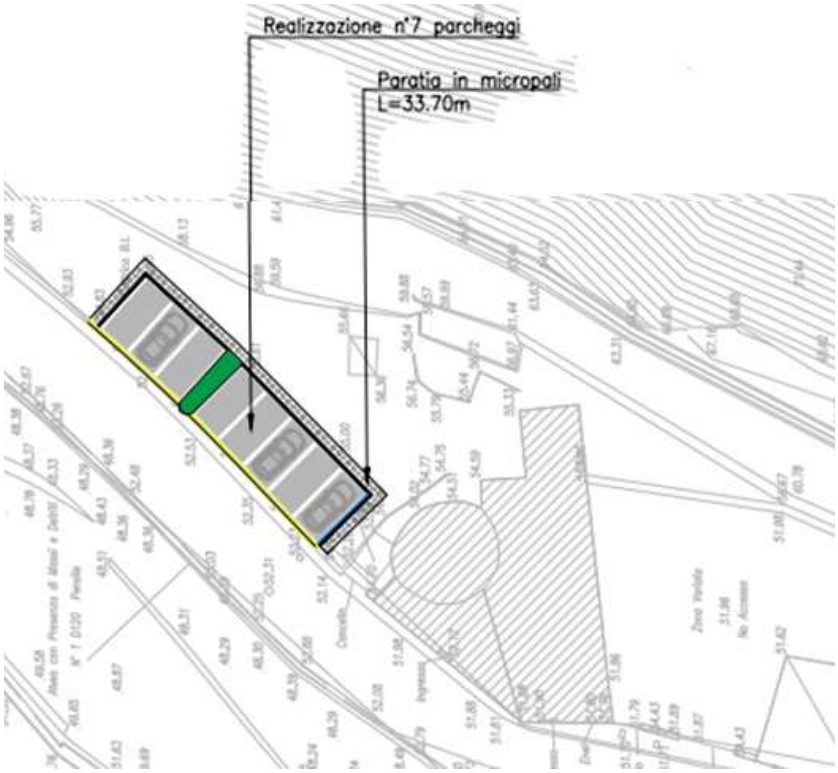


Figura 16 – Planimetria dei parcheggi aggiuntivi tra la TRATTA 2 – Parte A e la TRATTA 2 – Parte B

2.4.3. Tracciato plano-altimetrico

Planimetricamente il nuovo tracciato segue il più possibile la viabilità esistente.

Dal punto di vista altimetrico la nuova strada si adegua alle livellette attuali ad eccezione di alcuni leggeri innalzamenti in corrispondenza dei ponti 2 e 3 che sovrappassano il Torrente Chiaravagna, per migliorare il franco idraulico. A causa dei numerosi e pesanti condizionamenti, risulta impossibile rispettare la vigente normativa stradale, dal punto di vista delle caratteristiche geometriche (raggi di curvatura planimetrici, allargamenti in curva, ecc.).

D'altro canto, anche per motivi di sicurezza, considerato che il tracciato corre in fregio ad aree abitate ed in parte le attraversa, la velocità sarà limitata su tutto l'intervento a 30 Km/h.

2.4.3.1. Tracciato planimetrico

All'inizio del tratto in variante è prevista la demolizione e sostituzione del ponte esistente posto appena prima della tombinatura Rusca. Superato tale ponte l'intervento di adeguamento stradale consisterà in un allargamento della piattaforma stradale esistente verso il nuovo by-pass idraulico. In tale tratto sarà necessario ripristinare parte della strada di accesso alle cave presenti nella zona. Per realizzare sia l'adeguamento stradale che il nuovo by-pass idraulico sarà necessario prevedere l'esproprio e la demolizione di alcuni edifici esistenti in stato di abbandono.

Al termine del by-pass idraulico verrà realizzato un nuovo ponte sull'alveo attuale del torrente Chiaravagna in sostituzione di un ponte esistente ormai inadeguato.

Naturalmente entrambi i ponti esistenti saranno demoliti solo dopo la realizzazione dei nuovi ponti così da garantire sempre, seppur a sezione parzializzata, la circolazione veicolare lungo l'intera via.

Planimetricamente il tracciato della viabilità adeguata presenta una serie di rettifili e curve (data la tipologia di strada non sono stati previsti raccordi clotoidici); il raggio planimetrico minimo previsto è pari a 21.0 m analogo a quanto presente attualmente.

2.4.3.2. Tracciato altimetrico

Per motivi anzidetti e per necessità di mantenimento del traffico l'andamento altimetrico del tratto non può discostarsi da quello esistente, pertanto si trovano lungo il tracciato pendenze che vanno da 0.20% sino al 7.00%.

2.4.4. Opere d'arte

L'intervento prevede la realizzazione di diverse opere d'arte tra le quali le principali sono:

- Nuovo canale scolmatore
- Interventi di sostegno ai versanti coinvolti dalle nuove opere.
- Manufatto a briglia finestrata
- Manufatto di sfioro
- Nuovo tombino scatolare
- Nuovo ponte stradale (ponte 2)
- Nuovo ponte stradale (ponte 3)
- Nuovo ponte stradale (ponte 4)

- Nuova passerella pedonale
- Nuovo cordolo porta-barriera di sicurezza
- Nuovo cordolo porta-barriera di sicurezza e reggi passerella metallica pedonale (lungo la Tratta 1).

Per una descrizione più approfondita delle opere e del loro dimensionamento si rimanda alle relazioni specifiche di progetto.

2.4.4.1. *Canale idraulico*

Il canale idraulico si compone di due sezioni tipologiche trasversali: un canale a "U" e uno scatolare a sezione in retto rettangolare. Di seguito si riportano due sezioni rappresentative della geometria:

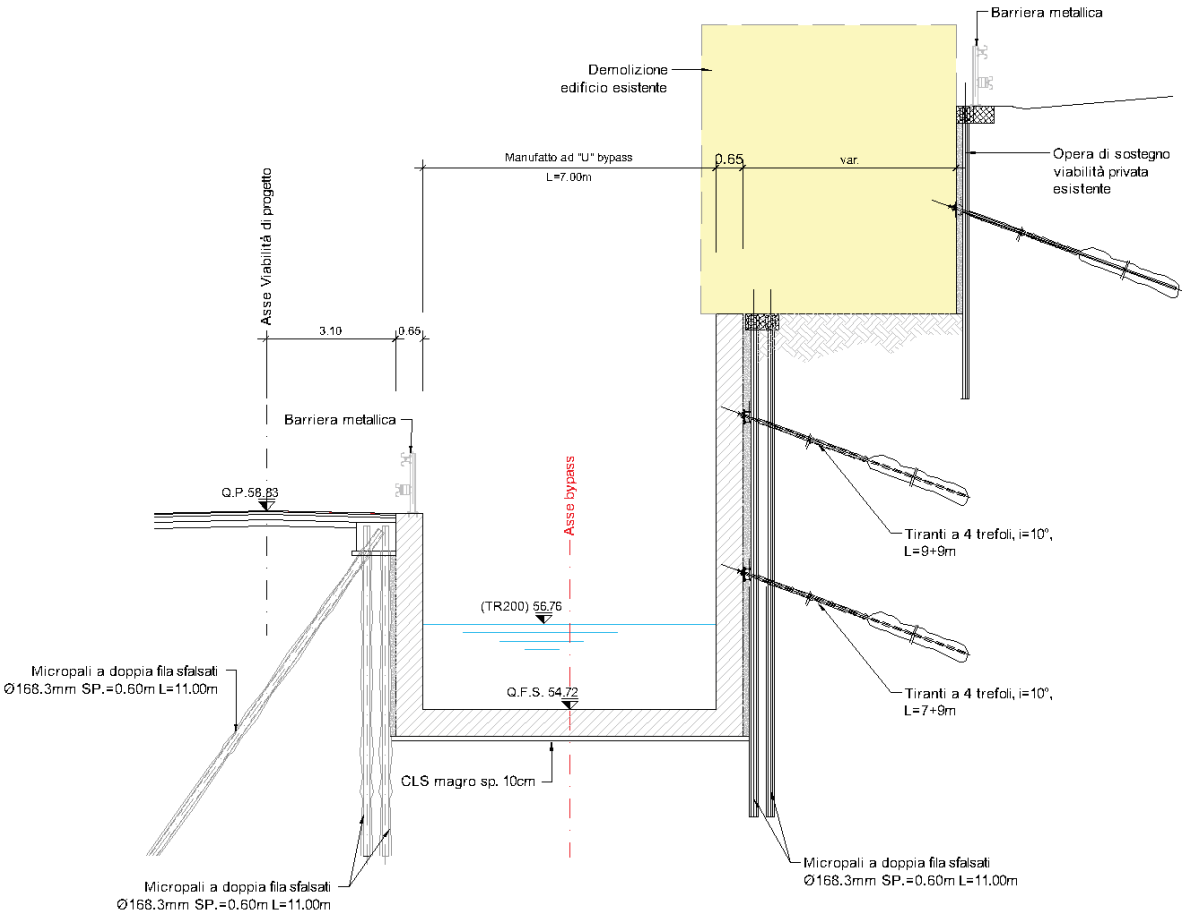


Figura 17 – sezione tipologica canale a "U"

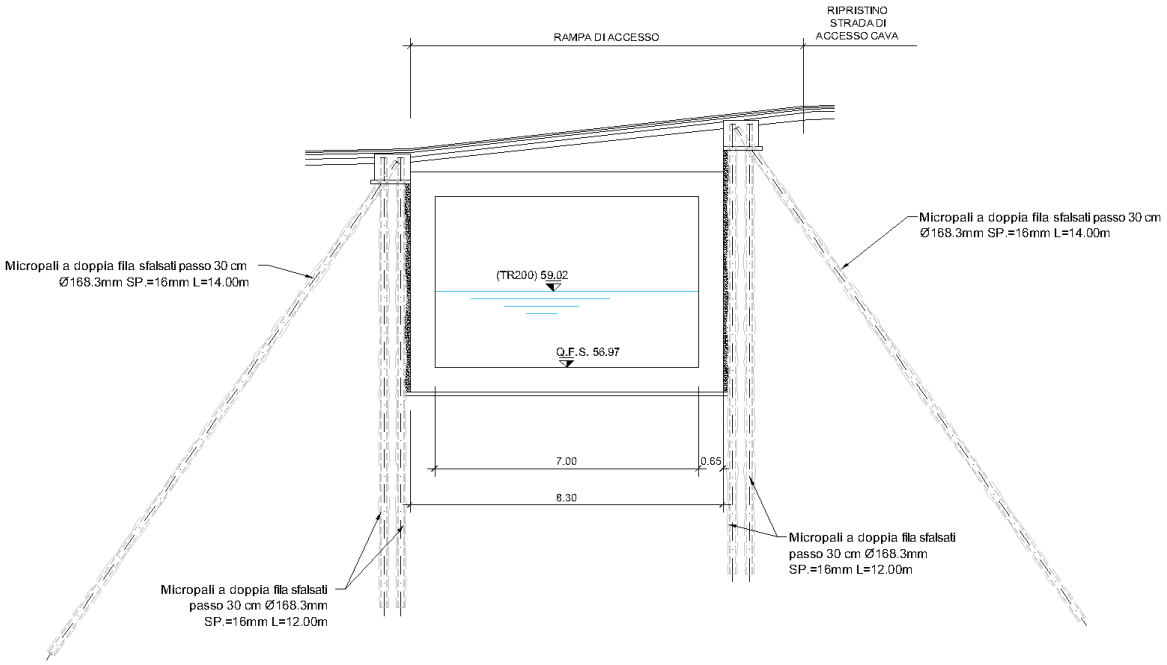


Figura 18 – sezione tipologica scatolare

In entrambi i casi, la larghezza interna netto dello scatolare è pari a 7.00m e lo spessore della fondazione, delle fodere e della soletta di copertura pari a 65 cm. Nel caso di muro a "U", l'altezza massima di scavo è pari a 7.0 metri, mentre nella sezione dello scatolare, l'altezza interna netta è pari a 4.50 m con un ricoprimento massimo in copertura pari a 1.55 m.

2.4.4.2. Interventi di sostegno ai versanti coinvolti dalle nuove opere

Nell'intervento in oggetto, le opere di sostegno sono presenti a ridosso del nuovo tracciato idraulico previsto per il torrente Chiaravagna. Tali opere sono considerate definitive, pertanto vengono dimensionate per sostenere la totalità delle azioni presenti.

Nella figura seguente viene rappresentata una sezione tipologica del canale idraulico con l'evidenza delle opere di sostegno:

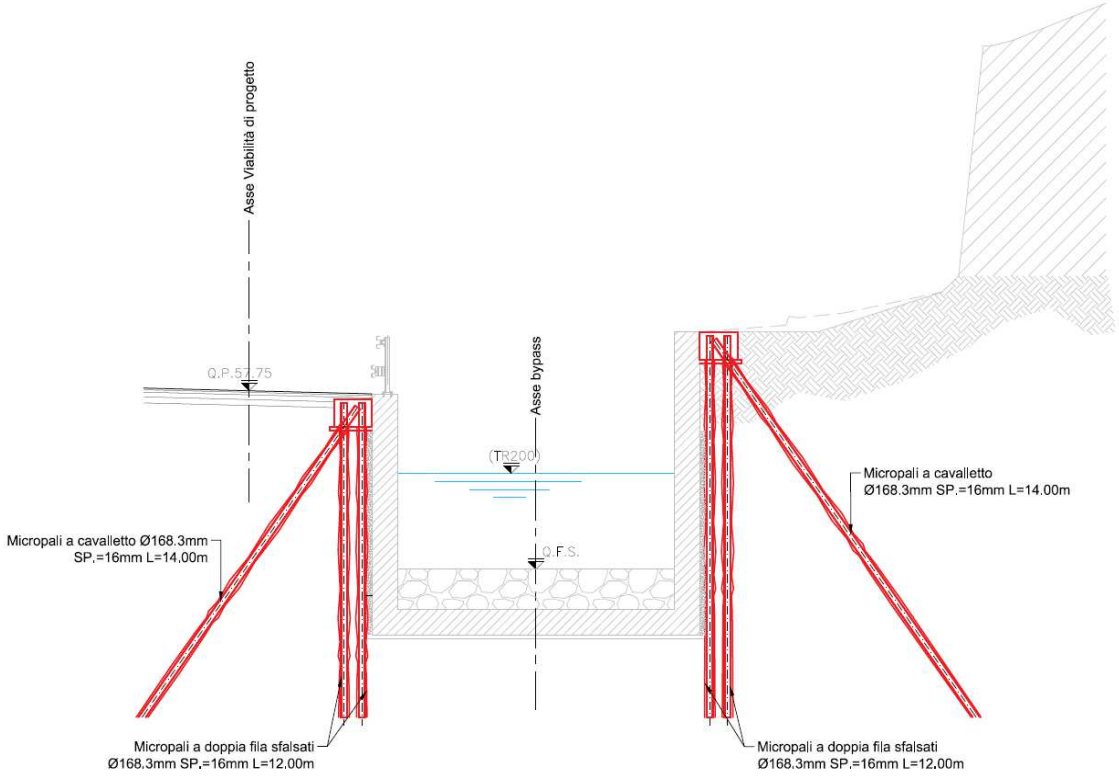


Figura 19 – sezione trasversale tipologica canale idraulico

2.4.4.3. Ponti stradale

Nel tratto in esame sono previsti tre nuovi ponti lungo il nuovo tracciato stradale a scavalco del fiume Chiaravagna. Ciascun ponte è caratterizzato da una larghezza dell'impalcato complessiva pari a 8.90 m e da lunghezze rispettivamente pari a 23.50, 26.50 e 15.0 metri.

Nell'immagine seguente viene riportata una sezione trasversale tipologica dell'impalcato.

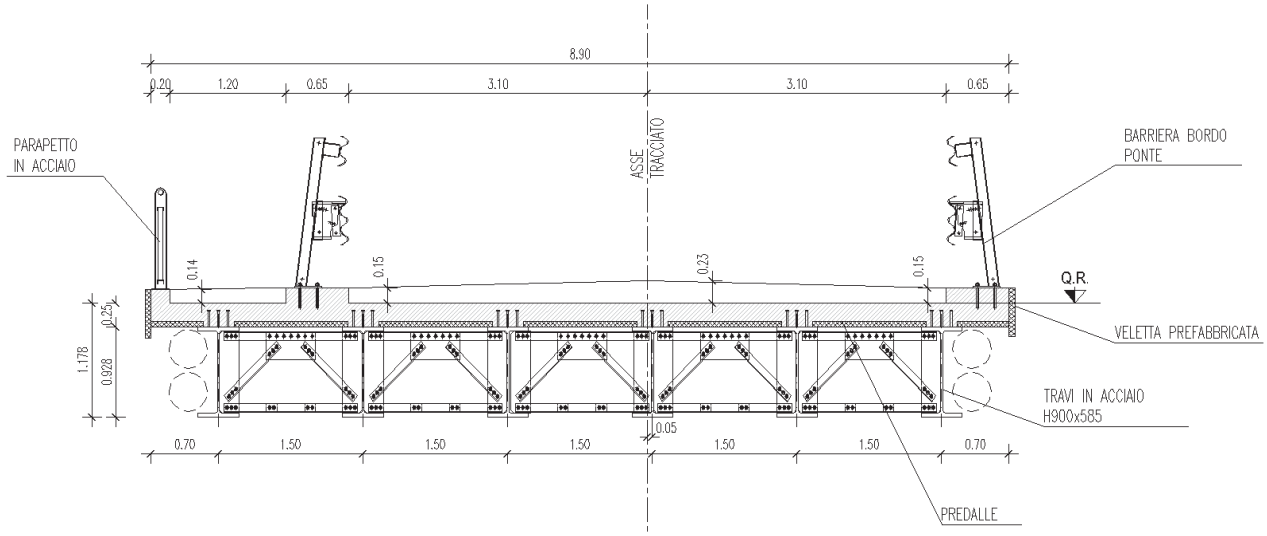


Figura 20 – sezione tipologica dell'impalcato

2.4.4.4. *Passerella Pedonale*

La passerella pedonale è interamente in acciaio ed ha una luce di 22.48 m.

Di seguito alcune immagini estratte dagli elaborati di progetto:

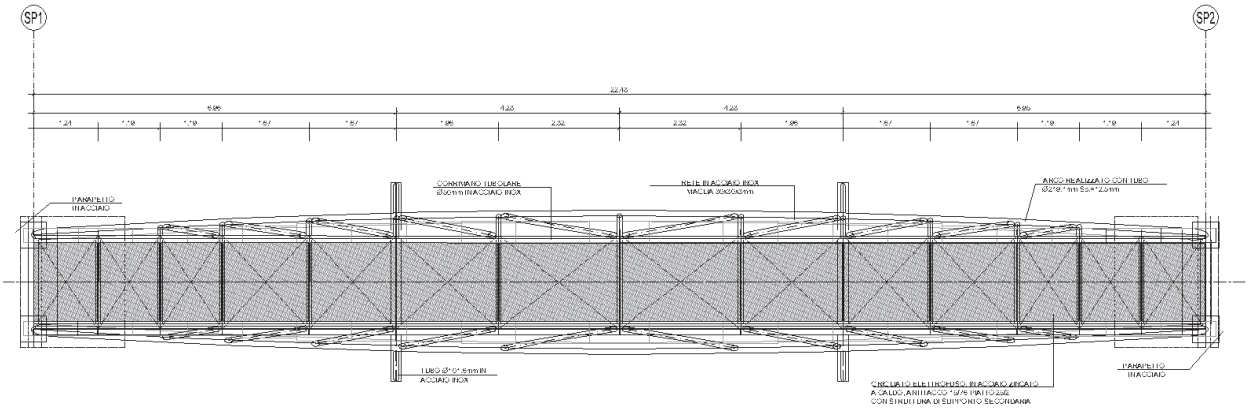


Figura 21 – Prospetto passerella pedonale

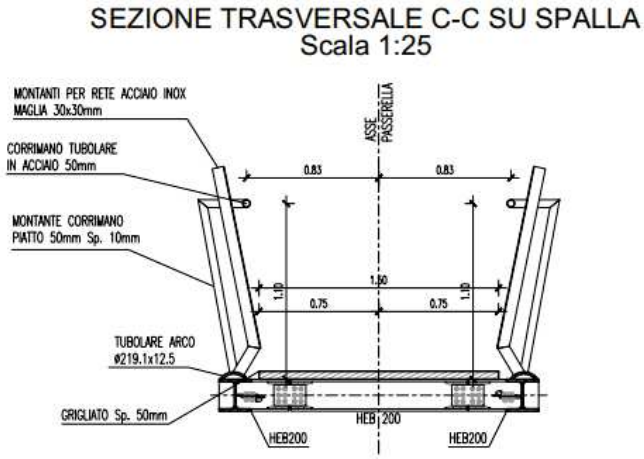


Figura 22 – Sezione passerella pedonale su impalcato

2.4.5. Barriera di sicurezza

2.4.5.1. Asse stradale

Il progetto fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza metalliche lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte, nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli laterali e la presenza di emergenze particolari esposte all'urto frontale con veicoli in svio.

Conformemente a quanto contenuto nel DM 2367 del 21.06.2004, indicazioni riprese nella Circolare esplicativa prot. 62032 in merito all'"*uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione, impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni*" sono stati protetti i seguenti elementi del margine stradale:

- i margini di tutte le opere d'arte all'aperto: viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; lo spartitraffico se presente;
- il margine stradale nelle sezioni in rilevato, dove il dislivello tra il colmo del ciglio ed il piano di campagna sia ≥ a 3 m, quando le scarpate abbiano pendenza ≥ a 4/7;
- gli ostacoli fissi che possono costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto.

La scelta della categoria minima dei dispositivi di sicurezza installati l'ungo le viabilità di progetto è stata effettuata secondo quanto prescritto dal DM 2367, a seconda della destinazione e ubicazione, della categoria e dell'andamento plano altimetrico dell'infrastruttura stradale ed infine considerando le caratteristiche e la composizione delle correnti veicolari che la percorreranno tanto in termini quantitativi, riferendosi al Traffico Giornaliero Medio (TGM) previsto, quanto qualitativi in termini di categorie veicolari e quantità di veicoli pesanti che le percorreranno.

Pertanto la barriera che si è deciso di adottare per la protezione dei vari elementi marginali della viabilità progettata è barriera tipo bordo opera: **classe H2**.

2.4.5.2. Percorso pedonale

A protezione degli utenti dei percorsi pedonali è prevista l'installazione di parapetti con altezza di 1,10 m nelle seguenti condizioni:

- Percorso pedonale su impalcato;
- Percorso pedonale in affiancamento al Torrente Chiaravagna;

Il parapetto sarà in metallo, a moduli smontabili collegati tra loro con staffature di acciaio imbullonate ed i montanti andranno adeguatamente infissi nel cordolo in c.l.s..

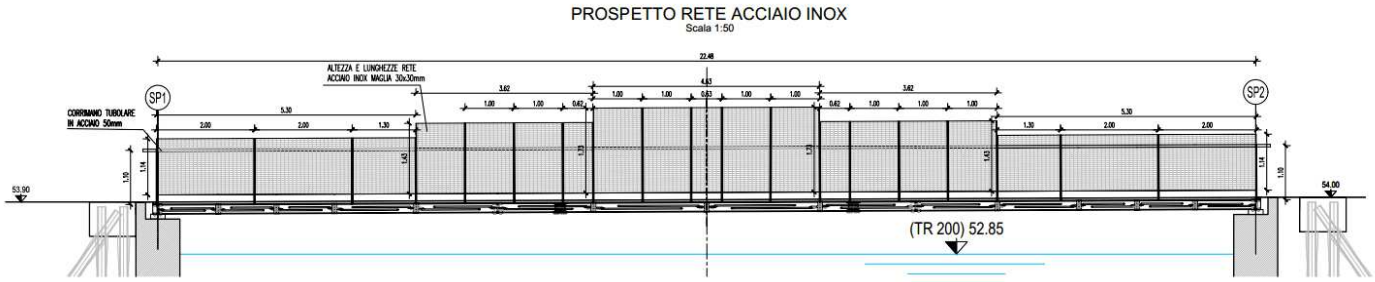


Figura 23 – Prospetto passerella pedonale su impalcato

2.4.6. Smaltimento dell'acqua

Per quel che riguarda lo smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma, definito in coerenza con quanto previsto nei contigui lotti 1 e 3, viene sostanzialmente mantenuto il sistema esistente, che si basa prevalentemente sulla possibilità di scaricare in continuo l'acqua drenata nel torrente Chiaravagna. Si distinguono pertanto le seguenti casistiche:

- Caditoie di raccolta e scarico diretto ricavate nell'ambito del cordolo di fondazione della barriera;
- Bocchettoni di scarico diretto da impalcato;
- Pozzetti grigliati di raccolta interconnessi da tubazione in PVC;
- Canalette rettangolari grigliate di raccolta per le aree di parcheggio.

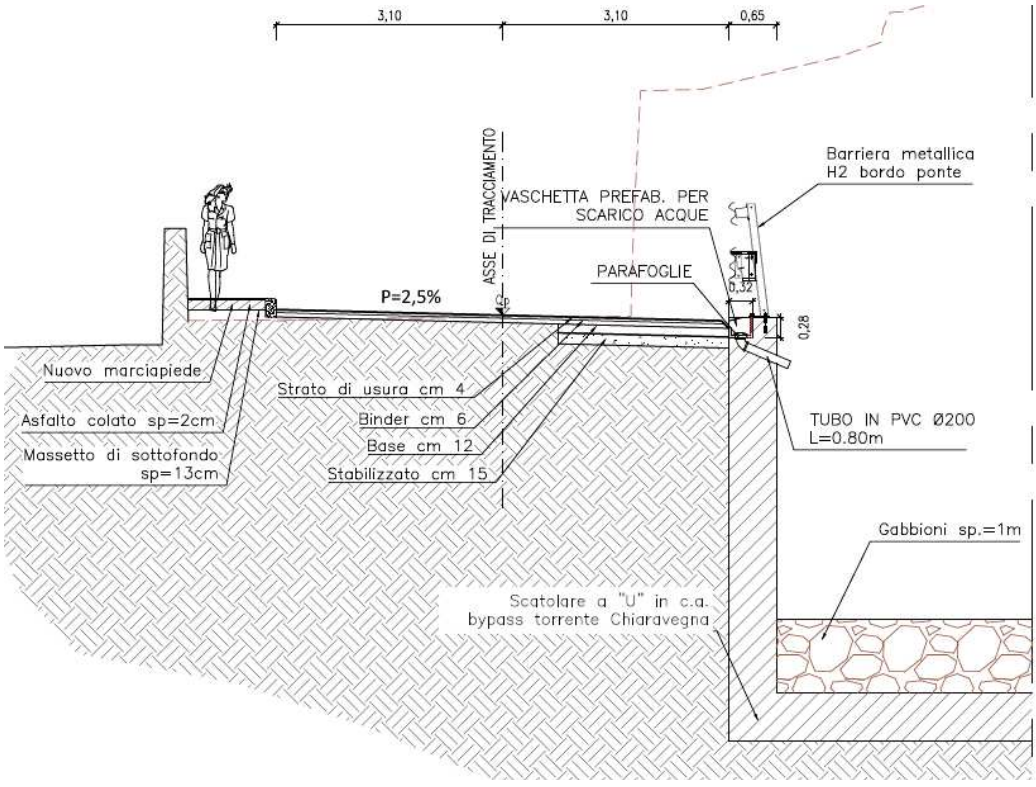


Figura 24 – Sezione tipologica smaltimento acque di piattaforma

2.4.7. Demolizioni

Per l'edificazione delle opere idrauliche, strutturali e stradali in progetto si rende necessaria una preventiva attività di demolizione di opere ed edifici esistenti:

- Muri spondali e cordoli;
- Scivoli in c.a.;
- 4 edifici industriali;
- 3 ponti da sostituire;
- Scapitozzamento briglia esistente;
- Passerella pedonale esistente.

Di seguito la planimetria degli interventi di demolizione in giallo relativi al TRATTA 2 – Parte A.

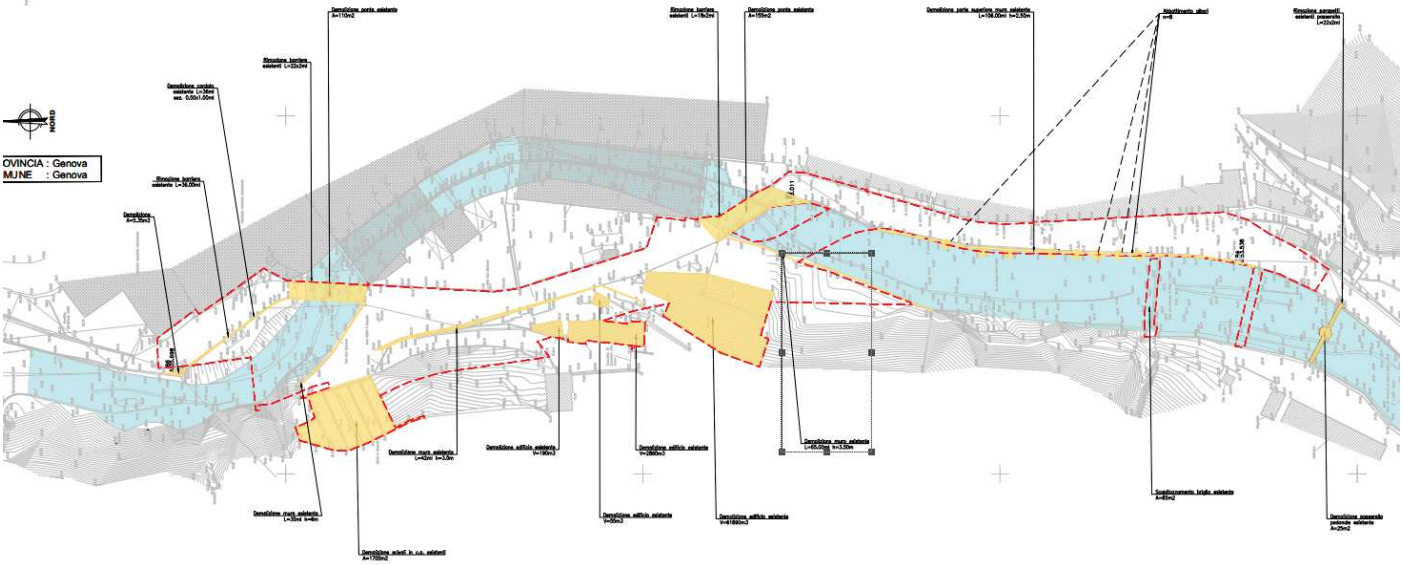


Figura 25: Planimetria delle demolizioni TRATTA 2 – Parte A

Di seguito la planimetria degli interventi di demolizione in giallo relativi al TRATTA 2 – Parte B.

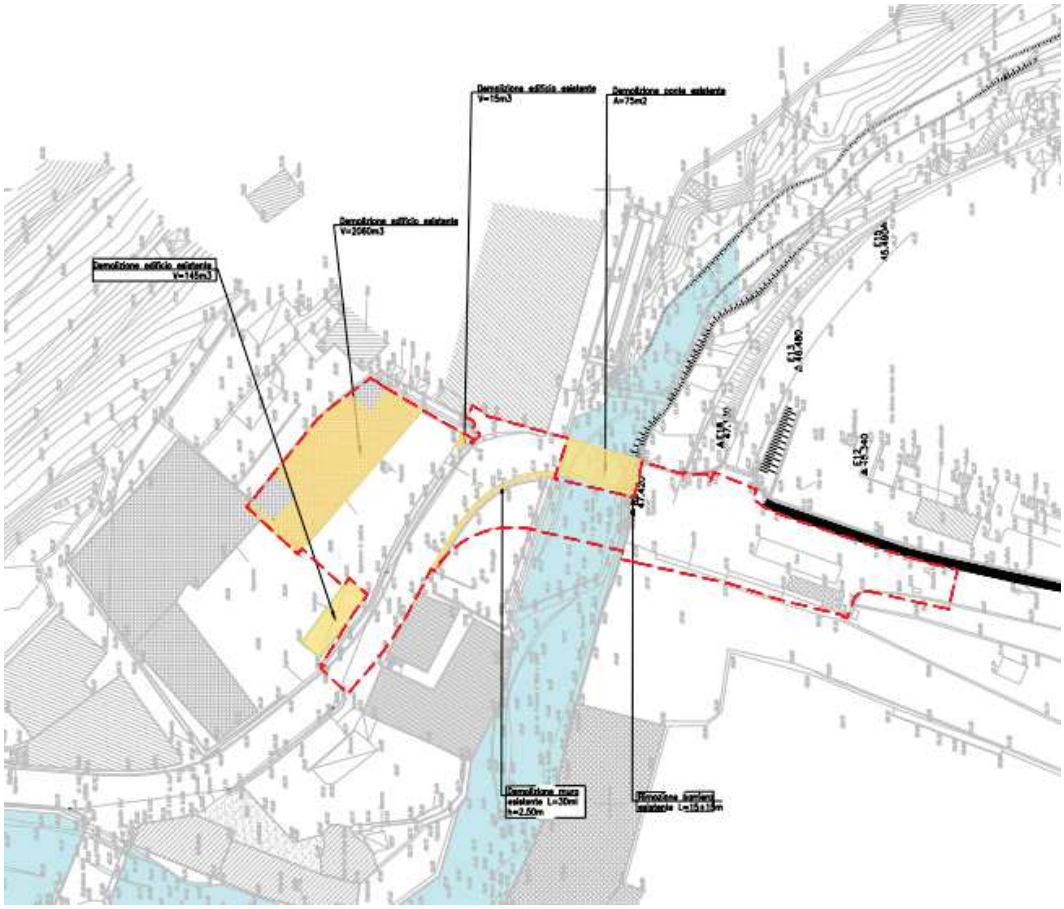


Figura 26 Planimetria delle demolizioni TRATTA 2 – Parte B

2.5. Cantierizzazione

Nel presente paragrafo si descrivono le lavorazioni principali e si riportano gli estratti planimetrici estratti dalla tavola Cantierizzazioni – Planimetrie (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-PZ-IM00-00-010).

La cantierizzazione dell'opera è stata suddivisa in 4 macrofasi.

Per una migliore comprensione degli elaborati grafici si riporta di seguito la legenda della tavola Cantierizzazioni.

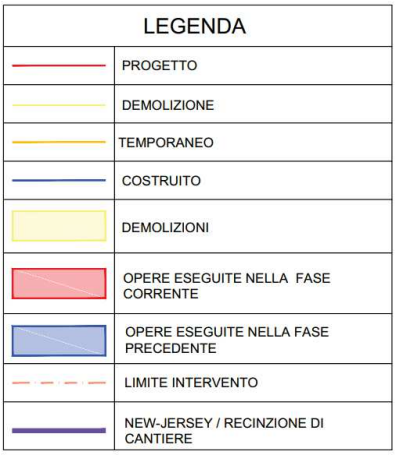


Figura 27 – Legenda Tavola della Cantierizzazione

2.5.1. Macrofase 1

Come visto precedentemente nella TRATTA 2 sono previste demolizioni di edifici e scivoli in c.a. interferenti con le attività in progetto. La demolizione si effettua preventivamente per la preparazione delle aree di cantiere e del campo base, che nei due tratti A e B saranno posizionate in prossimità dei ponti da demolire.

Nella Macrofase 1 si inizia anche la sistemazione di un primo tratto di alveo del torrente con chiodature e consolidamenti delle pareti rocciose; la viabilità nel tratto A non subisce modifiche, con transito sul ponte esistente.

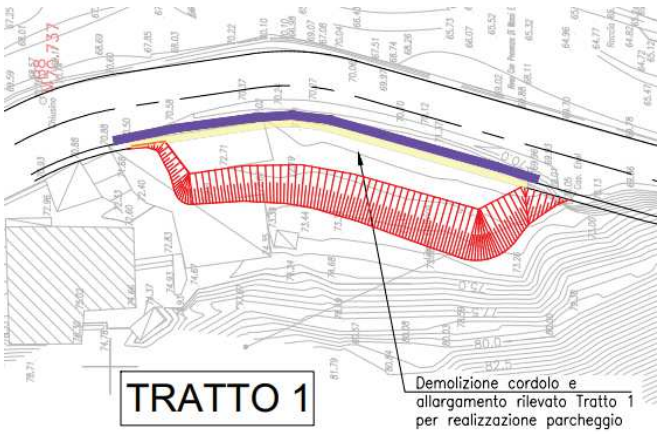


Figura 28 – Planimetria FASE 1 di cantiere TRATTA 1

Nel tratto B viene introdotto il senso unico alternato regolato con semaforo per l'edificazione delle spalle e del nuovo ponte a fianco a quello esistente, con impalcato posizionato mediante gru; infine la costruzione di un nuovo cordolo permette il posizionamento delle barriere guard-rail sul nuovo tracciato stradale.

Di seguito la planimetria della Macrofase 1 con indicate le occupazioni temporanee (rigato rosso) nella TRATTA 2 – Parte A.

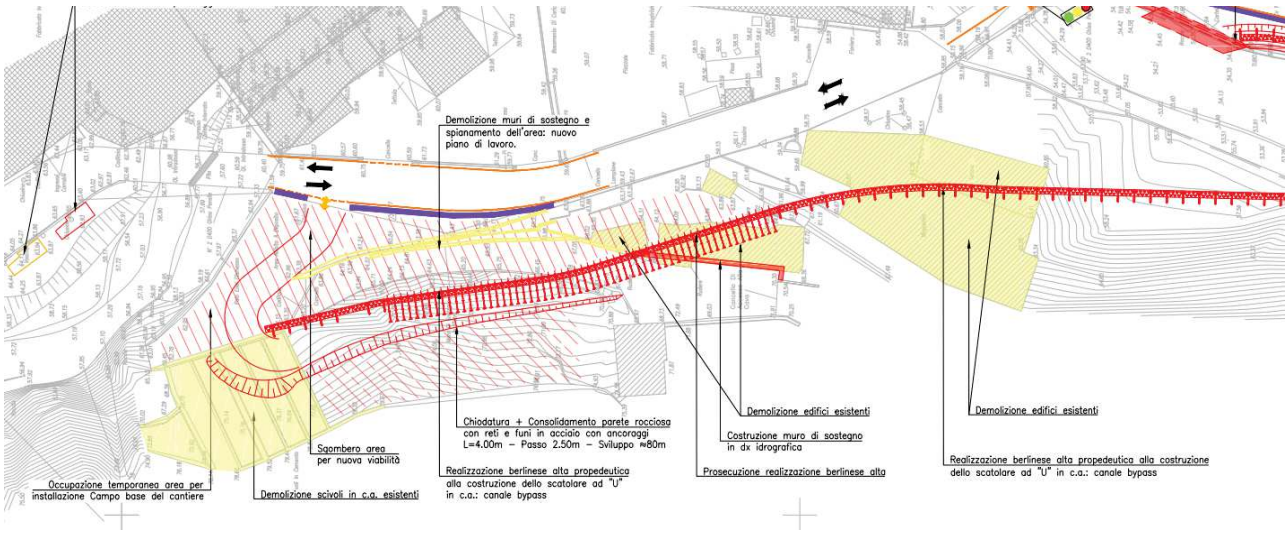


Figura 29 – Planimetria FASE 1 di cantiere TRATTA 2 – Parte A

Di seguito la planimetria della Macrofase 1 con indicate le occupazioni temporanee (rigato rosso) nella TRATTA 2 – Parte B.

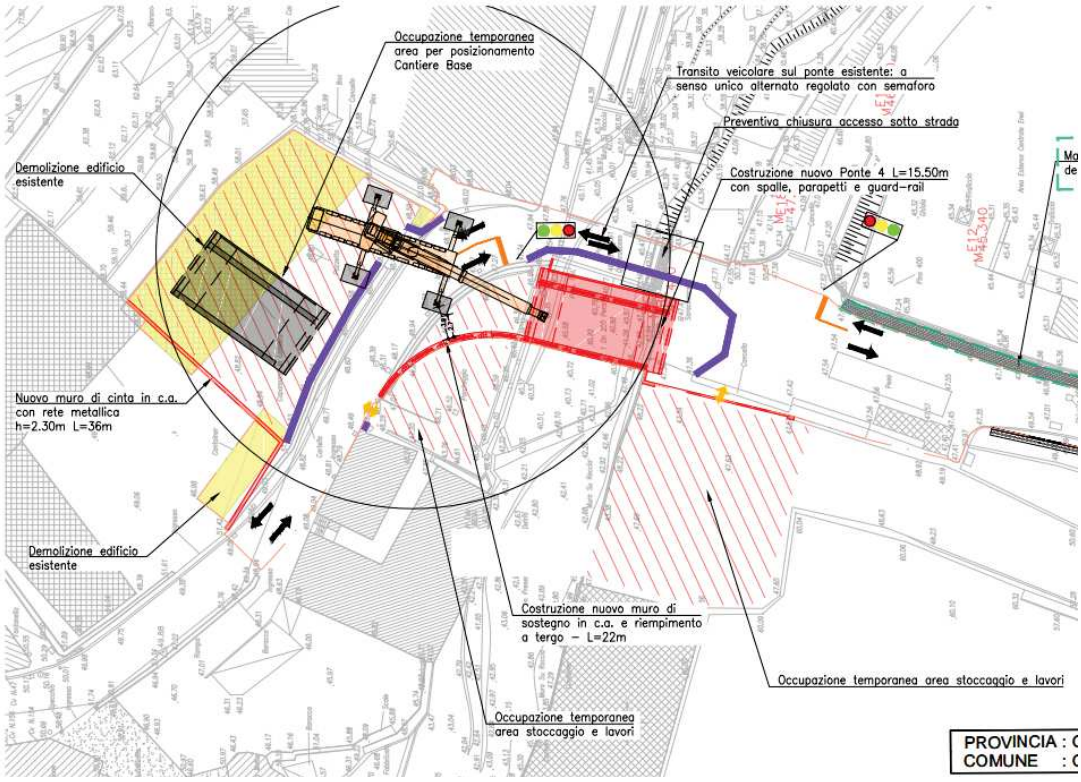


Figura 30 – Planimetria FASE 1 di cantiere TRATTA 2 – Parte B

2.5.2. *Macrofase 2*

Nella fase due si inizia la costruzione della berlinese più alta, in sponda ovest, con successiva demolizione dei muri di sostegno presenti nell'area che, una volta spianata, verrà occupata dal cantiere per la realizzazione del canale ad U del by-pass idraulico.

Si procede anche alla realizzazione dei ponti 2 e 3 nella TRATTA 2 - Parte A di progetto, previa introduzione del senso unico alternato regolato con semaforo; gli impalcati dei ponti vengono posizionati mediante gru. Nuovi cordoli permettono la successiva posa delle barriere stradali, nell'intorno dei nuovi ponti.

Nella TRATTA 2 - Parte B si effettua lo spostamento del traffico sul nuovo ponte per permettere la demolizione di quello dismesso.

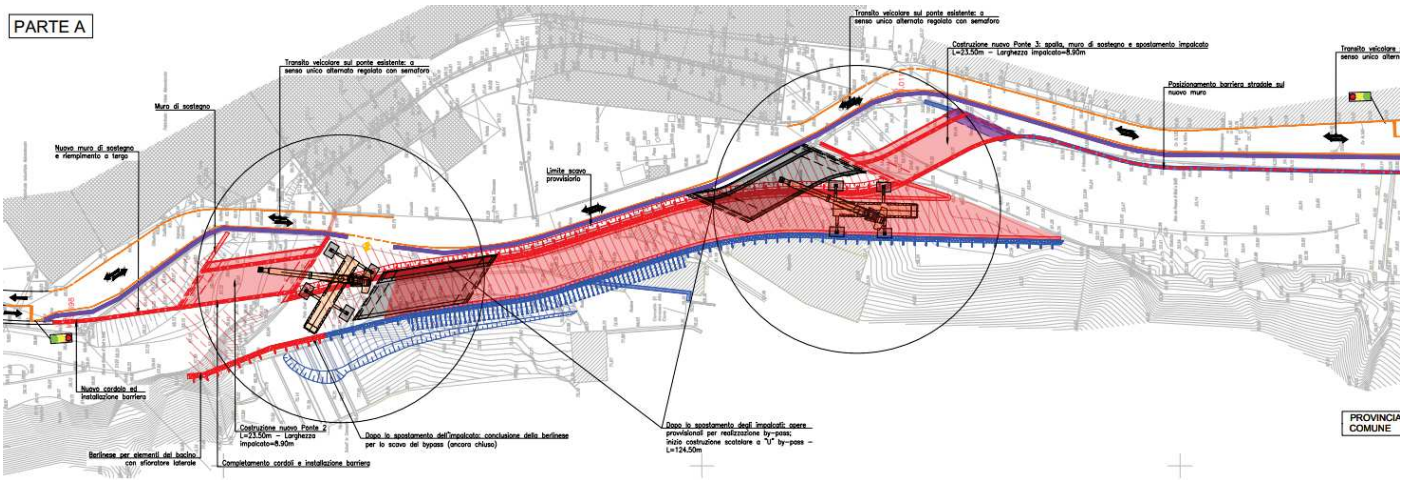


Figura 31 – Planimetria FASE 2 di cantiere TRATTA 2 – Parte A

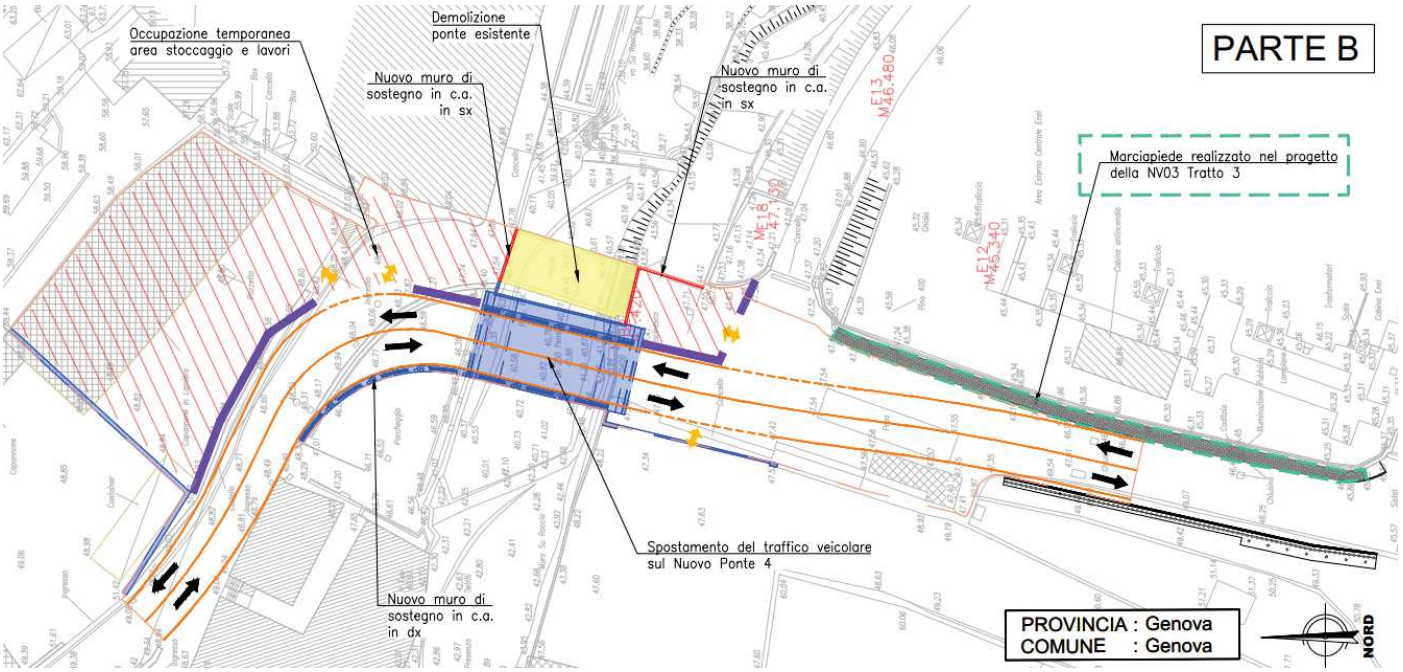


Figura 32 – Planimetria FASE 2 di cantiere TRATTA 2 – Parte B

In questa fase si prevede all'allargamento stradale nella TRATTA 1 per la realizzazione dei parcheggi e l'installazione della barriera, come si osserva nell'estratto di seguito.

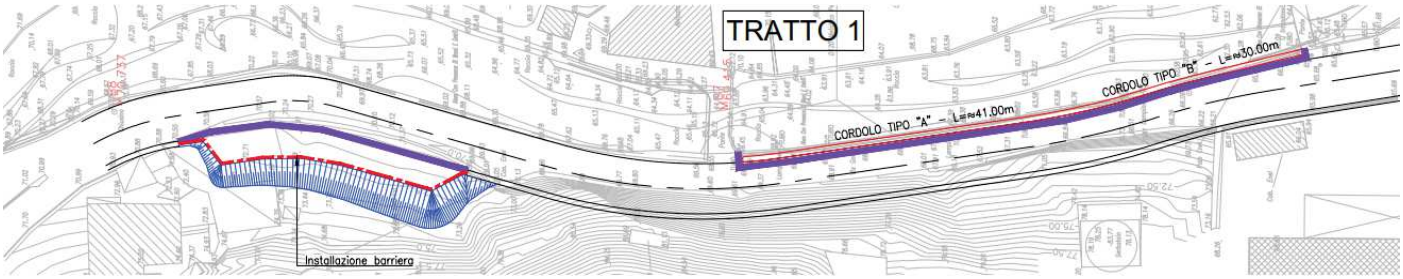


Figura 33 – Planimetria FASE 2 di cantiere TRATTA 1

2.5.3. Macrofase 3

Nella TRATTA 2 Parte A si effettua lo spostamento del traffico sui nuovi ponti per permettere la demolizione di quelli dismessi.

Il traffico rimane a senso unico alternato per tutto il tratto per permettere la costruzione della berlinese bassa e della successiva edificazione, fra le due berlinesi, dello scatolare in c.a. all'ingresso della strada per la cava e dello scatolare ad U del nuovo by-pass idraulico.

Nella TRATTA 2 -Parte B si realizzano aiuole e cordoli del nuovo parcheggio pubblico e il nuovo marciapiede.

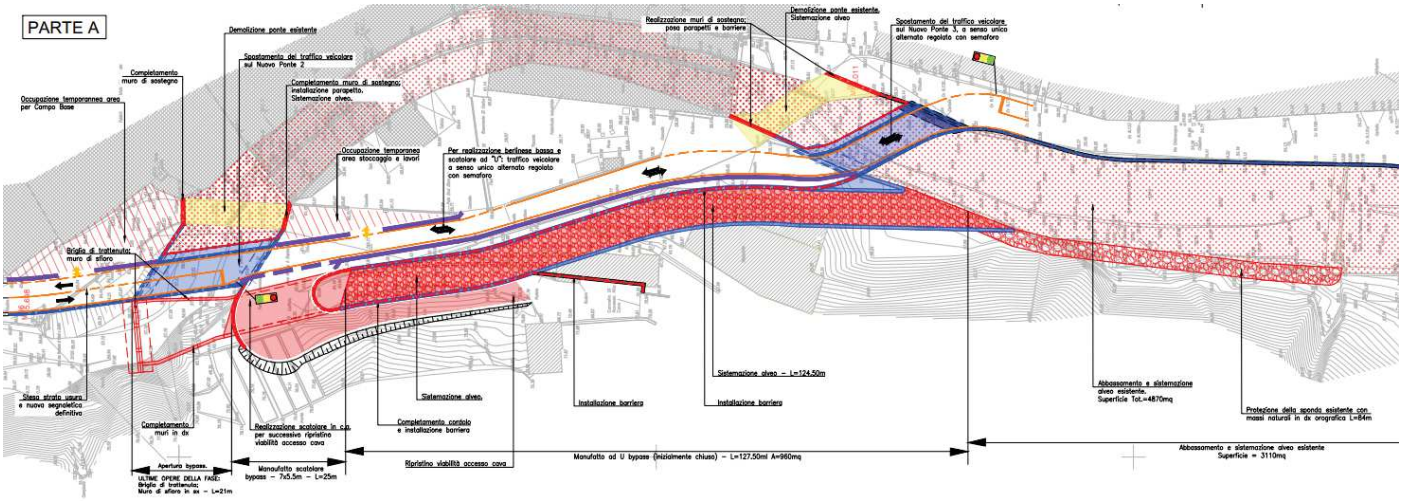


Figura 34 – Planimetria FASE 3 di cantiere TRATTA 2 – Parte A

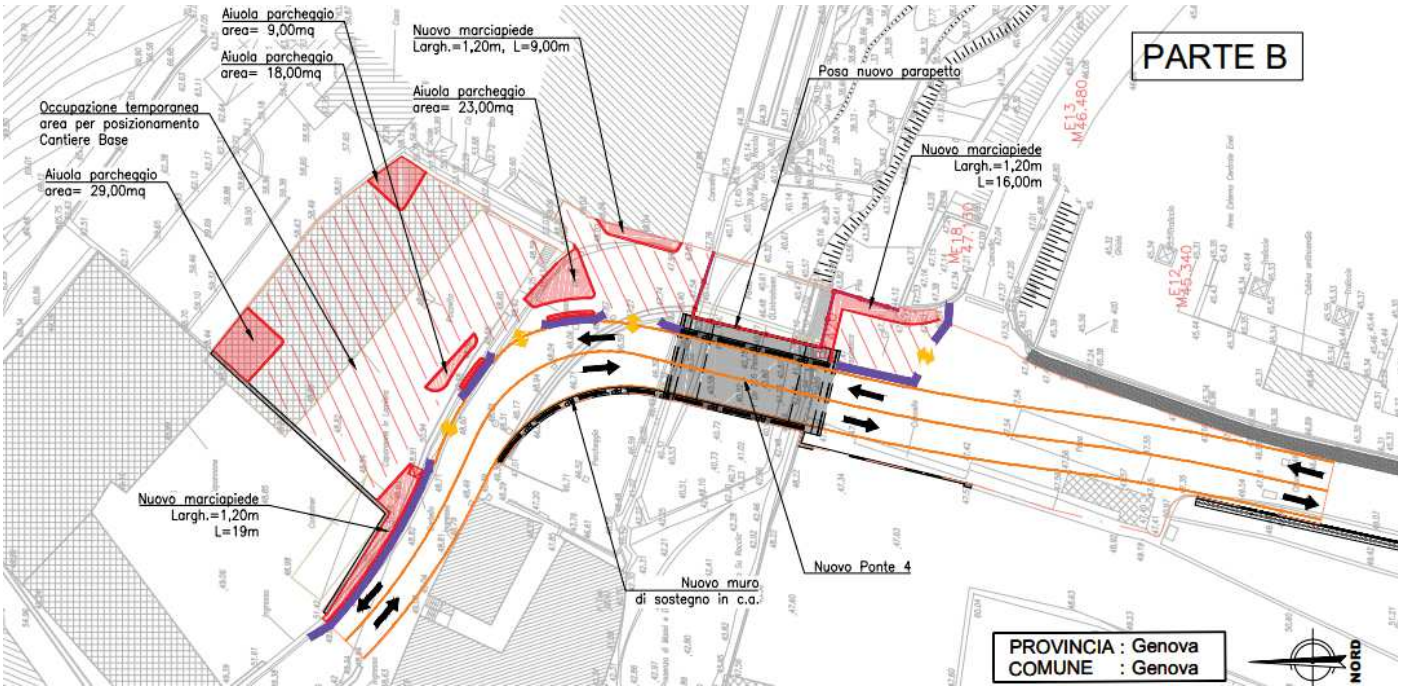


Figura 35 – Planimetria FASE 3 di cantiere TRATTA 2 – Parte B

2.5.4. Macrofase 4

La sistemazione finale comprende, nelle due tratte (Parte A e B), la realizzazione del marciapiede, l'installazione della barriera stradale su nuovi muri e cordoli, la stesa dello strato definitivo di usura e la nuova segnaletica. Il traffico sarà a doppio senso di marcia. Viene terminata la sistemazione dell'alveo del torrente e del bypass.

2.6. La gestione delle Terre e Rocce da Scavo

La gestione delle Terre e Rocce da Scavo prodotte dall'intervento avverrà nell'ambito del Piano di Utilizzo della Linea Terzo Valico dei Giovi approvato, ai sensi dell'art. 8 del DM 161/2012 con Determina Direttoriale prot. n. DVA_DEC_2017-309 del 31 ottobre 2017.

La gestione delle terre e rocce da scavo e le volumetrie in gioco non determinano, secondo i criteri dell'articolo 8 comma 2 del DM 161/2012, modifica sostanziale al Piano di Utilizzo, in quanto:

- L'aumento del volume in banco è inferiore al 20% di quanto attualmente approvato. Il PUT attualmente autorizzato prevede infatti una produzione di 12.260.471 m3 in banco;
- Non viene modificata la destinazione finale del materiale scavato e non sono previsti utilizzi diversi rispetto a quanto attualmente approvato;
- Non viene modificata la destinazione del materiale scavato ad un sito di deposito intermedio;
- Non si prevede una modifica delle tecnologie di scavo rispetto a quanto autorizzato.

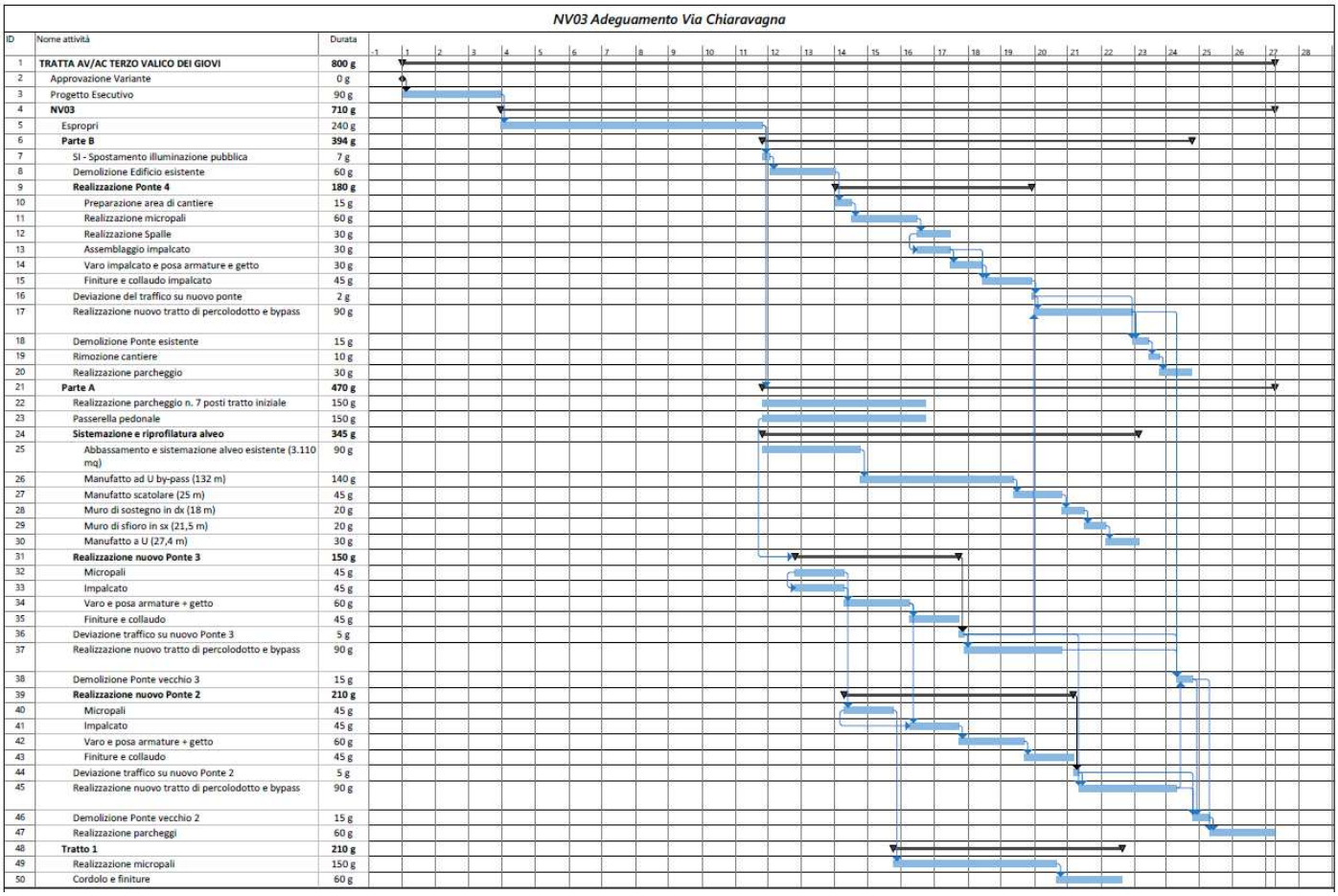
Le terre e rocce scavate, riutilizzate e in esubero sono indicate nel PDU approvato e vigente nel sito di produzione "Borzoli Erzelli Chiaravagna" (WBS NV03).

Rispetto all'intervento in oggetto, a comprova del fatto che l'opera non determina un aumento del volume in banco prodotto superiore al 20%, si evidenzia che gli interventi in oggetto determineranno uno scavo pari a circa 21.600 mc.

Le terre e rocce da scavo saranno sottoposte ad idonea caratterizzazione ambientale sulla base delle normative vigenti ai fini di escludere eventuale utilizzo non idoneo.

2.7. Cronoprogramma

Di seguito il cronoprogramma di massima delle opere, che prevede una durata complessiva del cantiere pari a circa 24 mesi.



ID	Nome attività	Durata
1	**TRATTA AV/AC TERZO VALICO DEI GIOVI**	**800 g**
2	Approvazione Variante	0 g
3	Progetto Esecutivo	90 g
4	**NV03**	**710 g**
5	Espropri	240 g
6	**Parte B**	**394 g**
7	SI - Spostamento illuminazione pubblica	7 g
8	Demolizione Edificio esistente	60 g
9	**Realizzazione Ponte 4**	**180 g**
10	Preparazione area di cantiere	15 g
11	Realizzazione micropali	60 g
12	Realizzazione Spalle	30 g
13	Assemblaggio impalcato	30 g
14	Varo impalcato e posa armature e getto	30 g
15	Finiture e collaudo impalcato	45 g
16	Deviazione del traffico su nuovo ponte	2 g
17	Realizzazione nuovo tratto di percolodotto e bypass	90 g
18	Demolizione Ponte esistente	15 g
19	Rimozione cantiere	10 g
20	Realizzazione parcheggio	30 g
21	**Parte A**	**470 g**
22	Realizzazione parcheggio n. 7 posti tratto iniziale	150 g
23	Passerella pedonale	150 g
24	**Sistemazione e riprofilatura alveo**	**345 g**
25	Abbassamento e sistemazione alveo esistente (3.110 mq)	90 g
26	Manufatto ad U by-pass (132 m)	140 g
27	Manufatto scatolare (25 m)	45 g
28	Muro di sostegno in dx (18 m)	20 g
29	Muro di sfioro in sx (21,5 m)	20 g
30	Manufatto a U (27,4 m)	30 g
31	**Realizzazione nuovo Ponte 3**	**150 g**
32	Micropali	45 g
33	Impalcato	45 g
34	Varo e posa armature + getto	60 g
35	Finiture e collaudo	45 g
36	Deviazione traffico su nuovo Ponte 3	5 g
37	Realizzazione nuovo tratto di percolodotto e bypass	90 g
38	Demolizione Ponte vecchio 3	15 g
39	**Realizzazione nuovo Ponte 2**	**210 g**
40	Micropali	45 g
41	Impalcato	45 g
42	Varo e posa armature + getto	60 g
43	Finiture e collaudo	45 g
44	Deviazione traffico su nuovo Ponte 2	5 g
45	Realizzazione nuovo tratto di percolodotto e bypass	90 g
46	Demolizione Ponte vecchio 2	15 g
47	Realizzazione parcheggi	60 g
48	**Tratto 1**	**210 g**
49	Realizzazione micropali	150 g
50	Cordolo e finiture	60 g

3. ANALISI DELLE COERENZE CON LA PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E SISTEMA DEI VINCOLI AMBIENTALI

3.1. Piano Territoriale (PTR) della Regione Liguria

Il Piano territoriale regionale (Ptr) della Regione Liguria è stato adottato con D.C.R. n. 2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022.

Il PTR è lo strumento di pianificazione territoriale di natura strategica avente i seguenti obiettivi:

a) parte da un proprio punto di vista specifico e autonomo sulla realtà, collocando i fenomeni sul territorio e osservandoli a diverse scale spaziali e temporali;

b) confronta la sua lettura con quella che altri soggetti da punti di vista e scale diverse hanno fatto della stessa realtà;

c) seleziona i temi di proprio specifico interesse, mirando a produrre effetti che la realtà o gli altri strumenti da soli non produrrebbero;

d) precisa i rapporti (in termini di coerenza, collaborazione, non conflitto, potenziale contrasto, ove necessario) con gli altri strumenti oggi operanti.

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: il primo fascicolo è di carattere generale, mentre i successivi approfondiscono i tre temi geografici chiave del Piano: entroterra, città e costa.

Con riferimento al progetto oggetto di valutazione, l'area di studio è individuata nel PTR, in attuazione all'art. 11 della L.R. 36/1997 e s.m.i, come ambito di **Città, Conurbazioni costiere e Valli urbane**, aventi caratteristiche indicate all'art. 11, comma 3 lettera e bis), della L.R. n. 36/1997 e s.m.i..

L'analisi del Piano non ha evidenziato norme ostative per l'intervento in oggetto.

3.2. Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) della Regione Liguria

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è lo strumento, previsto dalla legge 431 del 1985, preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

La Regione Liguria è stata la prima a dotarsi di un Piano paesistico: adottato nel 1986 e approvato nel 1990 con D.C.R. n.6 del 25 febbraio 1990), il PTCP è esteso a tutto il territorio regionale.

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

- Assetto insediativo;
- Assetto geomorfologico;
- Assetto vegetazionale.

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
- **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.

Il Ptcp viene costantemente aggiornato, come previsto dalla normativa regionale vigente, attraverso le proposte e gli approfondimenti legati agli strumenti urbanistici comunali o a singoli interventi. Si tratta di un progressivo adattamento del Piano alle esigenze sopravvenute nel tempo, che non ne altera la struttura e i contenuti fondamentali.

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

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.

L'area di studio si inserisce nell'Ambito territoriale **n. 53.c "Genova Sestri Ponente"**, avente i seguenti indirizzi per la pianificazione:

B.1 - Assetto insediativo

MODIFICABILITÀ – L'indirizzo generale comporta la possibilità di dar luogo a modificazioni dell'assetto insediativo attuale in relazione ai processi di trasformazione in atto nell'area genovese nei settori produttivi e terziario nonché delle relative connessioni infrastrutturali. In particolare gli interventi dovranno essere volti alla definizione di una nuova configurazione insediativa per quanto concerne le aree antistanti gli abitati di Sestri e Multedo, in considerazione dell'esigenza di integrazione formale e funzionale a livello di struttura urbana tra i nuovi interventi di trasformazione ed i tessuti preesistenti, affinché i primi costituiscano elemento promotore di riqualificazione urbana.

La pianificazione, dovrà inoltre prevedere interventi di risanamento e recupero ambientale delle situazioni di degrado interessanti i versanti e le dorsali che delimitano l'ambito, in particolare per quanto concerne la dorsale degli Erzelle ed il M. Gazzo.

Nel dettaglio gli interventi si inseriscono principalmente nelle aree ID-MO-A ad "**Insediamento Diffuso a regime normativo di Modificabilità di tipo A**", di cui si riportano le Norme di Attuazione nel seguito.

ID-MA (art. 44) Insediamenti Diffusi - Regime normativo di MANTENIMENTO

> *1. Tale regime si applica là dove l'assetto insediativo abbia conseguito una ben definita caratterizzazione e un corretto inserimento paesistico, tali da consentire un giudizio positivo sulla situazione complessiva in atto, non suscettibile peraltro di essere compromesso dalla modificazione di singoli elementi costituenti il quadro d'insieme o da contenute integrazioni del tessuto edilizio.*
>
> *2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente immutati i caratteri complessivi dell'insediamento in quanto vi si riconosce l'espressione di un linguaggio coerente ed un equilibrato rapporto con il contesto ambientale.*
>
> *3. Sono pertanto consentiti esclusivamente interventi di limitata modificazione delle preesistenze ed eventualmente di contenuta integrazione dell'insediamento purché nel rispetto dei caratteri peculiari della zona e dei suoi rapporti con l'ambito paesistico.*
>
> *4. Per far fronte a quelle carenze di ordine funzionale che possono influire sulla stessa qualità dell'ambiente e sulla sua fruizione, con particolare riferimento alla accessibilità ed ai parcheggi, sono consentiti interventi anche relativamente più incidenti sull'assetto dell'insediamento.*

ID MO-A (art.46) Insediamento diffuso – MODIFICABILITÀ DI TIPO A

> *1.Tale regime si applica nei casi in cui l'insediamento presenti aspetti di forte eterogeneità e disorganizzazione, tali che nello stesso non siano riconoscibili né caratteri prevalenti, né uno schema organizzativo cui attenersi.*
>
> *2. L'obiettivo della disciplina è quello di assicurare, mediante la definizione di nuove regole, lo sviluppo dell'insediamento verso un assetto maggiormente ordinato e confacente sotto il profilo paesistico-ambientale.*
>
> *3. Gli interventi di urbanizzazione e di nuova edificazione o comunque incidenti in misura rilevante sull'assetto della zona devono pertanto essere riferiti a regole e schemi di organizzazione e riqualificazione ambientale dell'insediamento o di parti significative di esso, da definirsi mediante Studio Organico d'Insieme, ferma restando la conferma dei suo carattere diffuso.*

IS –MA (art. 49) Insediamenti Sparsi - Regime normativo di MANTENIMENTO

1. Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritiene peraltro compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, sempreché questo non ecceda i limiti di un insediamento sparso.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.

3. Sono pertanto consentiti quegli interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implichino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa.

ANI-MA – (art. 52) Aree Non Insediate - Regime normativo di MANTENIMENTO

1. Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare

riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva dei territori, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.

3. Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, nè costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.

3. bis Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle NORME Di ATTUAZIONE APPLICABILI NELLE AREE PROTETTE costituenti l'allegato B alla l.r. 9 aprile 1985 n. 16.

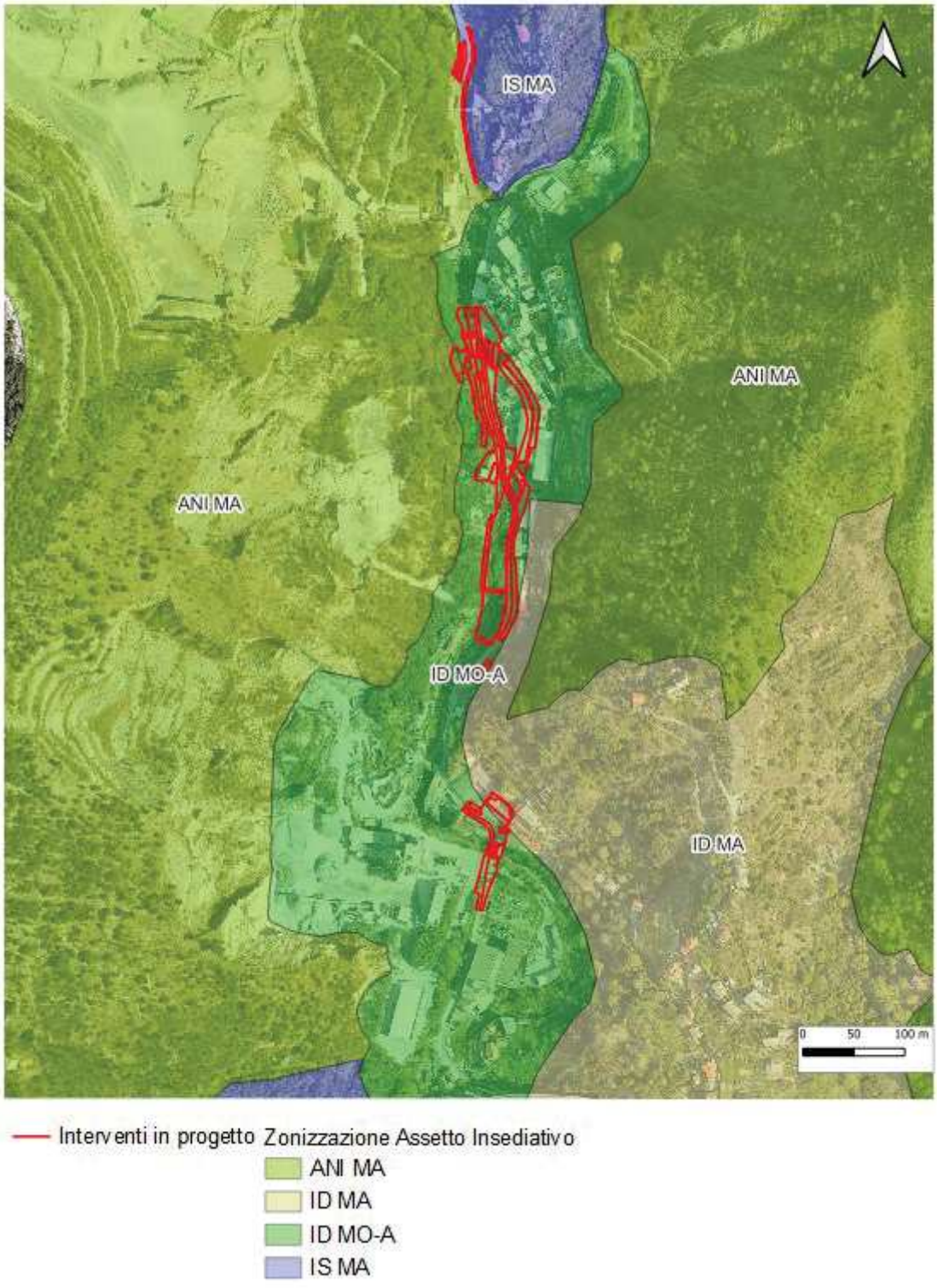


Figura 36 – Stralcio della tavola Zonizzazione Assetto insediativo

B.2 - Assetto geomorfologico

TRASFORMAZIONE – La trasformazione è l'indicazione prevalente in rapporto alle notevoli compromissioni di tutte le componenti, alcune delle quali pressoché irrecuperabili sul piano geomorfologico (litorale), ma necessariamente da riqualificare.

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

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

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

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

TRZ (art. 68) - Regime normativo di TRASFORMAZIONE

1. Tale regime si applica nelle parti dei territori nelle quali, per effetto di interventi passati o di attività tuttora in corso si registrano sotto i profili geomorfologico ed idrogeologico situazioni di grave compromissione paesaggistica ed ambientale.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di pervenire entro tempi definiti ad una trasformazione della situazione in atto che dia luogo ad un più equilibrato rapporto tra l'area interessata ed il contesto.

3. A tal fine deve essere predisposto per l'area uno specifico progetto di sistemazione corredato da un programma d'intervento che ne definisca le condizioni di fattibilità ed i tempi di realizzazione, da redigersi ed approvarsi mediante strumento urbanistico attuativo, o progetto di opere pubbliche.

4. Le aree di cui al presente articolo costituiscono in ogni caso ambito d'interesse regionale, ai sensi e per gli effetti dell'art. 24, primo comma, della legge 28 febbraio 1985 n° 47, fermo restando il caso di cui all'art. 6, ultimo comma, della legge regionale 8.7.1987 n° 24.

5. Il progetto ed il programma di cui al terzo comma, unicamente alla variante dello strumento urbanistico generale che gli stessi eventualmente comportino a norma dell'art. 8 e dell'art. 9 della citata legge regionale n° 24/1987 devono essere formati nel termine di cinque anni stabilito dall'art. 6, secondo comma.

6. Prima dell'approvazione dei progetti e dei programmi di cui al terzo comma del presente articolo e comunque non oltre il termine di cui al precedente comma, sono consentiti esclusivamente gli interventi necessari per assicurare il normale svolgimento delle attività insediate ed il loro adeguamento igienico-ambientale e tecnologico ovvero la loro riduzione, senza peraltro pregiudicare o rendere più onerosa quella complessiva trasformazione dell'area che il Piano assume come obiettivo.

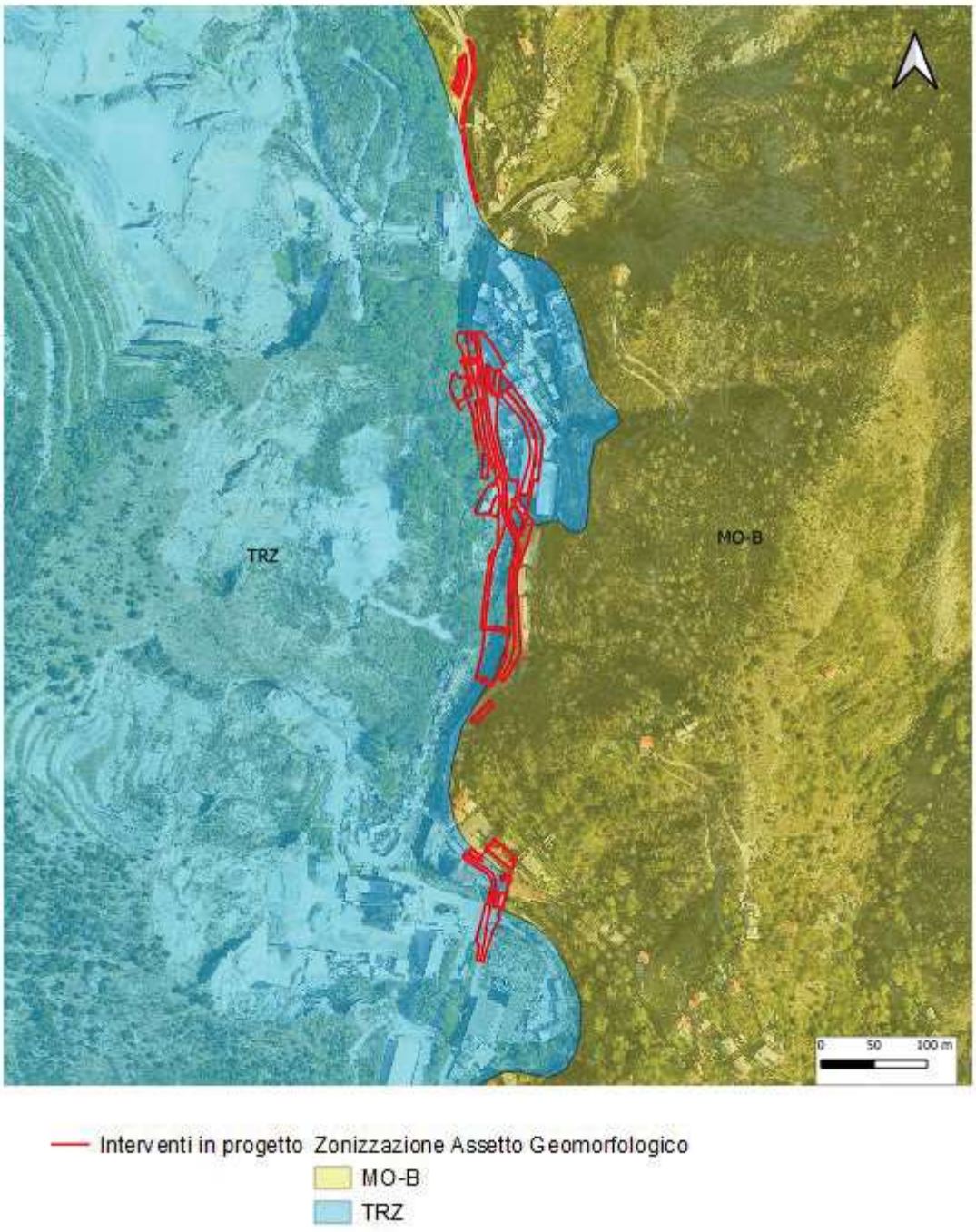


Figura 37 – Stralcio della tavola Zonizzazione Assetto geomorfologico

B.3 - Assetto vegetazionale

CONSOLIDAMENTO-MODIFICABILITÀ - L'estensione dei boschi, pur discreta, è da ampliare. Il livello qualitativo risulta migliorabile, anche mediante interventi innovativi sulla composizione delle essenze.

Le praterie, di limitata estensione complessiva, sono inidonee sia sotto il profilo ecologico sia perché insufficienti a garantire un'adeguata salvaguardia idrogeologica, data l'acclività dei pendii.

In merito all'assetto vegetazionale del PTCP si evidenzia come nell'area vasta in esame si sviluppino, soprattutto sul versante in sinistra idrografica, boschi che rientrano nelle tipologie BAT (Bosco di angiosperme termofile – leccio, roverella, orniello) e BCT (Bosco di conifere termofile-pino d'Aleppo, pino domestico, pinastro). Tali aree non sono interferite dall'intervento in progetto.

L'intervento interferisce con la perimetrazione di colture che rientrano nella categoria:

- **COL-ISS-MA** - Mantenimento - Colture - Insediamenti Sparsi.

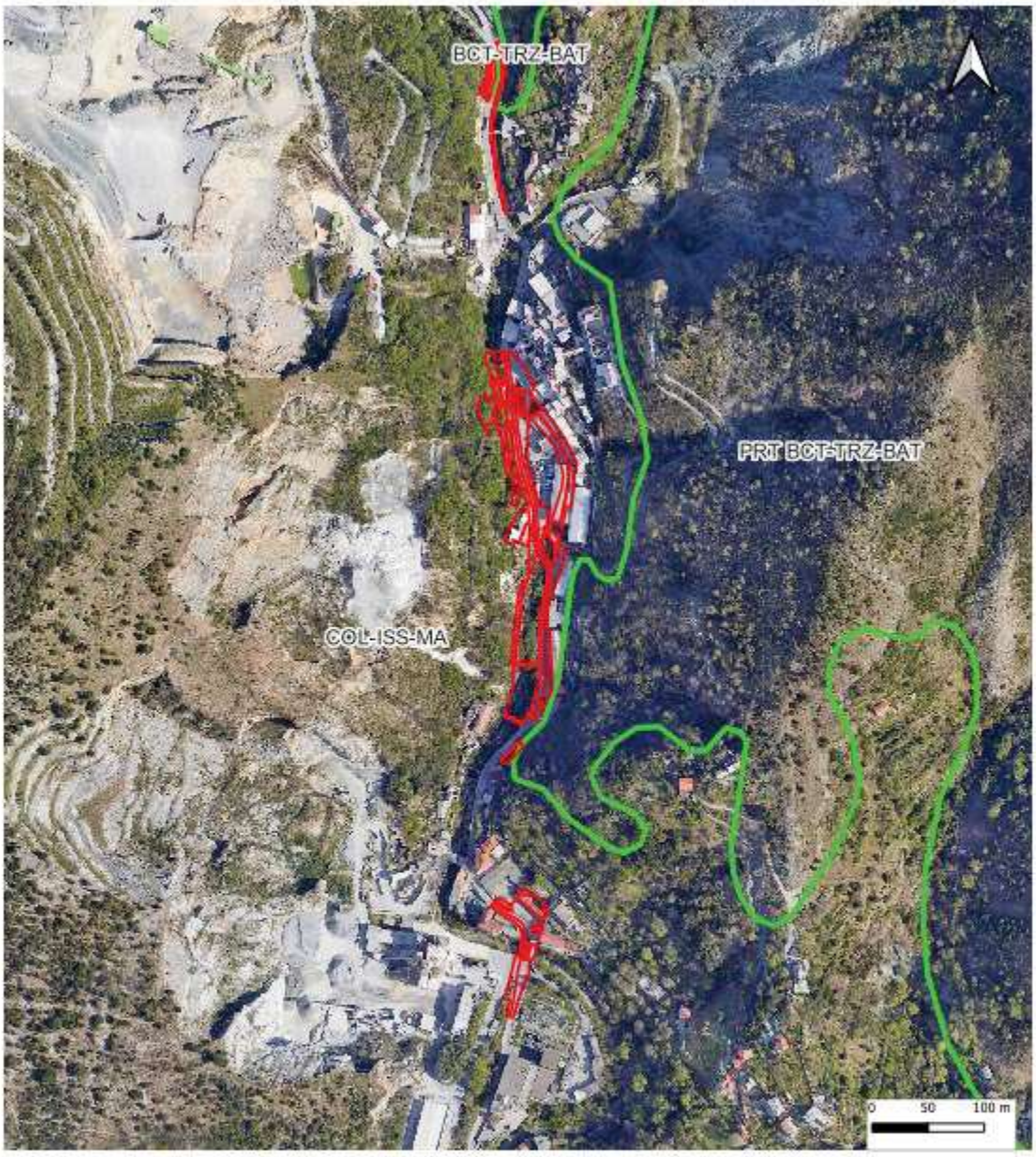


Figura 38 – Stralcio della tavola Zonizzazione Assetto vegetazionale

Concludendo si può ribadire quanto segue:

- per quanto riguarda l'assetto insediativo l'intervento si configura come un adeguamento che ha come obiettivo quello di raggiungere "*un più equilibrato rapporto tra l'area interessata ed il contesto*" come previsto dal Regime normativo (art. 61 delle NTA).
- dal punto di vista geomorfologico l'intervento è consentito in quanto rispetta le indicazioni normative e non pregiudica o rende più onerosa quella complessiva trasformazione dell'area TRZ che il Piano assume come obiettivo (art. 68 delle NTA);

In generale, gli interventi in progetto non appaiono in conflitto con le indicazioni generali e le strategie proposte.

3.2.1. Piano Territoriale della Provincia di Genova

Con D.C.P. n. 1 del 22 gennaio 2002 è stato approvato il Piano Territoriale della Provincia di Genova; esso si articola su cinque temi che caratterizzano gli ambiti provinciali:

1. Suolo
2. Ambiente
3. Infrastrutture ed i servizi
4. Sistema insediativo esistente
5. Paesaggio.

Le valutazioni in ordine alle criticità, condotte in ogni ambito, costituiscono il riferimento delle missioni che il Piano individua. A questi temi si aggiungono ulteriori temi che corrispondono ad argomenti specificatamente segnalati dalla L.R. 36/1997 e relativi a parti della Struttura del Piano; ci si riferisce a:

- le attività agricole, dovendo il P.T.C. dettare i criteri per l'individuazione delle risorse territoriali da destinare a tali usi;
- la fruizione attiva, dovendo il P.T.C. dettare criteri per l'individuazione delle risorse territoriali da destinare a tali usi;
- gli ambiti turistici omogenei, dovendo il P.T.C. dettare gli indirizzi di programmazione circa il ruolo ed il carattere specifico dell'offerta turistica di ciascun ambito.

È stata poi approvata la Variante al PTC provinciale "**Variante 2014** – Individuazione dei Sistemi Territoriali Strategici, coerenti con la Strategia Europa 2020, e riordino delle norme di attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale", con Delibera del Consiglio Metropolitano n. 2 del 20 gennaio 2016 .

L'intervento in progetto si inquadra tra gli obiettivi di sviluppo territoriale e di riorganizzazione dei sistemi produttivi del **STS 1, il Corridoio appenninico centrale**.

Nell'ambito di copianificazione del STS 1 è compreso l'ambito territoriale del Piano Territoriale Regionale:

Ambito 1.3 Genova:

I valori presenti sul territorio:

- *Ambiente* – zone di protezione faunistica (habitat avifauna migratoria Polcevera) e SIC (Praglia – Pracaban - M. Leco – P. Martin e Monte Gazzo);

- *Infrastrutture* – le direttrici fondamentali che costituiscono il sistema infrastrutturale dell'ambito Genova, risultano ricche di specializzazioni a volte conflittuali. Esse sono a servizio delle attività produttive, commerciali, turistiche; tra tutti va segnalata l'area della logistica fortemente caratterizzata dalla presenza delle infrastrutture portuali e aeroportuali;
- *Assetto insediativo* – urbano e rurale;
- *Paesaggio* – affacci sul mare e aree agricole terrazzate in ambito urbano.

Molte sono le criticità evidenziate in relazione ai vari settori analizzati, cui corrispondono condizioni di stabilità ambientale, ma soprattutto di instabilità in particolar modo nei fondovalle (idrogeologico prodotto dalle aste fluviali, dall'inquinamento acustico e atmosferico, ecc.). *In definitiva si riconosce un maggior grado di suscettività alle trasformazioni per i territori costieri, per i principali fondovalle che da qui si dipartono (Polcevera, Bisagno) e le relative zone collinari, in ragione proprio dell'esigenza di superare l'attuale condizione fortemente negativa e di degrado ambientale, infrastrutturale, insediativo, sociale ed economico, al fine di garantire la riorganizzazione e la riqualificazione delle infrastrutture esistenti e degli assetti urbanistici, nonché dell'identità propria del territorio dell'ambito.*

La missione ipotizzata per l'ambito, che presenta un certo interesse rispetto al progetto in esame prevede di:

- coordinare i sistemi infrastrutturali della mobilità secondo un disegno organico che privilegi le connessioni funzionali dei nodi e le alternative di rete. A tale missione risulta connessa anche quella improntata al potenziamento del trasporto pubblico con mezzi a minor inquinamento acustico e atmosferico al fine di dare una soluzione ai problemi ambientali;
- approntare programmi di rinaturalizzazione dei siti già compromessi da cave e discariche.

L'analisi del grado di stabilità ambientale e della suscettività alle trasformazioni evidenzia, per l'area in oggetto, le seguenti criticità:

SUOLO - Rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:

- *presenza di numerose aree storicamente soggette ad inondazione ovvero caratterizzate da rischio idraulico potenziale, collocate nei casi di maggior rilievo in corrispondenza delle aste terminali dei principali corsi d'acqua, quasi sempre ad interessare aree densamente urbanizzate;*

Nello specifico il Torrente Chiaravagna e Rio Ruscarolo: gli eventi storici hanno provocato danni nella zona industriale di Sestri Ponente con frequenti allagamenti, sul corso principale del torrente Chiaravagna (Via Chiaravagna e località Panigaro).

Le situazioni più compromesse dal punto di vista dell'instabilità del suolo sono individuate nella parte alta del bacino del t. Chiaravagna, soprattutto nel settore compreso tra il Bric dei Corvi Nord e di Bric Teiolo, sul versante sinistro, e quello compreso tra il Bric Rondinino e M. Spassoia, sul versante destro. Nella parte centrale del bacino è rilevante il dissesto localizzato in corrispondenza della ex-cava Serra.

La maggior parte del bacino del T. Chiaravagna ricade in zona a media suscettività al dissesto, le zone ad alta suscettività sono localizzate nella parte alta del bacino (per esempio tra Bric dei Corvi Nord e Bric di Teiolo, e nei pressi di Bric Barduso).

Per quanto riguarda la permeabilità, i territori che costituiscono il bacino del Chiaravagna sono quasi totalmente permeabili con meccanismi di drenaggio sottosuperficiale molto diversificati.

In particolare si evidenzia la permeabilità per carsismo delle dolomie e quella per fratturazione delle ofioliti (escludendo i calcescisti) nonché la naturale pervietà per porosità dei materiali sciolti di copertura, siano essi naturali o di riporto.

Sono inoltre presenti aree con permeabilità superficiale derivante dalla presenza di coltri di potenza inferiore ai 3 metri, seppur distinguibili da situazioni di roccia affiorante o subaffiorante.

I calcescisti sono stati classificati semipermeabili (per tenere conto dello stato di alterazione in cui si rinvengono e per la forte presenza di materiali residuali di riempimento delle fratture, per potenze anche significative) così come le marne plioceniche.

Le situazioni di rischio idraulico risultano particolarmente gravi nei tratti terminali dei bacini del S. Pietro, del Varenna, del Chiaravagna, e del Bisagno e dello Sturla, mentre per gli altri bacini, specie per quanto attiene il Polcevera, è maggiore l'incidenza delle aree non urbanizzate.

In conclusione, rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:

- *presenza di numerose aree storicamente soggette ad inondazione ovvero caratterizzate da rischio idraulico potenziale, collocate nei casi di maggior rilievo in corrispondenza delle aste terminali dei principali corsi d'acqua, quasi sempre ad interessare aree densamente urbanizzate;*
- *presenza di formazioni completamente impermeabili, che, nel bacino del Chiaravagna, sono state considerate tali solo le formazioni argilloscistose e le aree ad urbanizzazione compatta.*
- *presenza di condizioni di elevata suscettività al dissesto idrogeologico alla parte alta del bacino del Chiaravagna.*

<u>AMBIENTE - Rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:</u>

- *elevato inquinamento atmosferico nelle aree urbane centrali, nelle aree produttive e in corrispondenza degli assi autostradali;*
- *alterazione della qualità delle acque estesa a tutti i principali corsi d'acqua con situazioni di elevata criticità specie in corrispondenza delle aste terminali dei torrenti Chiaravagna, Polcevera e Bisagno;*
- *elevata concentrazione di scarichi da attività produttive, specie nel fondovalle dei torrenti Cerusa, Leiro, Varenna, Polcevera e Bisagno;*
- *inquinamento marino di tipo microbiologico nell'area della grande Genova;*
- *contaminazione da idrocarburi ed altre sostanze nocive sia delle acque che dei sedimenti dei fondali nell'area dei porti di Genova Prà, Multedo, Darsena (sulle acque di Multedo insiste anche l'apporto fortemente inquinante del torrente Chiaravagna, che riceve dal suo affluente Cassinelle l'eluato della discarica di rifiuti solidi urbani di Scarpino).*

INSEDIATIVO - Rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:

Nell'ambito genovese sono presenti situazioni di crisi sotto il profilo ambientale di rilevante entità e diffusione sul territorio : particolarmente grave è il dato inerente il superamento degli standard di qualità dell'aria previsti dal DPR 203/88 nelle aree urbane centrali e in corrispondenza delle maggiori concentrazioni di attività produttive (Cornigliano), nonché lungo tutte le direttrici autostradali (A12 - A10 - A7) con il più elevato grado di inquinamento atmosferico nelle tratte Bolzaneto - Genova Ovest - Sestri Ponente.

Per quanto riguarda il Torrente Chiaravagna esso è stato annoverato tra le aste fluviali prossime alla foce dei corsi d'acqua con un elevato grado di inquinamento

In conclusione rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:

- *situazioni di torbidità delle acque ed aumento dei nutrienti, dovuti alla mancanza di adeguamento del sistema fognario, di depurazione e di scarico a mare, con presenza di reflui non trattati riversati direttamente a mare, o che giungono veicolati dai corsi d'acqua (Chiaravagna, Polcevera, Bisagno).*
- *contaminazione da idrocarburi ed altre sostanze nocive sia delle acque che dei sedimenti dei fondali nell'area dei porti di Genova Prà, Multedo, Darsena (sulle acque di Multedo insiste anche l'apporto fortemente inquinante del torrente Chiaravagna, che riceve dal suo affluente Cassinelle l'eluato della discarica di rifiuti solidi urbani di Scarpino);*

PAESAGGIO - Rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:

Nell'area analizzata, 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.

Si individuano ulteriori incisioni minori create da corsi d'acqua che scendono perpendicolari alla costa tra cui ad ovest del Polcevera, le valli del Cassinelle, del Varenna, del Branega, del Chiaravagna, il più ramificato che raccoglie le acque dell'Acquasecca, dell'Acquasanta e del Ceresolo, e del Cerusa, mentre a levante, oltre il Bisagno si riconoscono le strette valli del torrente Sturla, del Rio Bagnara e del Rio di Nervi.

Artificializzazioni degli ambiti fluviali:

Il Torrente Chiaravagna, così come altri torrenti che attraversano il capoluogo a pettine con sfocio diretto in mare sono praticamente tutti interessati da improprie sistemazioni e modificazioni dell'originario assetto naturale, con particolare riguardo alle porzioni più vicine alle foci a mare, attuate mediante artificializzazione del fondo di scorrimento con formazione di plateazioni, realizzazione di argini scatolari in cemento coperture in diversi tratti (per quest'ultimo aspetto si ricordano le tombinature del Branega, del San Pietro, del Chiaravagna, del Bisagno, dello Sturla). Tali artificializzazioni sono state realizzate nel corso degli anni per consentire la consistente edificazione avvenuta sul territorio a fini residenziali e produttivi, modificazioni che hanno in tutti i casi compromesso la naturalità degli ambiti fluviali, in alcuni casi nemmeno più percepibili quale presenza stanti le coperture e le sovrastanti edificazioni.

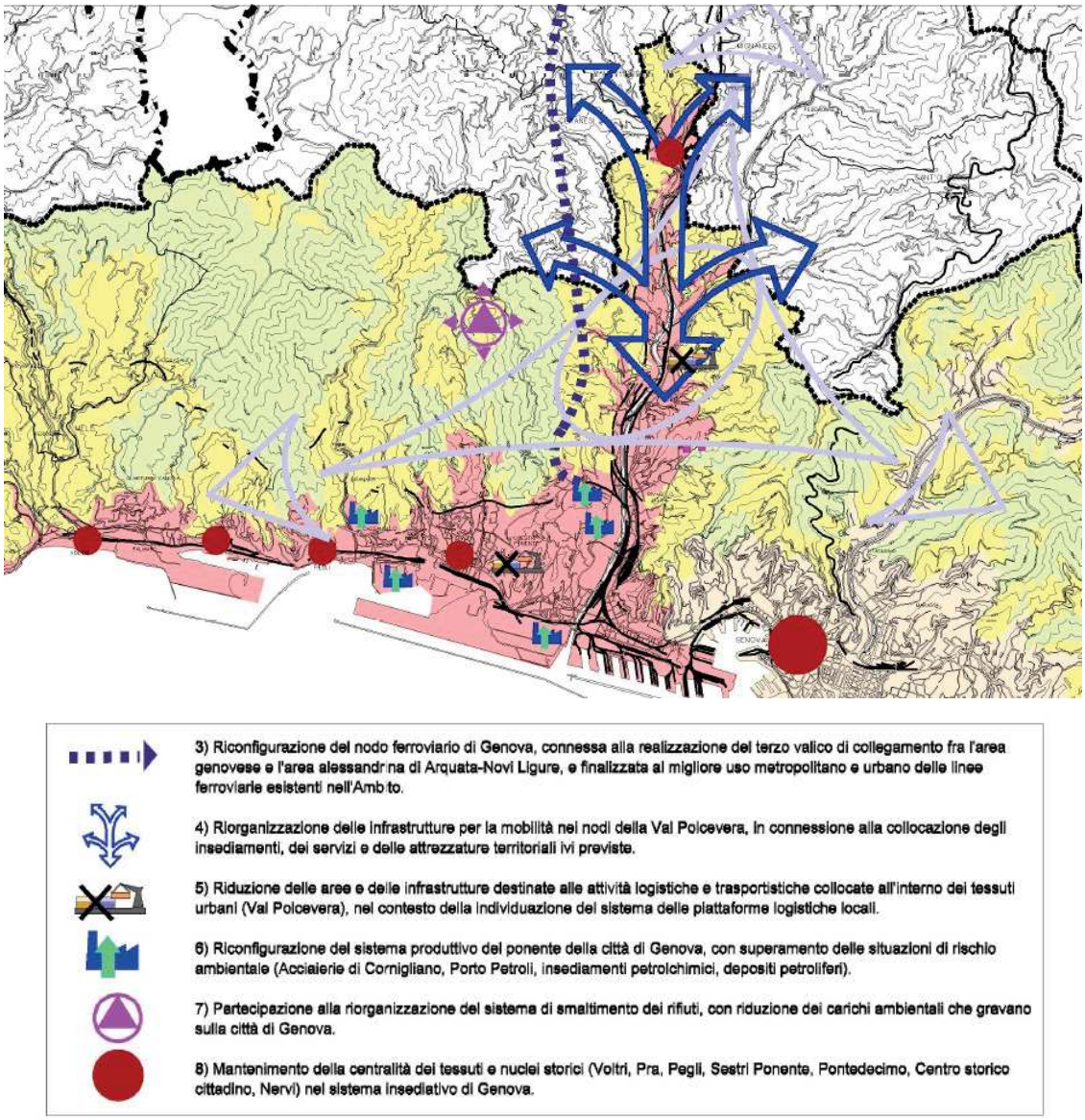


Figura 39: estratto PTC - Missioni di Pianificazione Ambito 1.3 Genova

Ruolo di organizzazione

L'area di analisi non è interessata da particolari missioni, anche se è limitrofa alla nuova configurazione della viabilità nella Val Polcevera.

3.2.2. *Piano di Tutela delle Acque (PTA)*

Il Piano di tutela delle acque contiene l'insieme delle norme e misure per la gestione delle acque superficiali e sotterranee necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa dei sistemi idrici. Il Piano di Tutela delle acque, previsto dal D. Lgs n.152/2006, è lo strumento di pianificazione regionale per le strategie di azione in materia di acque.

L'area in oggetto si inserisce nel bacino del T. Chiaravagna (Codice bacino 25) nel quale scorre l'omonimo corso d'acqua, identificato dal PTA come altamente modificato (HMWB).

Codice ISTAT Provincia e Comune	Nome del Comune	Superficie occupata dal Comune nel Bacino (km^2)	% superficie Bacino occupata dal Comune
010025	GENOVA	12,11	99,99%

Denominazione Corpo Idrico	Tipologia	Codice Corpo Idrico	Categoria Corpo Idrico	Natura Corpo Idrico
R. CHIARAVAGNA	10IN8T	0381li	corso d'acqua	HMWB

Nota: HMWB = Altamente modificato

Figura 40: Tabella estratta dalla relazione monografica del PTA

Di seguito si riporta la scheda completa del Bacino del Chiaravagna tratta dall'Appendice A della relazione monografica del PTA:

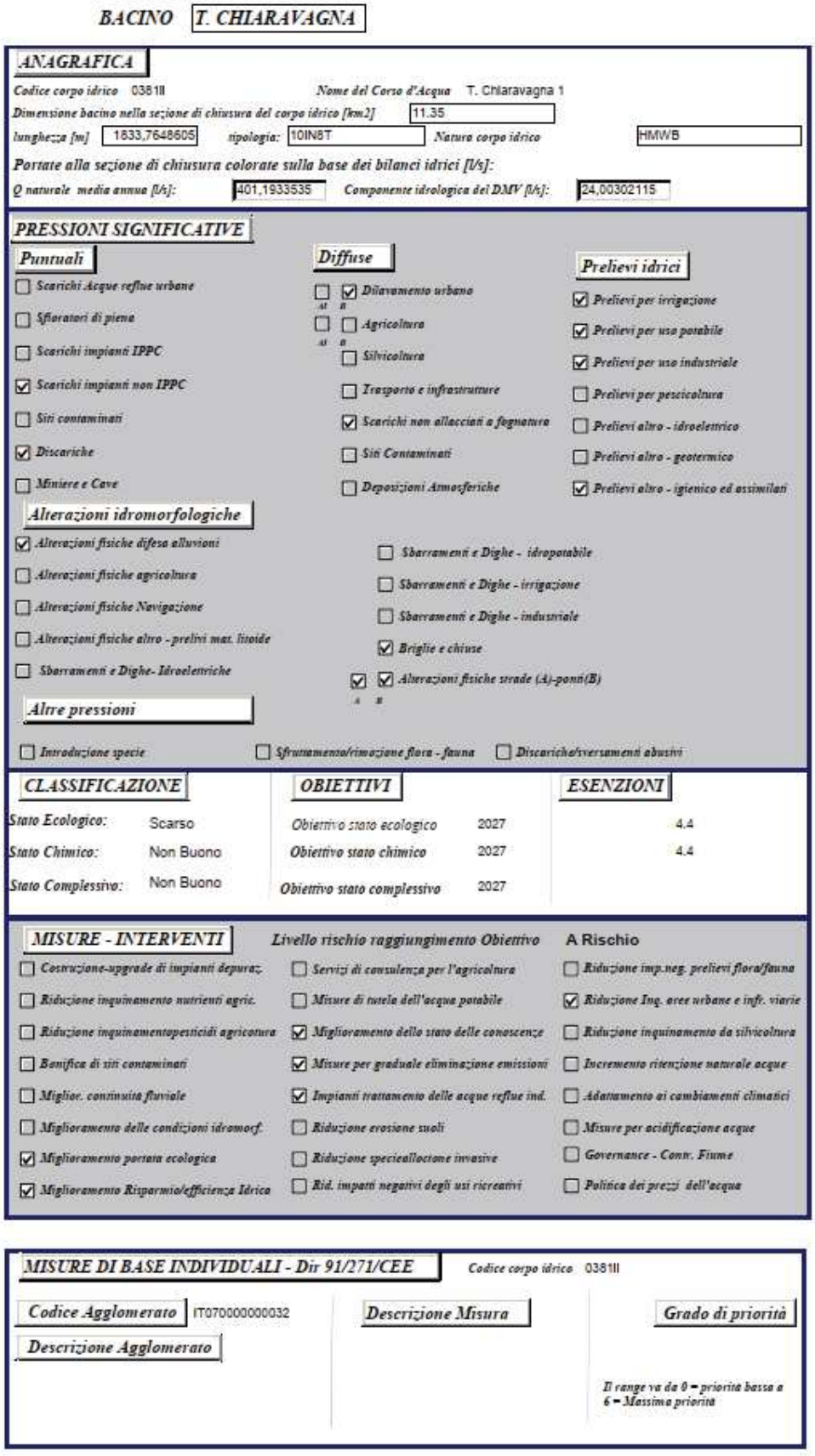


Figura 41: Scheda anagrafica del Bacino del Chiaravagna in appendice A della relazione monografica del PTA

3.2.3. Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

I piani di bacino, secondo quanto previsto dalla L.R. n. 9/93, nascono per integrare tutte le conoscenze sul bacino, anche al fine di affrontare in modo multidisciplinare le problematiche idrauliche, geologiche, ambientali, urbanistiche e legate all'uso del territorio.

Il torrente Chiaravagna è inserito tra i corsi d'acqua significativi nella cartografia del Piano e nel reticolo idrografico della Regione Liguria. Gli elaborati risultano approvati con DdDG n.177 del 25/06/2018.

3.2.3.1. Disciplina dell'assetto idraulico

In merito agli aspetti di Pericolosità e Rischio idraulico (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G6-IM00-00-003) sono stati analizzati gli aspetti normativi riportati nelle norme tecniche di attuazione approvate con DCPG n.18 del 30/07/2013 (Ultima modifica DGR n.111 del 13/02/2017).

Di seguito si inquadrano gli interventi in progetto e le pericolosità idrauliche individuate dalla "Carta delle fasce di inondabilità e degli ambiti normativi" del Piano di Bacino Stralcio.

Si anticipa che con riferimento allo Studio Idraulico del Progetto Preliminare, è già stata ottenuta attestazione di compatibilità della Variante al Piano di Bacino, rilasciata dall'Autorità di Bacino (Allegato 1).

In particolare, nella TRATTA 1, gli interventi ricadono all'interno delle seguenti fasce fluviali:

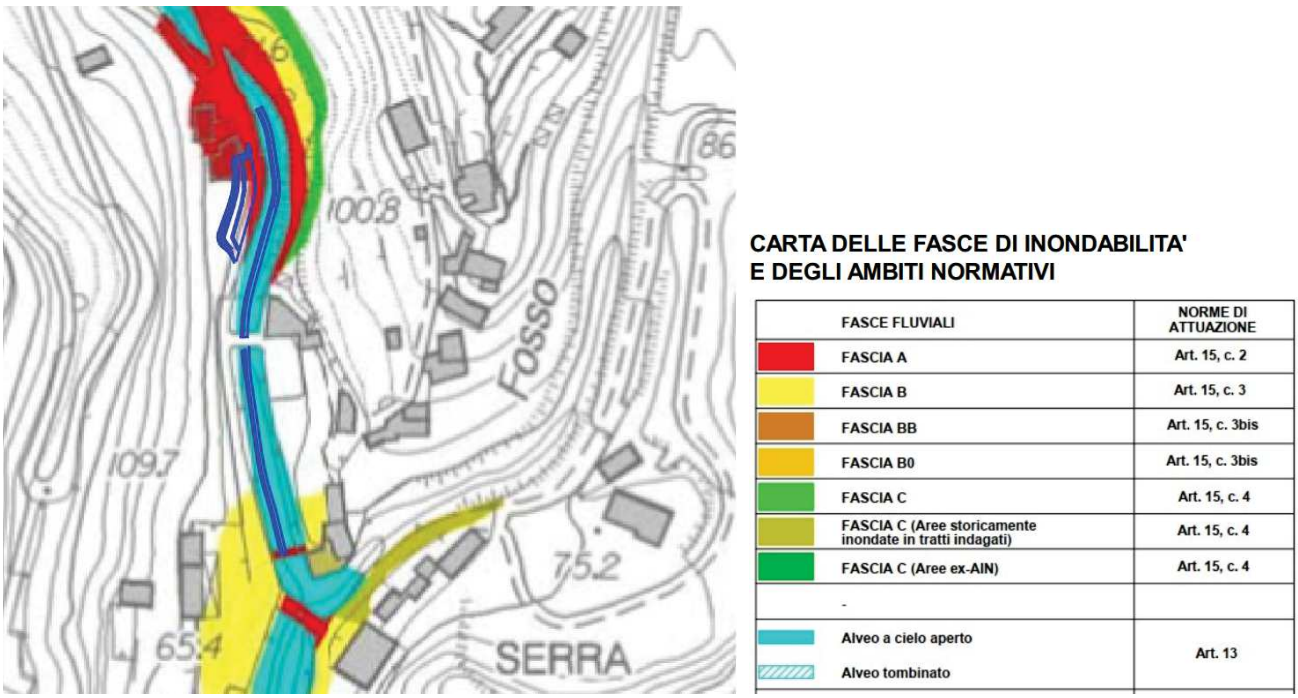
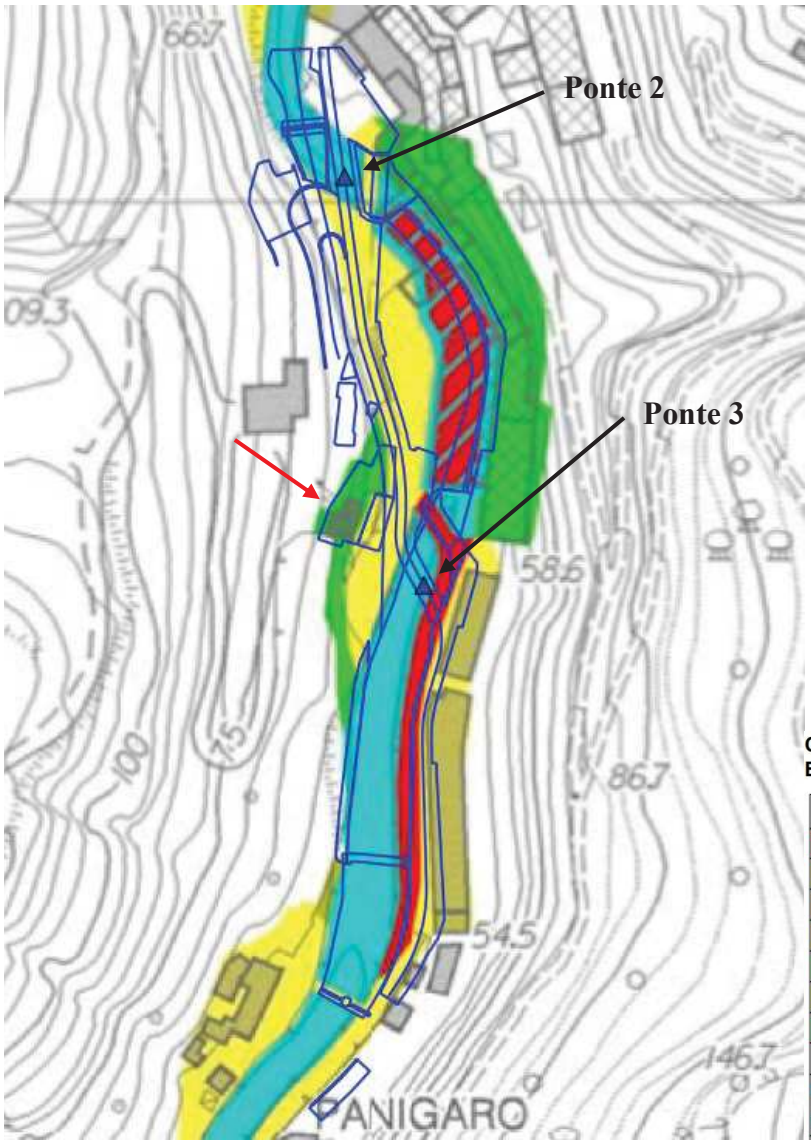
- Il parcheggio di nuova realizzazione ricade parzialmente in Fascia A;
- La passerella pedonale viene realizzata a sbalzo sull'alveo, ma considerata la natura dell'opera, non rappresenta un ostacolo da un punto di vista idraulico.
- 

Figura 42: Estratto da Carta di inondabilità e degli ambiti normativi – TRATTA 1

Nella TRATTA 2 – Parte A, gli interventi ricadono all'interno delle seguenti fasce fluviali:

- L'intervento stradale ricade principalmente in Fascia B e solo parzialmente in Fascia A;
- Gli interventi di risistemazione dell'alveo esistente si collocano in prossimità dell'alveo attivo;
- L'intervento di bypass di nuova realizzazione si colloca quasi interamente in Fascia B;
- Il ponte 2 di prevista realizzazione è in Alveo a cielo aperto e sostituisce l'esistente attraversamento in Fascia B;
- Il ponte 3 in progetto è in Alveo a cielo aperto e sostituisce l'esistente attraversamento in Fascia A;
- L'area di demolizione degli edifici abbandonati localizzati nell'area del nuovo canale (area di ingombro indicata con freccia rossa nell'immagine di seguito) ricadono in Fascia C.



CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA' E DEGLI AMBITI NORMATIVI

FASCE FLUVIALI	NORME DI ATTUAZIONE
FASCIA A	Art. 15, c. 2
FASCIA B	Art. 15, c. 3
FASCIA BB	Art. 15, c. 3bis
FASCIA B0	Art. 15, c. 3bis
FASCIA C	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree ex-AIN)	Art. 15, c. 4
-	
Alveo a cielo aperto	Art. 13
Alveo tombinato	

Figura 43: Estratto da Carta dell'inondabilità e degli ambiti normativi – TRATTA 2 – Parte A

Nella TRATTA 2 – Parte B gli interventi ricadono all'interno delle seguenti fasce fluviali:

- Gli interventi di allargamento stradale per la realizzazione del parcheggio sono esterni alle fasce fluviali, fatta eccezione per una piccola area marginale in fascia C (aree storicamente inondate in tratti indagati).

- Il ponte 4 sarà realizzato sull'alveo attivo a cielo aperto.

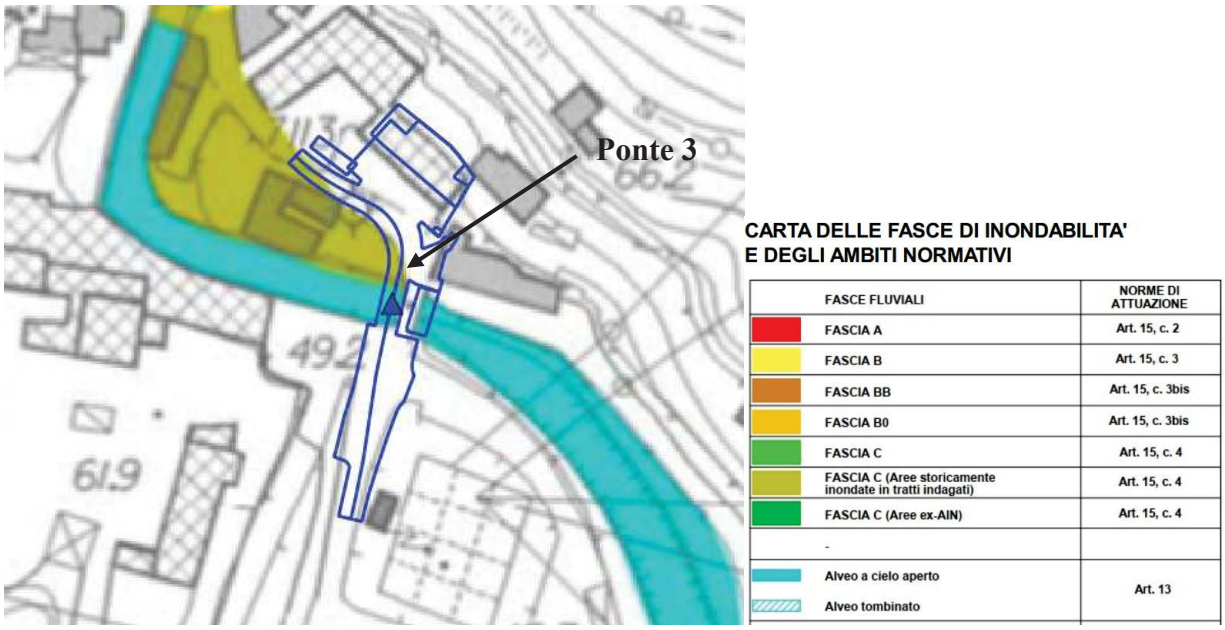


Figura 44: Estratto da Carta dell'inondabilità e degli ambiti normativi – TRATTA 2 – Parte B

L'analisi degli aspetti normativi mette in luce che tutti gli interventi in progetto sono consentiti.

Di seguito gli estratti normativi che interessano il progetto in oggetto di valutazione.

Art. 13 Alveo Attuale:

1. Si rinvia alla disciplina di cui all'art. 7 del Regolamento regionale n. 3/2011.

2. Resta fermo che, oltre quanto espressamente disposto dal suddetto regolamento, e sempre nel rispetto del disposto del R.D. 523/1904 e delle competenze della Regione in materia di polizia idraulica, non sono in ogni caso consentiti:

a) interventi di nuova edificazione, di ampliamento dei manufatti esistenti e di recupero del patrimonio edilizio esistente eccedenti quelli di manutenzione ordinaria, come definita dalla lett. a), comma 1, dell'art. 31 della legge 5 agosto 1978 n.457, salve le demolizioni senza ricostruzioni;

b) l'installazione di manufatti anche non qualificabili come volumi edilizi e la sistemazione di aree che comportino la permanenza o la sosta di persone o di veicoli.

Art. 15 Fasce di inondabilità:

1. Nelle fasce di inondabilità di cui alla lett. a), comma 2, dell'art. 12, vigono le seguenti norme. Resta fermo che qualsiasi intervento realizzato nelle aree inondabili non deve pregiudicare la sistemazione idraulica definitiva del corso d'acqua, aumentare la pericolosità di inondazione ed il rischio connesso, sia localmente, sia a monte e a valle, costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena, ridurre significativamente la capacità di invaso delle aree stesse.

2. Nella fascia A, fermo restando che gli interventi ammessi sul patrimonio edilizio esistente non devono comunque aumentarne la vulnerabilità rispetto ad eventi alluvionali, anche attraverso l'assunzione di

misure e accorgimenti tecnico-costruttivi di cui all'allegato 5, e non devono comportare cambi di destinazione d'uso, che aumentino il carico insediativo anche temporaneo, non sono consentiti:

(…) c) la realizzazione di nuove infrastrutture non inquadrabili tra le opere di attraversamento, fatti salvi gli interventi necessari ai fini della tutela della pubblica incolumità e quelli relativi a nuove infrastrutture pubbliche connesse alla mobilità, previo parere favorevole dell'Ufficio regionale competente, purché progettate sulla base di uno specifico studio di compatibilità idraulica, non aumentino le condizioni di rischio, e risultino assunte le azioni e le misure di protezione civile di cui al presente Piano e ai piani comunali di protezione civile.

d) interventi di manutenzione, ampliamento o ristrutturazione di infrastrutture pubbliche connesse alla mobilità esistenti, fatti salvi quelli che non aumentano le condizioni di rischio, ed in relazione ai quali risultano assunte le azioni e misure di protezione civile di cui al presente Piano e ai piani comunali di protezione civile. (…)

3. Nella fascia B non sono consentiti:

c) gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture connesse alla mobilità non inquadrabili tra le opere di attraversamento, salvi quelli progettati sulla base di uno specifico studio di compatibilità idraulica, che non aumentino le condizioni di rischio, e in relazione ai quali risultino assunte le azioni e le misure di protezione civile di cui al presente Piano e ai piani comunali di protezione civile.

4. Nella fascia C è consentito ogni tipo di intervento purché realizzato con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e, quindi, del rischio per la pubblica incolumità, e coerenti con le azioni e misure di protezione civile previste dal presente Piano e dai piani di protezione civile comunali.

Si rimanda allo **Studio Idraulico del Progetto Preliminare** che ha ricevuto Parere positivo in merito alla compatibilità idraulica, riportato in Allegato 1.

Si rimanda inoltre allo "*Studio di approfondimento in merito agli effetti del trasporto solido in risposta alle prescrizioni imposte dal DD3529/2020"* facente parte del progetto definitivo (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-RO-NV03-00-007-A00).

In merito alle aree a rischio idraulico individuate dalla "Carta del Rischio idraulico" (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G6-IM00-00-003) del Piano di Bacino Stralcio, gli interventi ricadono all'interno delle seguenti Aree di rischio:

- R.4 – Rischio molto elevato;
- R.3 – Rischio elevato;
- R.2 – Rischio medio;
- R.1 – Rischio moderato.

Inoltre l'ampliamento del parcheggio nella TRATTA 1 è ubicato in prossimità della Classe Speciale "Aree oggetto di accordo di programma approvato con D.G.R. n.1047 del 07/08/2012. Tale area, come specificato nella delibera *"Approvazione Accordo di programma sui progetti relativi all'assetto definitivo delle cave del Monte Gazzo ed avvio della procedura di variante ai Piani territoriali regionali e PUC di Genova inerenti il Terzo Valico",* necessita di un complesso intervento di riqualificazione paesaggistica ed urbanistica.

Di seguito gli stralci della "Carta del Rischio idraulico" con sovrapposizione del progetto oggetto di valutazione.

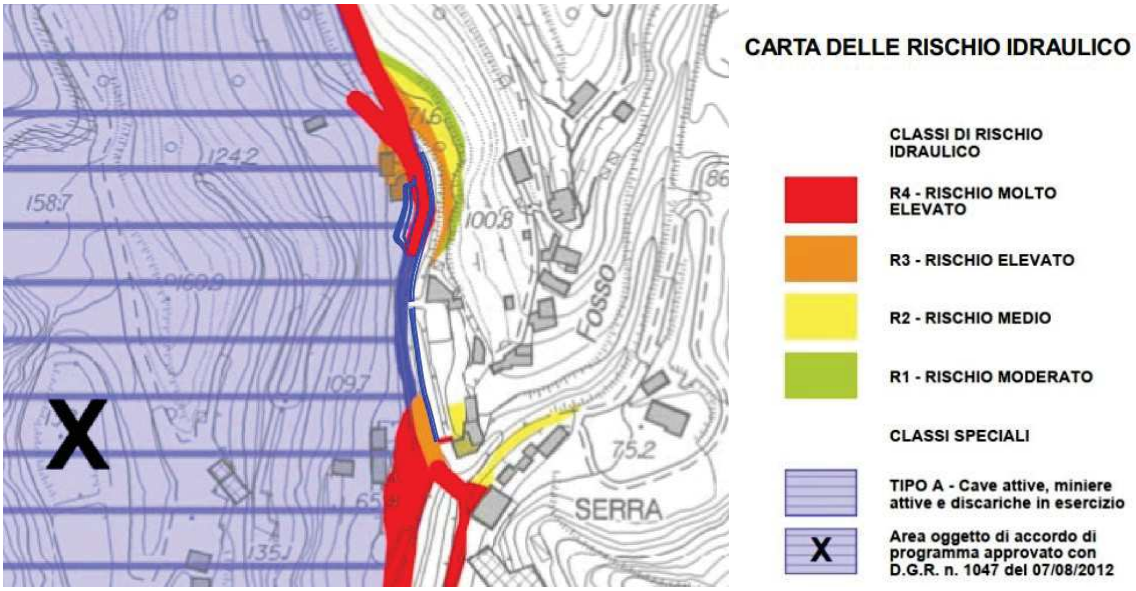


Figura 45: Estratto da Carta del rischio idraulico– TRATTA 1

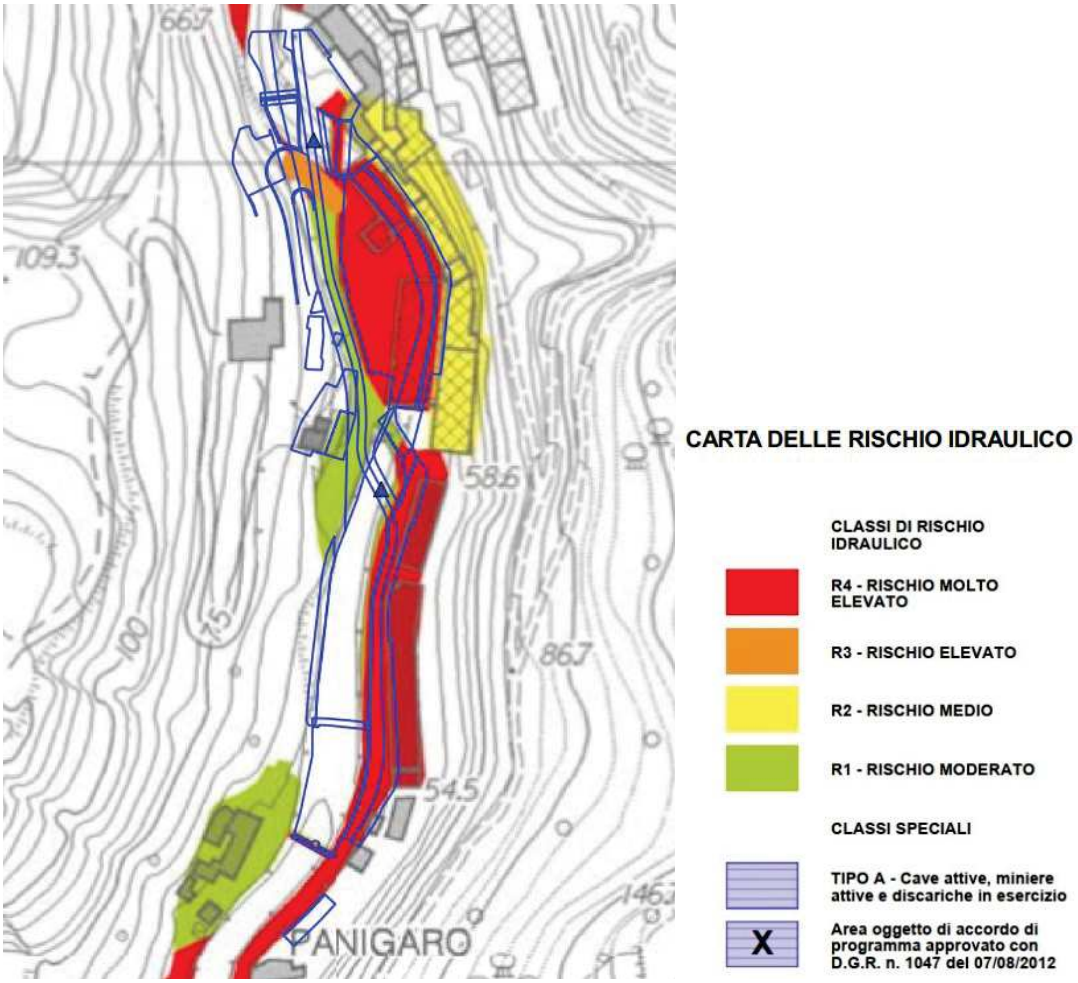


Figura 46: Estratto da Carta del rischio idraulico– TRATTA 2 – Parte A

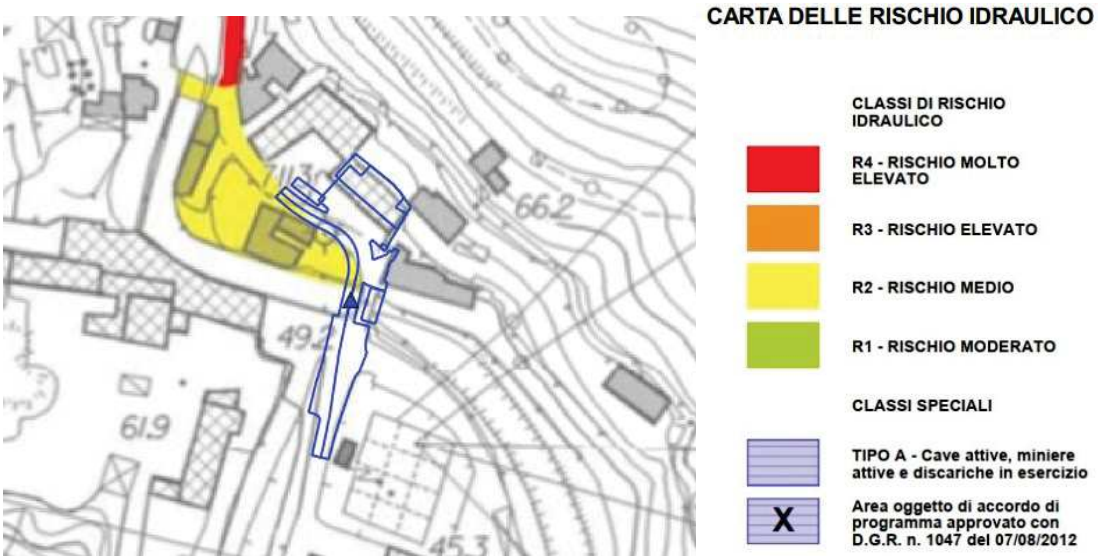


Figura 47: Estratto da Carta del rischio idraulico– TRATTA 2 – Parte B

3.2.3.2. Disciplina dell'assetto geomorfologico

In merito alle Aree suscettibilità al dissesto (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G6-IM00-00-004), le norme tecniche di attuazione (Art. 16 delle NTA) disciplinano gli interventi non consentiti in funzione delle classi di suscettibilità.

L'unica area impostata su classe di pericolosità Pg4, ubicata al margine di una frana attiva, è un'opera di protezione spondale in difesa dell'alveo esistente oggetto di risistemazione idraulica (indicata con freccia blu nell'immagine di seguito).

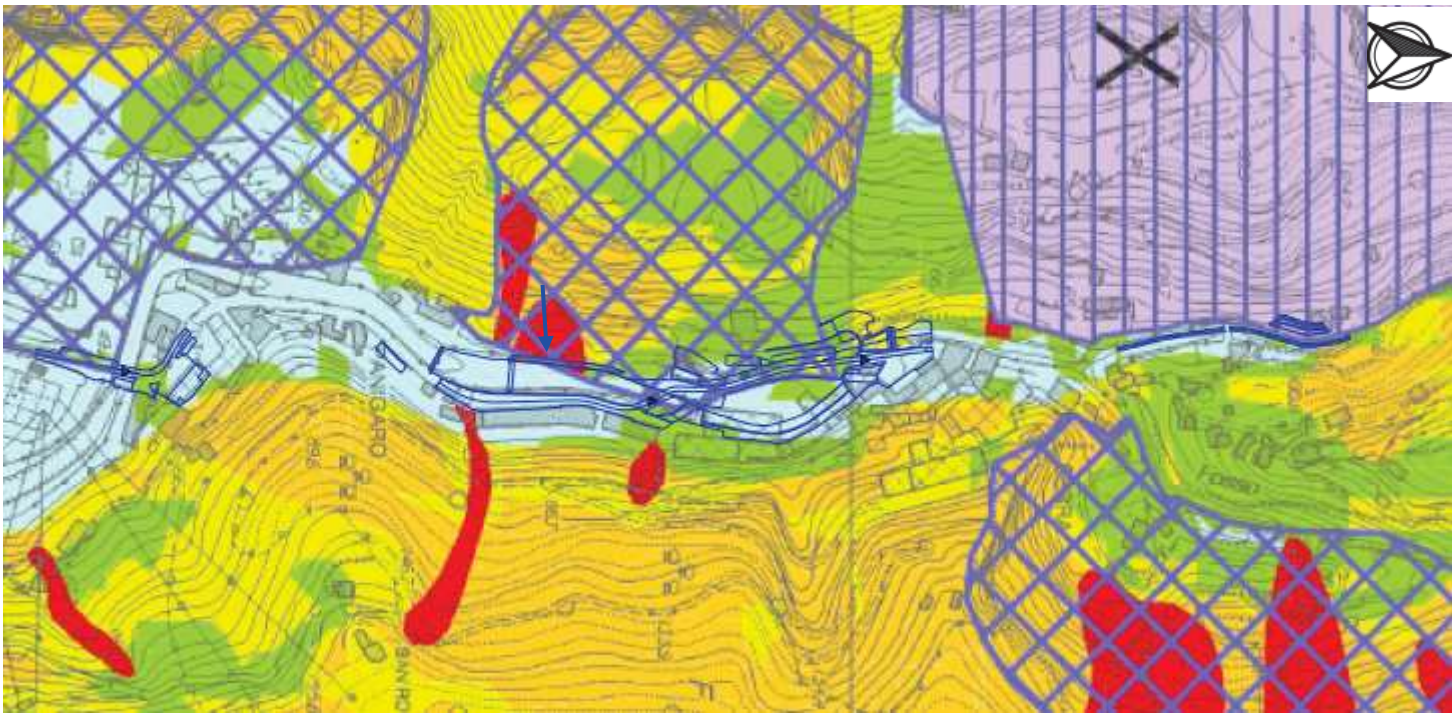


Figura 48: Estratto da Carta della suscettibilità al dissesto

3.2.3.3. *Interventi del Piano*

Il Piano suggerisce la realizzazione di interventi strutturali, sia a carattere idraulico, che di stabilità del versante, come indicato nella "Carta degli interventi", di cui di seguito si riporta un estratto con la sovrapposizione del progetto oggetto di valutazione. Si segnala che alcuni interventi di sistemazione sono già stati eseguiti nell'ambito di altri progetti.

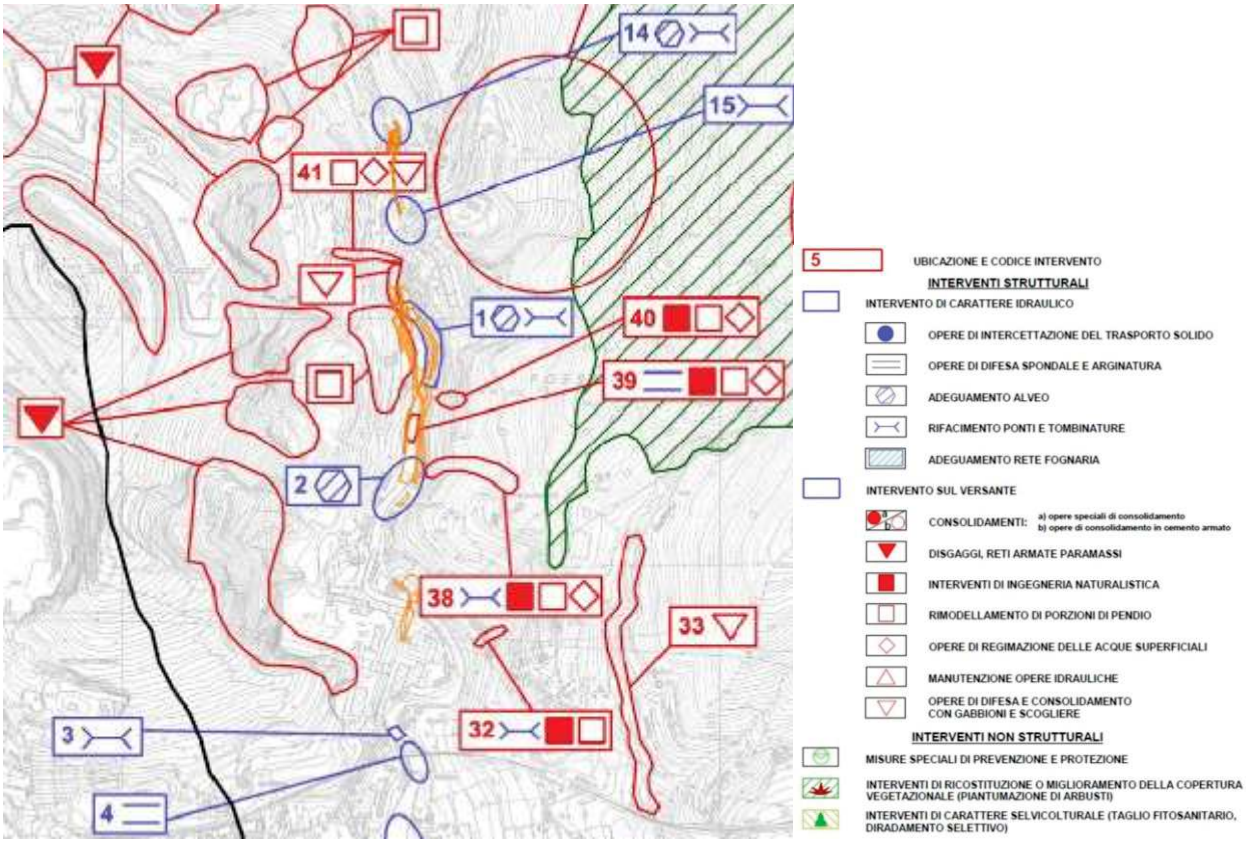


Figura 49: Estratto da Carta degli interventi (Piano di Bacino Stralcio per la tutela del Rischio idrogeologico)

Gli interventi in oggetto rispondono alle necessità riscontrate dal piano con riferimento sia agli interventi di carattere idraulico che di protezione del versante.

Secondo il Piano di Autorità di Bacino, l'area oggetto di studio è stata interessata dai seguenti interventi strutturali:

- Intervento sul versante: a nord della località Rusca, opera di difesa e consolidamento con gabbioni e scogliere;
- Intervento n.1 di carattere idraulico: in località Rusca sul Torrente Chiaravagna, *"è senz'altro da prevedere l'eliminazione della rampa della tombinatura "Rusca" in corrispondenza della sezione di sbocco: la sua presunta funzione di accesso carrabile al di sotto del manufatto con mezzi meccanici adibiti alla manutenzione della struttura stessa ed alla pulizia dell'alveo, può infatti essere conservata anche realizzando un salto attraverso il quale un piccolo mezzo meccanico può essere calato con facilità. Inoltre, è indispensabile il rifacimento del ponte carrabile allo sbocco della tombinatura con struttura più snella, accompagnato dalla regolarizzazione della sezione di deflusso. Laddove vi fosse necessità di reperire un franco adeguato, al di sotto della tombinatura "Rusca", potrebbe essere*

prevista la realizzazione di un nuovo canale posizionato al di sotto della sede stradale." L'intervento è previsto dal progetto in esame.

- Intervento sul versante: sul versante opposto all'intervento 1, rimodellamento di porzioni di pendio (considerata tale necessità, in prossimità della strada di accesso alla cava, sarà realizzata una chiodatura della parete rocciosa in barre d'acciaio);
- Intervento n. 40 di carattere geomorfologico-idrogeologico: zona ex cava Conte in sponda sinistra del Chiaravagna, *"A completamento dell'intervento di somma urgenza nei pressi di edificio industriale, appare ancora necessario prevedere opere destinate alla riduzione del fenomeno di ruscellamento diffuso e di erosione concentrata".*
- Intervento n.39 di carattere geomorfologico-idrogeologico: zona ex cava Conte in sponda destra del Chiaravagna, "*Per evitare altri fenomeni di erosione al piede, si ritiene di prevedere la realizzazione di una difesa spondale di circa 100 metri in sponda destra e di opere di ingegneria naturalistica sul versante"* (il progetto oggetto di valutazione prevede la realizzazione di protezione delle sponde esistenti con massi naturali di lunghezza di 84 m sull'alveo esistente);
- Intervento n.38 di carattere geomorfologico-idrogeologico: via Cassinelle – località San Rocco, "A completamento dell'intervento di somma urgenza, si ritiene necessario prevedere un intervento di sistemazione della zona di distacco della frana a monte della strada ed una risagomatura del "rivo senza nome" e delle sponde con opere di ingegneria naturalistica per un tratto longitudinale di circa 200 metri. È necessario anche il rifacimento, con adeguamento, delle tombinature nel tratto terminale (loc. Panigaro)".
- Intervento n.2 di carattere idraulico: in località Panigaro sul Torrente Chiaravagna, "Lo scapitozzamento delle briglie poste a monte e a valle della passerella di accesso alle case in sponda destra porta ad una regolarizzazione delle pendenze del fondo in questo tratto associato ad un miglioramento del deflusso e ad una notevole riduzione della quota del pelo libero, che mantiene un franco rispetto alle sponde sempre superiore al metro. Anche il breve rigurgito causato dal restringimento dovuto alla passerella risulta contenuto negli argini." L'intervento è previsto dal progetto in esame.

3.2.3.4. Considerazioni conclusive

Per la progettazione dell'opera è stato analizzato il regolamento che definisce le caratteristiche ammissibili: franchi minimi tra il livello di piena e la sommità degli argini/intradosso dei ponti, e i parametri di scabrezza da assumere nelle verifiche idrauliche. In generale, il Regolamento (art. 7 e art. 8) **consente**, previa autorizzazione dall'amministrazione competente, la realizzazione di tombinature e di interventi di reinalveazione e deviazione dell'alveo se gli interventi:

- risultano necessari ad ovviare a situazioni di pericolo a tutelare la pubblica incolumità;
- sono previsti in contesti di tessuto urbano consolidato;
- sono previsti come misura necessaria in un progetto complessivo ed organico finalizzato alla messa in sicurezza del corso d'acqua;
- sono compatibili con i piani di bacino.

3.2.4. Piano Urbanistico Comunale di Genova

Lo strumento vigente è il Piano Urbanistico Comunale è entrato in vigore il 3/12/2015.

Il Piano si struttura secondo tre livelli: un primo livello territoriale "di Area Vasta" e con efficacia propositiva, un secondo livello urbano "di Città" e con efficacia direttiva, e un terzo livello locale "di Municipio", con efficacia prescrittiva.

Di seguito si riporta un estratto della tavola **Sistema infrastrutturale** dell'assetto urbanistico del PUC.

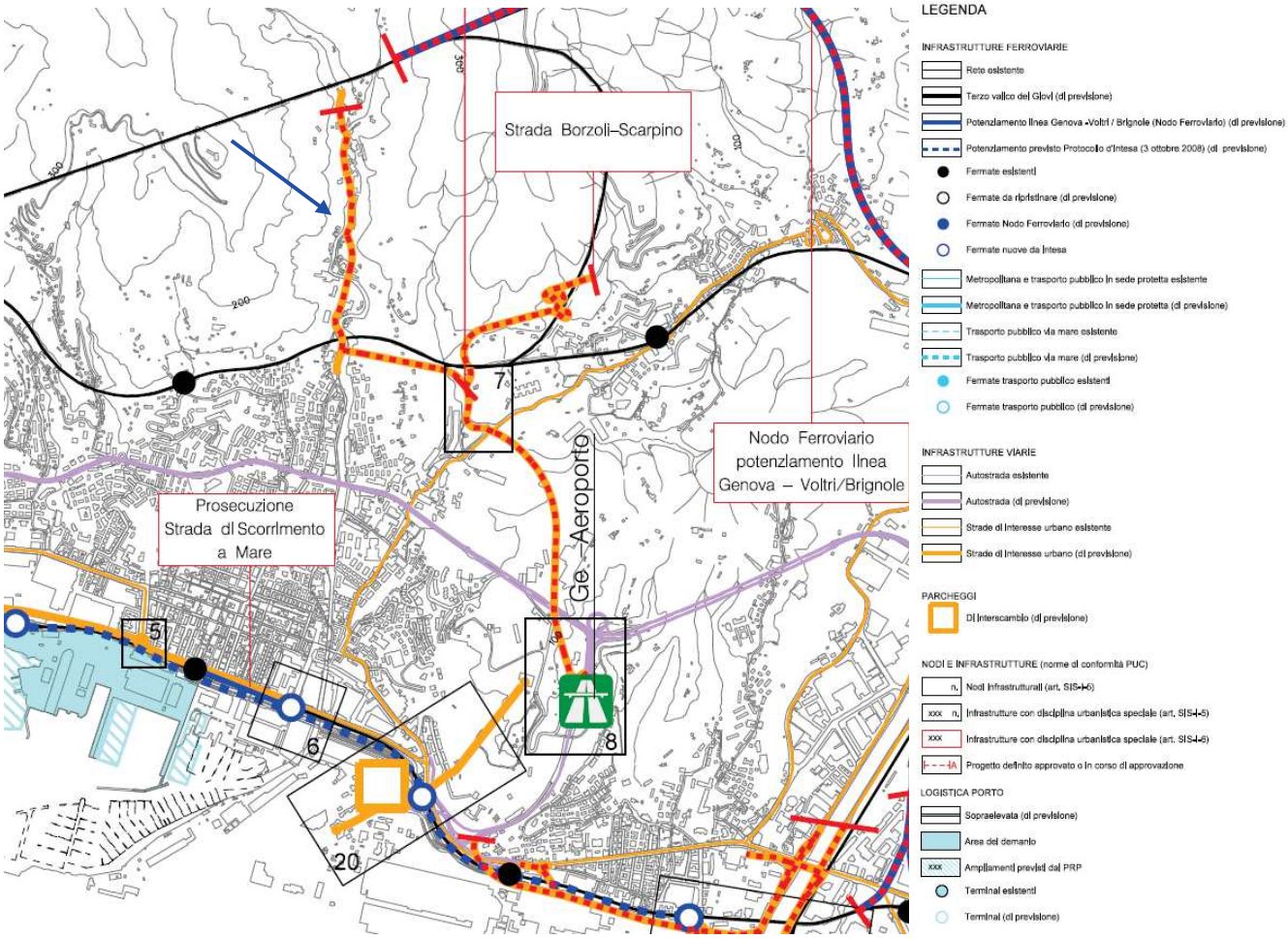


Figura 50: PUC Genova – Tavola 01 – Sistema infrastrutturale

La tavola evidenzia le infrastrutture esistenti e quelle in progetto.

Nel caso specifico, l'intervento è indicato nella cartografia come infrastruttura di interesse urbano il cui progetto è approvato (indicato con una freccia blu nell'immagine precedente).

Dal punto di vista urbanistico di seguito si riporta la tavola **Assetto urbanistico**:

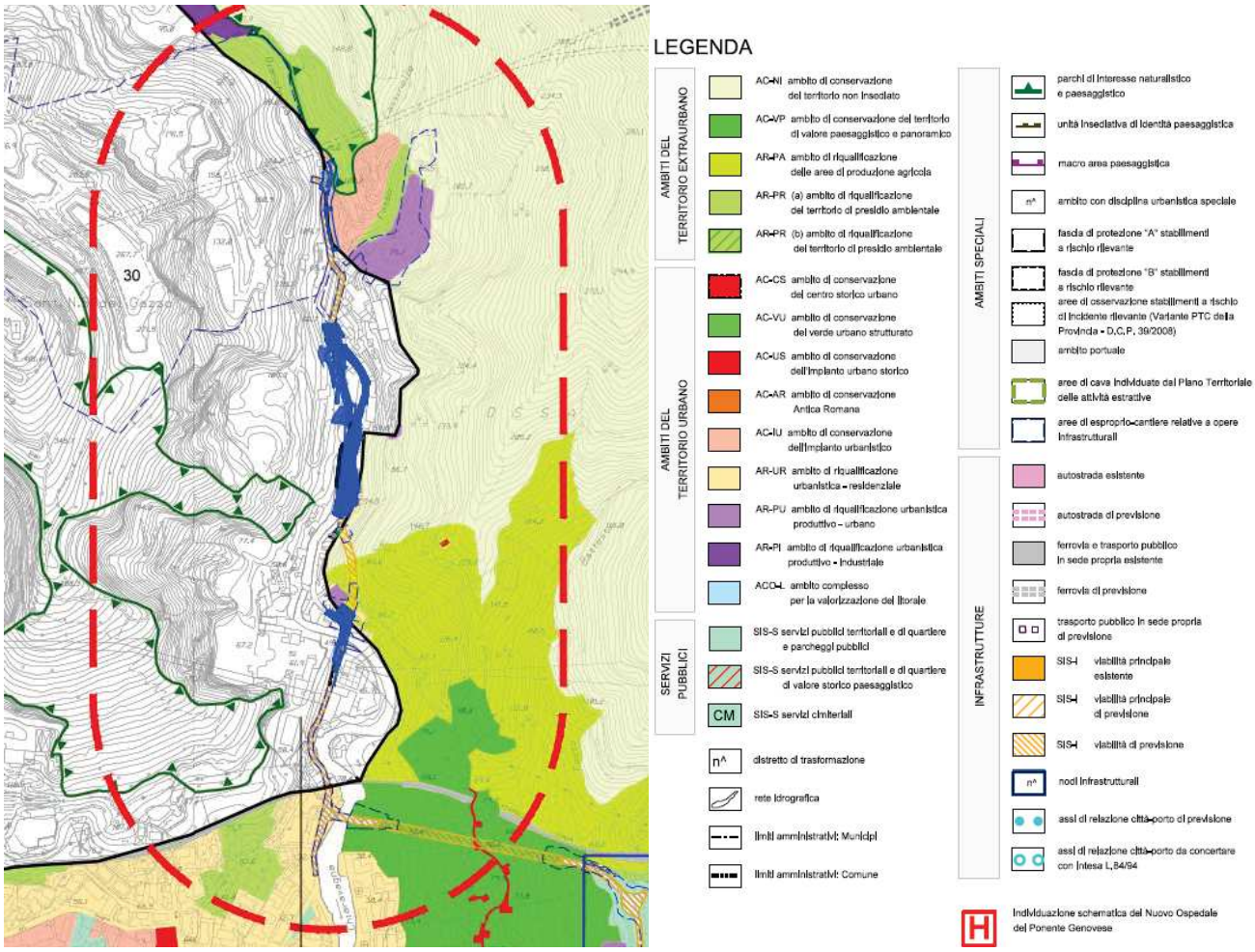


Figura 51: PUC Genova – Piano Comunale – Assetto Urbanistico

Dal punto di vista urbanistico, l'intervento interferisce con i seguenti ambiti:

- AR-UR ambito di riqualificazione urbanistica - residenziale
- AC-IU ambito di conservazione dell'impianto urbanistico
- AR-PR ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale
- AR-PA ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola

Si segnala che nella cartografia è inserita la viabilità di prevista realizzazione (SIS- I - viabilità di previsione) dell'intero tracciato di progetto approvato, che prevedeva la realizzazione della galleria. Del tracciato previsto sono stati già realizzati la Tratta 3 (a sud) e la Tratta 1 (a nord).

In merito agli interventi in oggetto, dal punto di vista stradale, la variante ha previsto l'eliminazione del tratto in galleria non ritenuto più necessario in funzione delle previsioni di traffico.

Dal punto di vista vincolistico di seguito si riporta la tavola **Livello Paesaggistico Puntuale**:

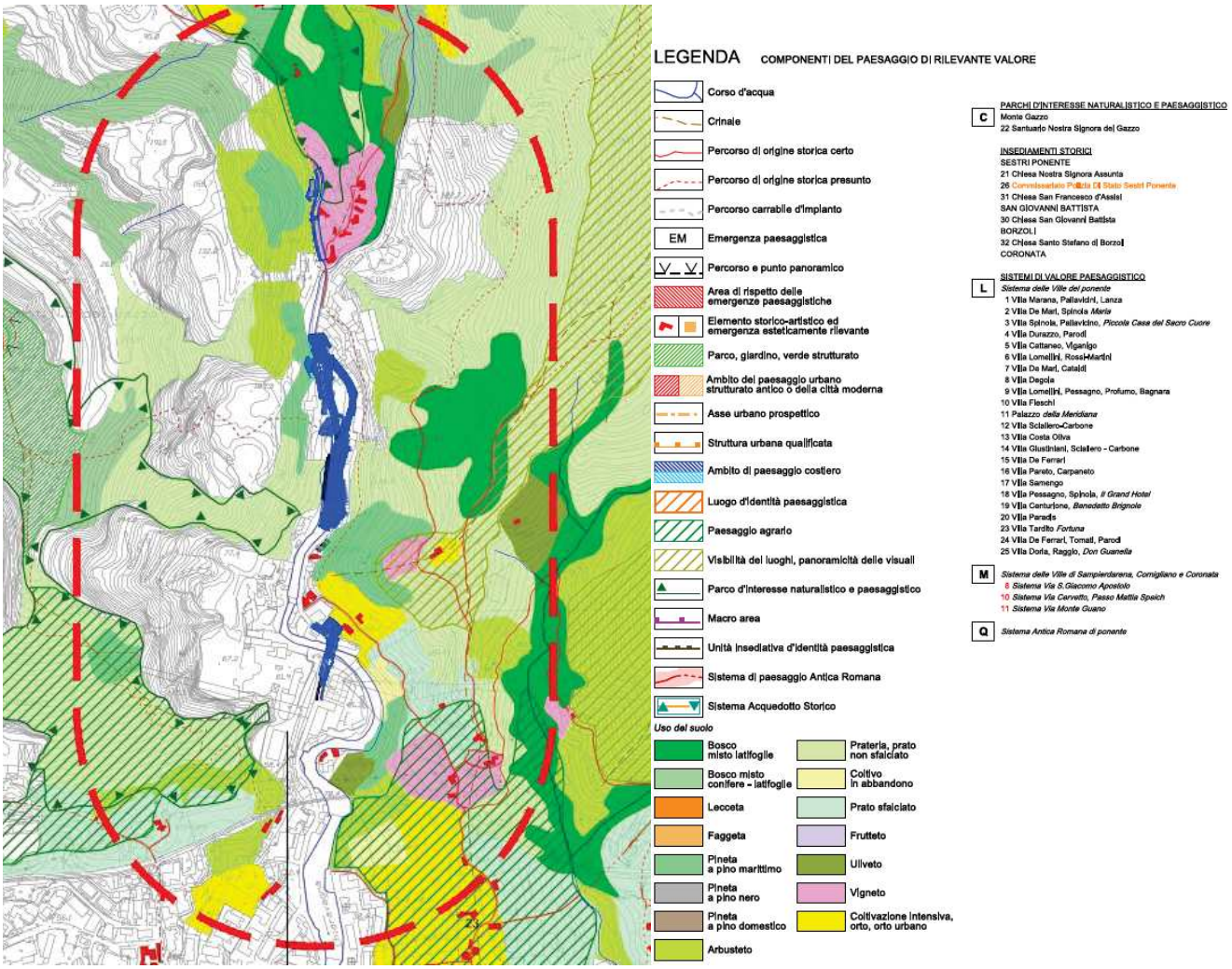


Figura 52: PUC Genova – Piano Comunale – Livello Paesaggistico Puntuale

In prossimità della zona di intervento si segnalano alcune aree ad arbusteto, prateria e superfici a pino marittimo.

Nell'area vasta di indagine sono presenti elementi storico-artistici ed emergenze esteticamente rilevanti non interferiti dal progetto.

La maggior parte degli elementi storici sono edifici ad uso residenziale.

Di seguito si riporta l'estratto della **Carta dei Vincoli geomorfologici ed idraulici**.

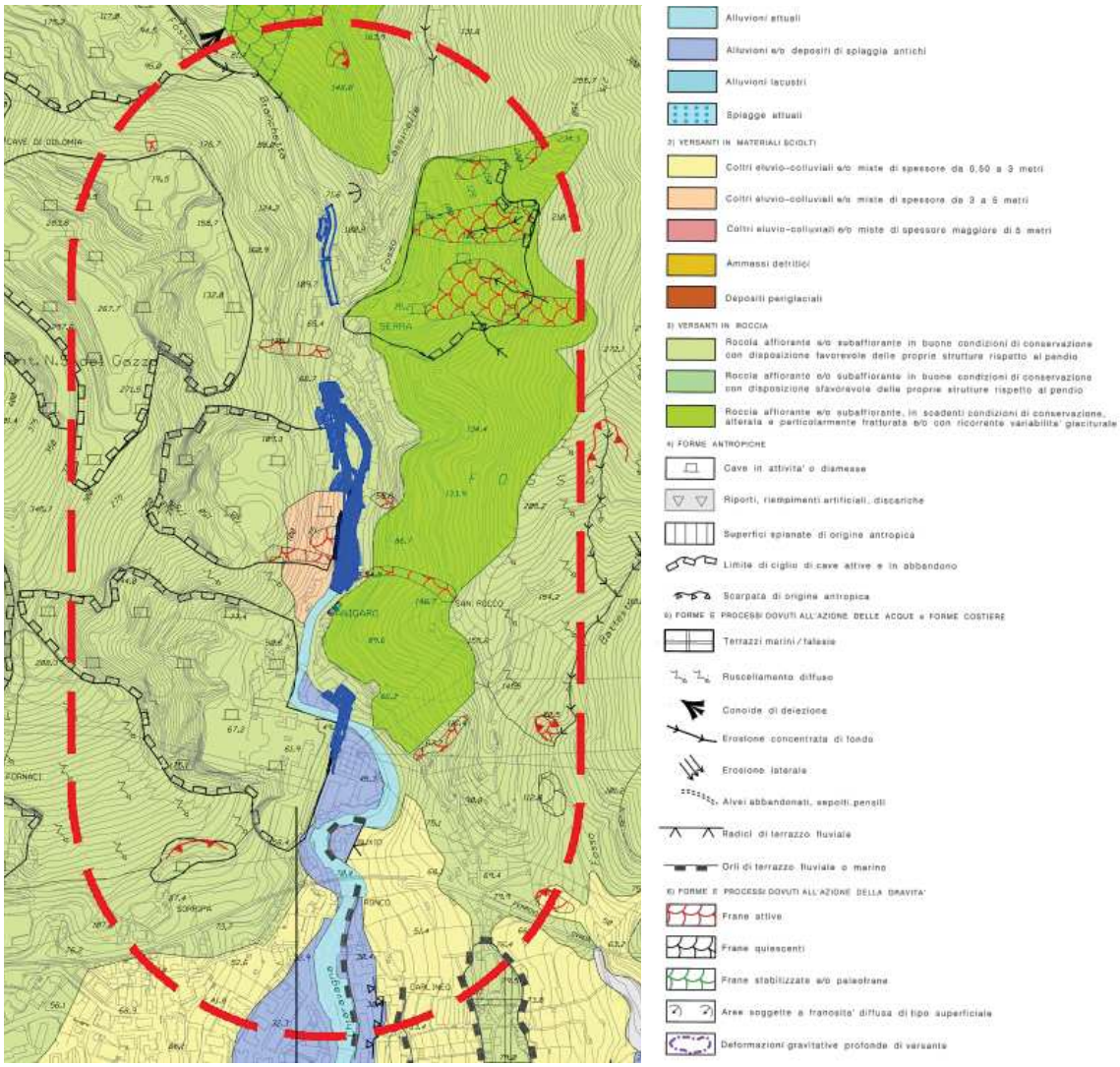


Figura 53: PUC Genova – Piano Comunale – Vincoli geomorfologici e idraulici

L'ambito di indagine è relativo ad un corso d'acqua e alcune aree contigue al letto del fiume sono esondabili secondo diversi tempi di ritorno. In coincidenza di alcuni corsi d'acqua minori sono presenti aree di frana attiva. In generale l'ambito indagato è caratterizzato da una forte presenza di aree di cava, sulla destra e sulla sinistra orografica del Torrente Chiaravagna.

Dall'analisi delle Norme di Piano e con riferimento agli ambiti interferiti, non si rilevano elementi di incompatibilità da attribuire alla Variante in esame.

3.3. Vincoli paesaggistici, naturalistici e ambientali

All'interno dell'ambito territoriale analizzato si è provveduto ad accertare la presenza di vincoli normativi che in qualche modo potessero condizionare, con divieti e limitazioni di ogni tipo, il progetto.

3.3.1. Vincoli Paesaggistici ai sensi del d. lgs 42/2004 e s.m.i.

3.3.1.1. Aree tutelate per legge (art. 142, comma1 D.Lgs 42/04)

In generale, le aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.Lgs. 42/2004 (ex L. 431/1985) si suddividono nelle seguenti lettere:

- Lettera a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- Lettera b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- Lettera c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- Lettera d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- Lettera e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- Lettera f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- Lettera g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D. Lgs 18 maggio 2001, n. 227;
- Lettera h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- Lettera i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- Lettera m) le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del codice.

Nel dettaglio, all'interno del buffer di analisi di 1 km si segnala la presenza delle seguenti aree soggette a vincolo paesaggistico ex art. 142 D.Lgs. 42/2004, comma 1:

- **Lettera c):** fasce fluviali di 150 m dai corsi d'acqua vincolati,
- **Lettera g):** aree boscate;
- **Lettera m):** zone di interesse archeologico.

Per quanto riguarda il vincolo di fascia fluviale di 150 m ai sensi della lettera c) art. 142 D.Lgs. 42/2004, comma 1, si segnala che sono state analizzate le diverse fonti disponibili.

In particolare gli shapefile del vincolo ope legis del PPR individuano l'intero rio Chiaravagna che nasce in località Serra, dalla confluenza tra il rio Bianchetta e il rio Cassinelle, come corso d'acqua vincolato.

Tuttavia con riferimento alla tavola dei Beni Paesaggistici del Piano comunale soggetti a tutela, non sono presenti "*corsi d'acqua e relative sponde e piedi degli argini per una fascia di 150 m*" tutelati in prossimità dell'area oggetto di studio.

Ciò risulta confermato dalla DGR n. 5900 del 6.12.1985, secondo cui, ai sensi dell'art. 1 quater del decreto legge n. 312/1985, convertito in legge n. 431/85, risultano esclusi dal vincolo, poiché irrilevanti ai fini paesaggistici, i seguenti tratti d'acqua compresi gli affluenti, subaffluenti:

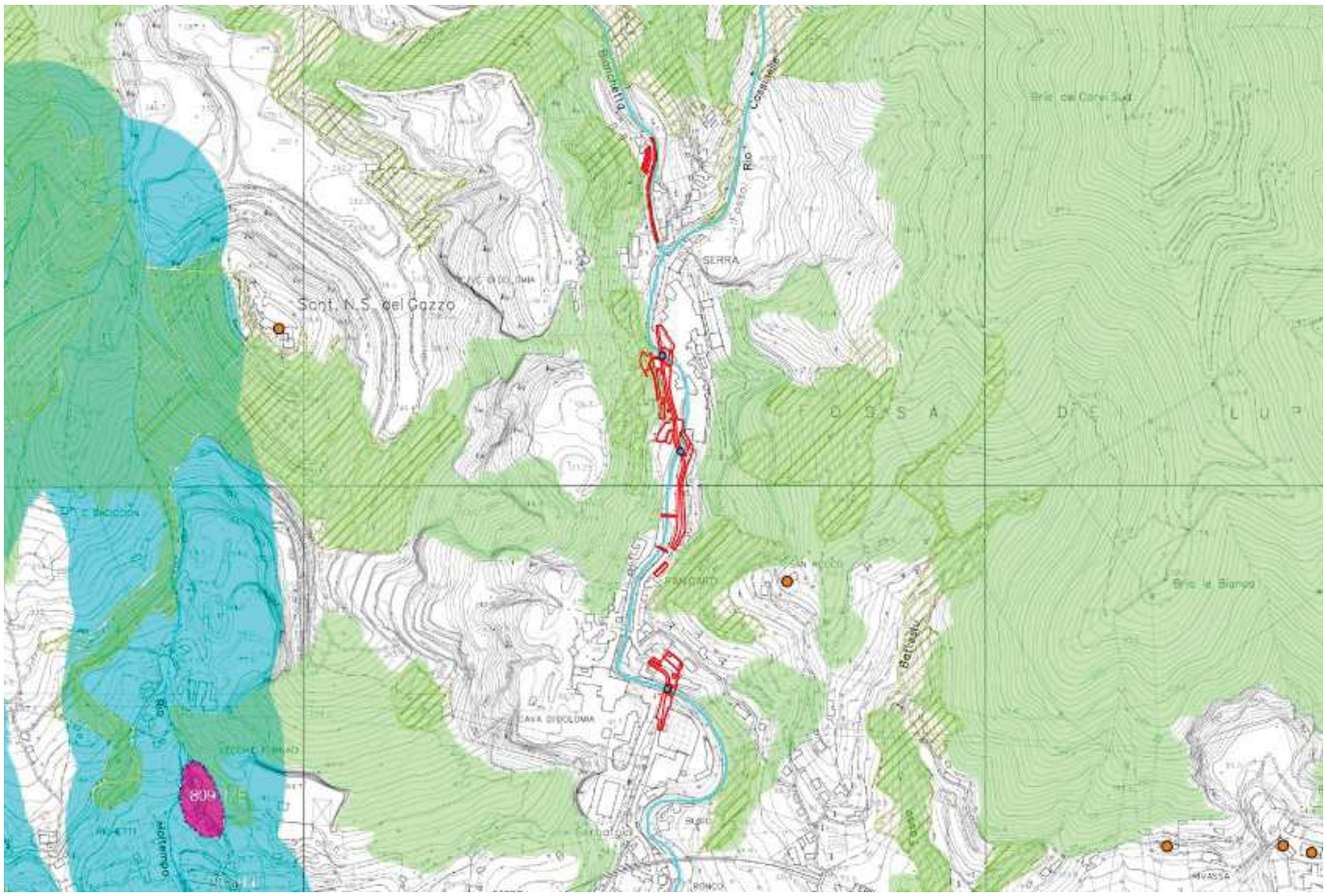
- il tratto di torrente Chiaravagna che va dalla foce alla confluenza con il Rio Cassinelle;
- il tratto di rio Cassinelle che va dallo sbocco alle origini.

Si segnalano i seguenti Beni culturali tutelati per legge (D. lgs 42/2004, art. 10-12) nell'area di studio:

- Cappella di San Rocco (distanza circa 150 m);
- Santuario di N.S. del Gazzo ed annesso Ospizio (distanza circa 580 m);
- Palazzotto seicentesco (distanza circa 900 m);
- Villa Carpaneto (distanza circa 700 m);
- Cimitero di S. Giovanni Battista (distanza circa 700 m);
- Edificio delle Suore della Presentazione con annesso giardino (distanza circa 660 m);
- Chiesa N.S. della Misericordia di Virgo Potens e area sottoposta a tutela indiretta (distanza circa 660 m);
- Villa Priano (casa rustica con pitture) (distanza circa 670 m);
- Immobile in Via Rivassa 11 (distanza circa 760 m);
- Immobile in Via Oratorio di Borzoli 2,3,4,5(distanza circa 800 m);

Per una localizzazione delle aree si fa riferimento alla tavola dei vincoli paesaggistici e emergenze storico culturali (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G5-IM00-00-019).

In sintesi, come si evince dallo stralcio sotto riportato, si segnalano limitate **interferenze del progetto** (Tratta 2 – Parte A) **con aree boscate vincolate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera g del D, Lgs 42/2004 e s.m.i.,** che hanno reso necessaria la redazione di una Relazione Paesaggistica (Elaborato A301-0X-D-CV-RG-IM00-00-037).


Sant. N.S. del Gazzo
SERRA
FRANCHI
Bric. del Corvo Sud
Bric. le Biange
Bric. Biscotin
Bric. Pianello
Bric. Pianello
Bric. Pianello

Per la localizzazione degli immobili ed aree di notevole interesse si rimanda alla tavola del vincoli paesaggistici (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G5-IM00-00-019).

3.3.2. Vincoli Naturalistici

Per quanto riguarda i vincoli di tipo naturalistico, è stata analizzata la banca dati geografici delle principali aree naturali protette «PROGETTO NATURA» (Fonte: http://www.pcn.minambiente.it/ mattm/progetto-natura/) con riferimento alle seguenti forme di vincolo:

- Rete Natura 2000 (trasmissione dicembre 2022)
  - Zone di Protezione Speciale (ZSC)
  - Siti di Interesse Comunitario (SIC);
  - Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- Aree Protette – EUAP
- Important Bird Areas
- Zone umide di interesse internazionale – RAMSAR

3.3.2.1. Rete Natura 2000

Nell'area vasta di intervento è presente il seguente Sito della Rete Natura 2000:

- IT1331615 – Monte Gazzo (ZSC);

L'opera in progetto interferisce marginalmente con la perimetrazione di tale Sito, pertanto ai fini di valutare le potenziali incidenze significative del progetto rispetto al Sito è stato predisposto uno Screening di incidenza (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-RG-IM00-00-038).

Di seguito la localizzazione del Sito Natura 2000 rispetto al progetto e i dettagli della Tratta 1 e Tratta 2 Parte A, direttamente interferenti.

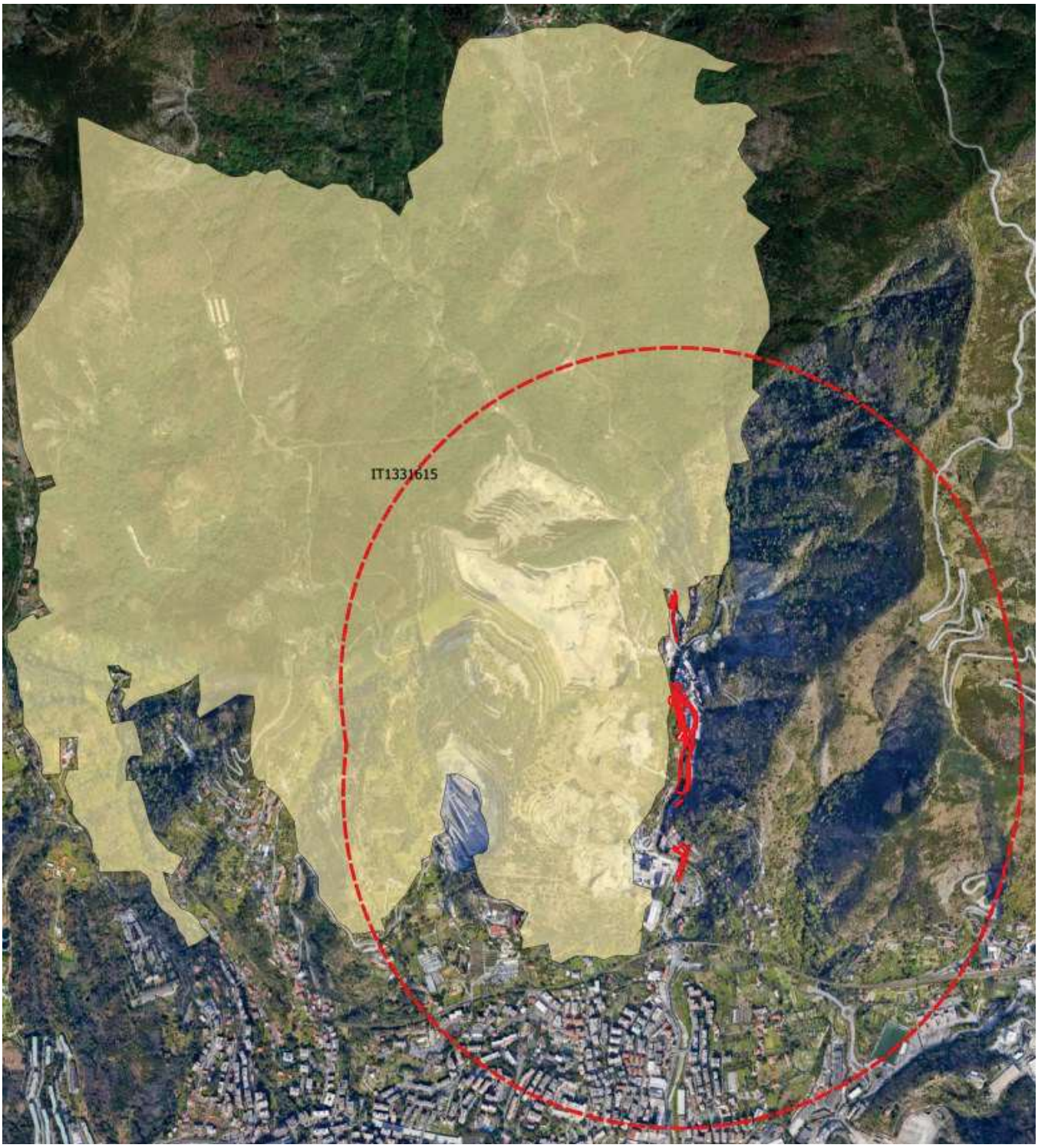


Figura 55 - Localizzazione dell'intervento rispetto alla Rete Natura 2000 – Inquadramento



Figura 56 - Localizzazione dell'intervento rispetto alla Rete Natura 2000 – Dettaglio Tratta 1

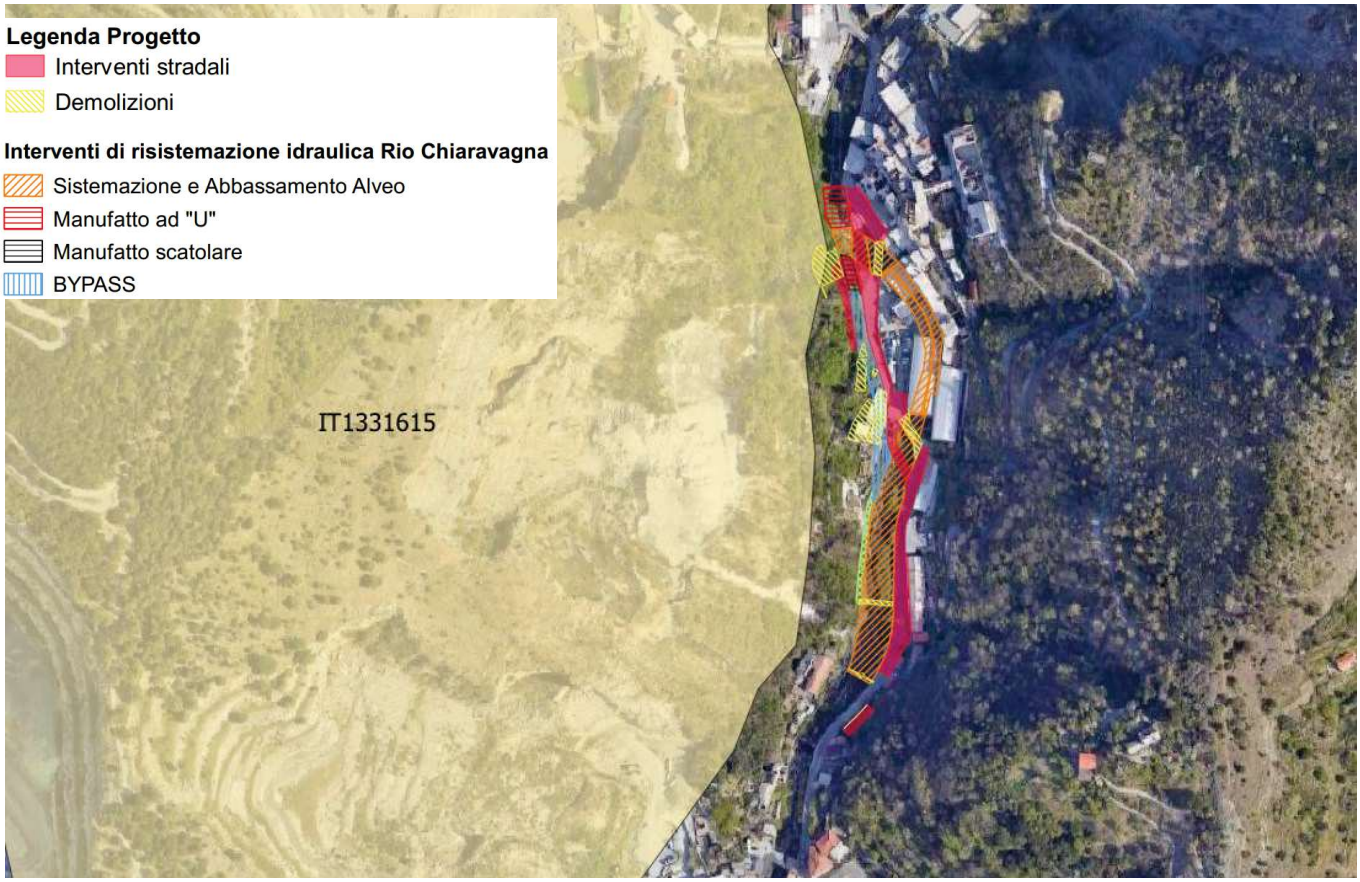


Figura 57 - Localizzazione dell'intervento rispetto alla Rete Natura 2000 – Dettaglio Tratta 2 – Parte A

3.3.2.2. *Aree protette*

Nell'area vasta in esame (Buffer di 1 km) non sono presenti aree protette. Le più prossime all'area di intervento distano oltre 1,9 km come si osserva nell'immagine di seguito riportata:

- EUAP1174 - Santuario per i Mammiferi Marini (distanza 1,9 km);
- EUAP0219 - Parco naturale delle Capanne di Marcarolo (distanza 7,0 km).

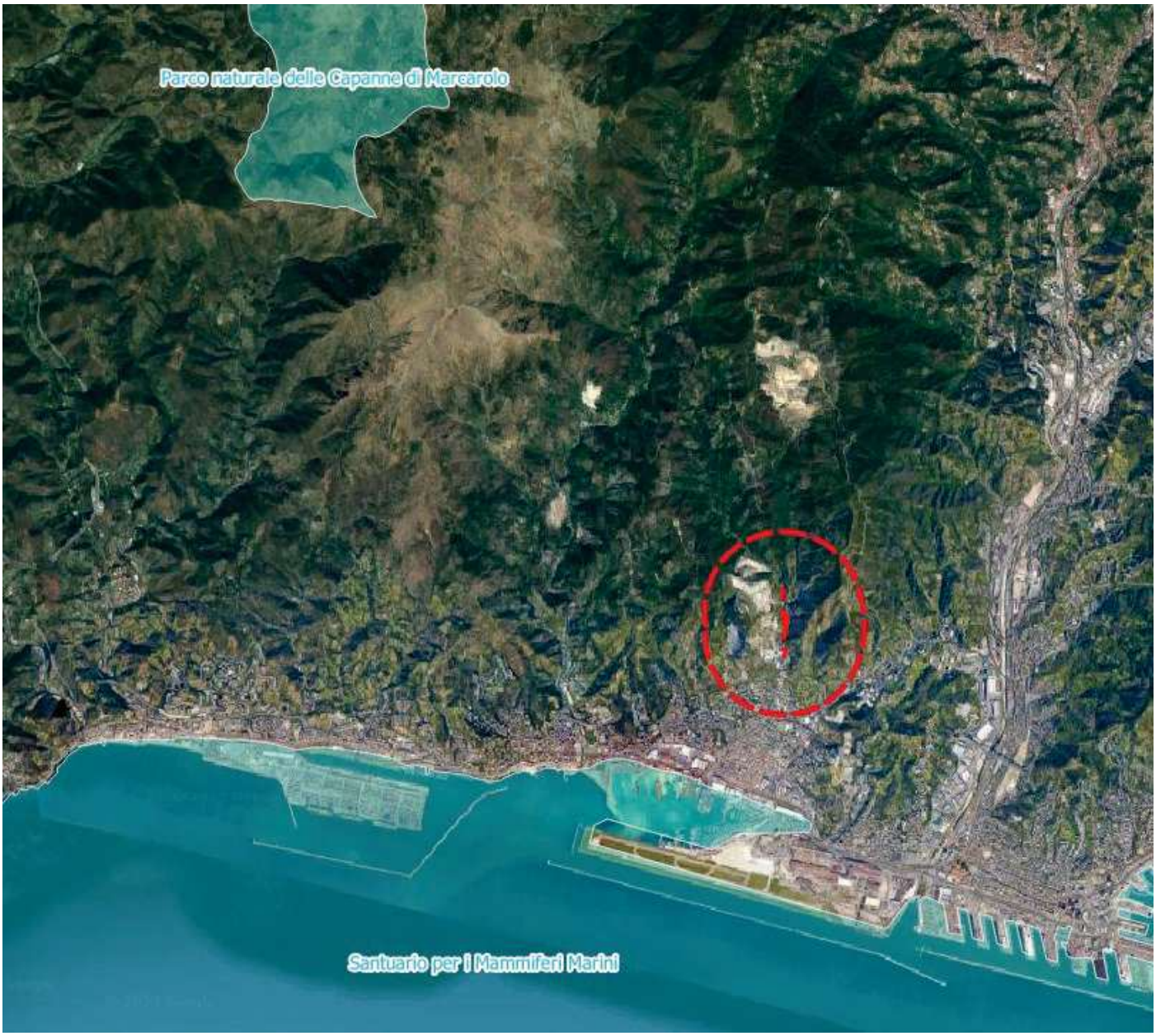


Figura 58 – Localizzazione delle Aree protette nell'area di intervento

3.3.2.3. *Zone umide di interesse internazionale – RAMSAR*

Non si segnala la presenza di aree umide di interesse internazionale nell'area vasta di intervento.

3.3.2.4. *Important Bird Areas – IBA*

Per essere riconosciuto come Important Bird Area, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (es. zone umide);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

Non si segnala la presenza di aree perimetrate come IBA nell'area vasta. L'area IBA più vicina IBA036 "Monte Beigua" è localizzata ad una distanza di circa 5,3 Km a nord-ovest rispetto all'intervento, come si osserva nello stralcio di seguito.

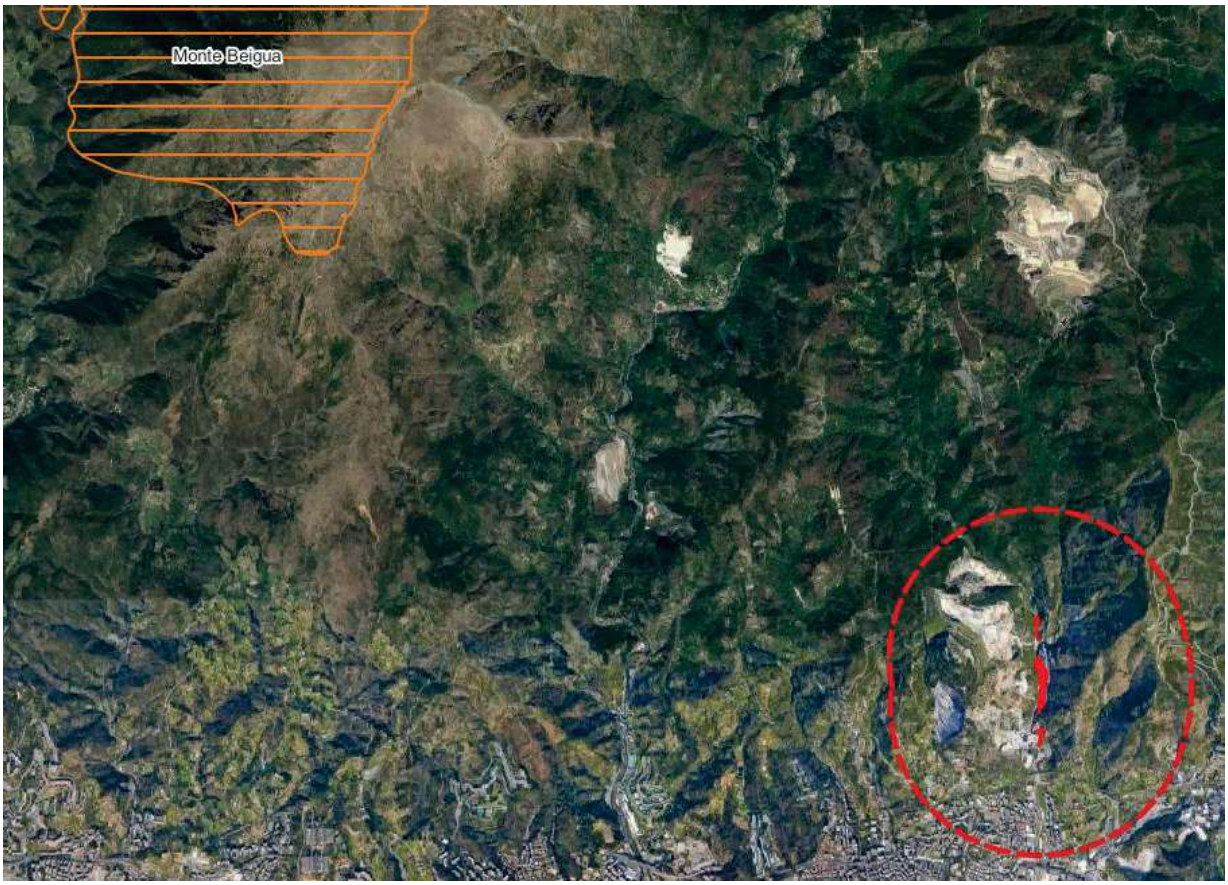


Figura 59 – Localizzazione dell'IBA036 rispetto all'area di intervento

3.3.3. *Vincolo idrogeologico*

Come definito dall'articolo 1 del R.D. 3267/1923 il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai "terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque". Come visibile nell'Elaborato A301-0X-D-CV-G5-IM00-00-020 l'intera area interessata dal progetto è sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923.

Il suddetto vincolo non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina l'intervento all'ottenimento di una specifica **autorizzazione di cui alla L.R. 4/99**.

4. ANALISI DELLO STATO AMBIENTE

La descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera costituisce il riferimento per le valutazioni del presente studio.

Per l'analisi sono state consultate le seguenti fonti bibliografiche:

- Progetto preliminare dell'intervento per la risoluzione della criticità idraulica sul t. Chiaravagna, in corrispondenza della cosiddetta "tombinatura Rusca" (Area Ex-Basital);
- Elaborati specialistici del Progetto approvato
- Elaborati specialistici del Progetto definitivo "Varianti Enti Liguri – Adeguamento via Chiaravagna (NV03) Variante tratta 2". Con particolare riferimento alle seguenti relazioni:
    - Relazione geologica (cfr. A301-0X-D-CV-RO-NV-03-00-003);
    - Relazione idraulica (cfr. A301-0X-D-CV-RI-NV-03-00-001);
    - Relazione geotecnica (cfr. A301-0X-D-CV-RB-NV-03-00-001);

4.1. Area di studio

La caratterizzazione di ciascun fattore ambientale potenzialmente interferito dall'intervento proposto è stata condotta con riferimento all'**area vasta**, con specifici approfondimenti relativi all'**area di sito**, definiti nei paragrafi che seguono.

4.1.1. Area vasta

L'Area Vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento, con riferimento alla tematica ambientale considerata.

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Come anticipato, l'identificazione dell'area vasta è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera, e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto, individuati dall'analisi di definizione dell'area di studio. Tale criterio porta ad

individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera stessa. Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta:

- ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta;
- l'area vasta deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- l'area vasta deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel contesto territoriale in cui verrà realizzata.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (buffer di 100 m dagli interventi), costituita dalle aree limitrofe alle opere.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per i fattori di interesse, che risultano così suddivisi (SNPA, 2020):

✓ **FATTORI AMBIENTALI:**

- **Popolazione e salute umana:** L'ambito di riferimento relativo agli aspetti demografici ed insediativi è stato definito a livello locale, mentre per la natura dell'intervento e le caratteristiche delle aree interessate, si è omessa la trattazione della componente salute pubblica ed economica.
- **Biodiversità:** La descrizione e la caratterizzazione del fattore ambientale Biodiversità è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici dell'area di interesse, con particolare riferimento alle aree naturali soggette a tutela più prossime al sito di progetto.
- **Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare:** Per quanto riguarda il fattore ambientale Suolo si è proceduto con un'analisi all'interno del buffer di 1 km dagli interventi, sulla base della Cartografia dell'Uso suolo della Regione Liguria. Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare è stata definita una scala in ambito provinciale.
- **Geologia e acque:** Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Geologia ha preso in esame gli aspetti geologici, geotecnici, idrogeologici e sismici sia a livello regionale che a scala locale. Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Acque ha preso in esame il Bacino idrografico del Torrente Chiaravagna per le acque superficiali e i risultati delle prove idrauliche in contesti geologici simili per la definizione delle caratteristiche di permeabilità dei litotipi affioranti nell'area vasta.
- **Atmosfera: Aria e Clima:** La caratterizzazione del regime termopluviometrico e anemologico è stata effettuata mediante l'analisi delle valutazioni aggiornate effettuate da ARPA Liguria su base regionale. A scala locale sono stati analizzati i dati misurati dalle stazioni meteorologiche più prossime all'area di intervento localizzate nella Città di Genova.
- **Sistema paesaggistico:** La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli elementi strutturali del paesaggio, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, con la descrizione degli elementi storico-culturali e di interesse paesaggistico presenti nell'area di influenza visuale delle opere.

✓ AGENTI FISICI:

- **Rumore e vibrazioni:** L'area di studio del rumore comprende le aree interessate dagli interventi in progetto e le aree più prossime ove sono presenti i recettori. Per l'analisi dei ricettori, come per la matrice atmosfera, si è fatto riferimento ad un buffer intorno all'opera di 100 m.

I seguenti agenti fisici:

- Radiazioni ottiche;
- Radiazioni ionizzanti,

non sono stati considerati nel presente studio in quanto non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto, come meglio descritto nel paragrafo successivo.

4.1.2. L'area di sito

L'**Area di Sito** comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti. Si tratta quindi delle aree direttamente interessate dalla realizzazione dei diversi interventi in progetto.

4.2. I fattori ambientali e gli agenti fisici

L'approfondimento dei singoli elementi riportato nei paragrafi che seguono è commisurato alla natura, all'ubicazione e alle dimensioni del progetto in esame, nonché alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Va inoltre precisato come le analisi contenute nel presente studio siano effettuate come confronto tra il progetto autorizzato e quello di variante.

4.2.1. Popolazione e salute umana

Si può fin da subito anticipare che, data la natura dell'intervento, la componente popolazione e salute umana assume una rilevanza trascurabile, dal momento che le modifiche in progetto non variano i flussi e le velocità di traffico sull'infrastruttura oggetto di adeguamento.

L'adeguamento della viabilità e gli interventi di tipo idraulico vanno invece nell'ottica di un beneficio in termini di sicurezza stradale e idraulica.

La componente viene quindi trattata ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto, solo ai fini di un inquadramento generale.

4.2.1.1. Aspetti demografici e insediativi

L'intervento si inserisce in un'area acclive a monte dell'agglomerato di Genova, caratterizzata da un edificato di tipo prevalentemente produttivo, commerciale e a servizio delle attività estrattive. Più limitata è la presenza di edificato di tipo residenziale, limitato a pochi nuclei, in località Panigaro e la Serra.

È stata verificata l'assenza nelle vicinanze dell'area di intervento di Stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Nel seguito si riassumono gli aspetti demografici dell'area di intervento estratti dal sito dell'Istituto Nazionale di statistica (Istat). In particolare sono stati presi in considerazione i dati relativi al 15° censimento della popolazione e delle abitazioni (2011).

Tabella 2: Dati demografici territorio interessato dal progetto (Fonte: ISTAT)

Codice Provincia	Denominazione	Superficie territoriale (kmq) al 09/10/2011	Popolazione legale 2011 (09/10/2011)	Densità abitativa (abitanti/kmq) 2011
010	Genova	240,29	586.180	2.439

Il progetto in esame si localizza nel territorio del comune di Genova che presenta le caratteristiche di zona a forte densità demografica: come si evince dalla tabella sopra riportata, infatti, esso presenta una popolazione residente superiore a 50.000 abitanti e una densità abitativa superiore a 500 abitanti per kmq.

Rispetto al contesto specifico di intervento, l'immagine riportata di seguito mostra la popolazione legale presente all'interno di celle geometriche di 1 kmq. Il numero di abitanti per cella è stato estratto dal sito dell'ISTAT e rielaborato in ambiente GIS.

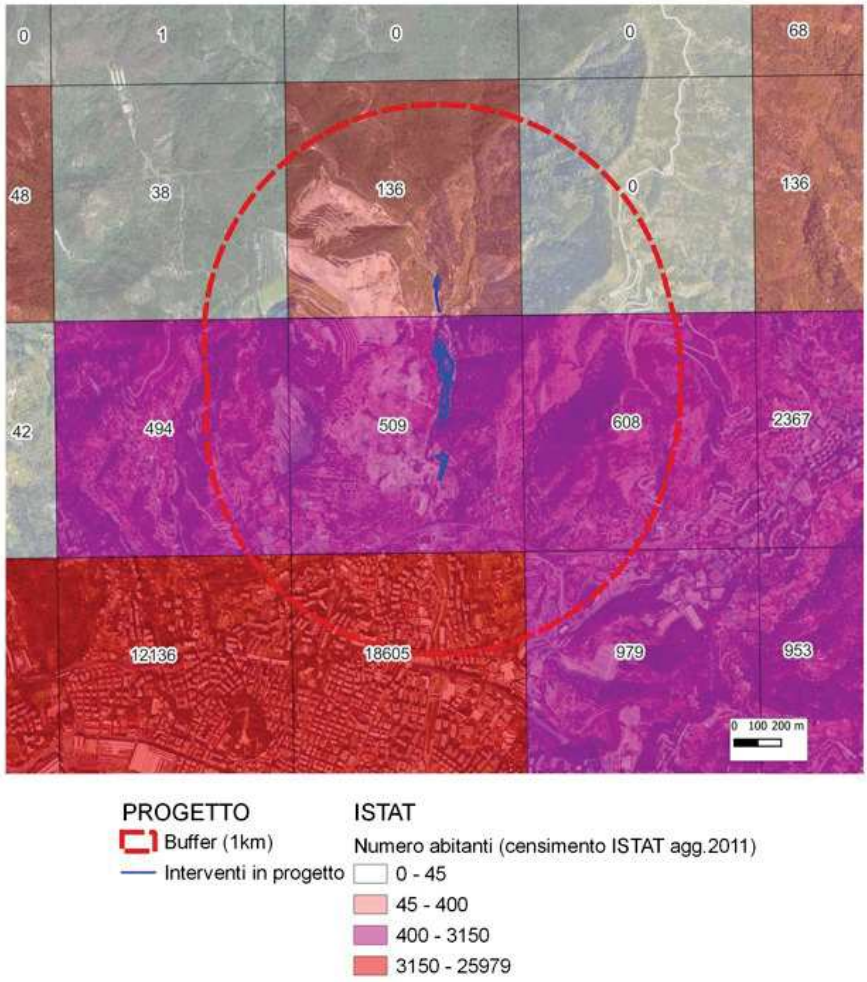


Figura 60 – Numero di abitanti da censimento ISTAT 2011 distribuiti su un modello suddiviso per celle con indicazione del progetto oggetto di valutazione e relativo buffer di 1km

Dall'elaborazione è evidente che l'intervento si pone in una zona di confine tra un'area scarsamente o per nulla abitata (a nord) e l'abitato della località genovese di Sestri Ponente che conta, nella cella più prossima all'intervento, una popolazione maggiore di 15.000 abitanti.

Nel dettaglio l'intervento si colloca in prossimità di due celle che contano a nord 136 abitanti e a sud 509 abitanti (aggiornamento ISTAT 2011).

4.2.2. Biodiversità

4.2.2.1. Vegetazione potenziale

La vegetazione naturale potenziale è *"quella che si costituirebbe in una zona ecologica o in una determinata stazione se l'azione antropica venisse a cessare, ed in condizioni di persistenza delle condizioni climatiche attuali".*

La Carta delle serie della vegetazione d'Italia (Carta della Vegetazione d'Italia, Blasi Ed., 2010) riporta gli ambiti territoriali (unità ambientali) caratterizzati, in relazione alla scala adottata, da una stessa tipologia di serie di vegetazione naturale potenziale definita come la vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche in totale assenza di disturbo di tipo antropico (Tuxen, 1956), quindi anche la vegetazione che spontaneamente verrebbe a ricostituirsi in una data area, dopo essere stata eventualmente eliminata, a partire dalle condizioni ambientali attuali e di flora e di fauna.

Come si evince dalla figura seguente l'area di intervento risulta caratterizzata da Serie vegetazionali appartenenti al Piano mesotemperato del Settore geografico peninsulare, in particolare:

- ***168 – serie ligure indifferente edafica della roverella.***

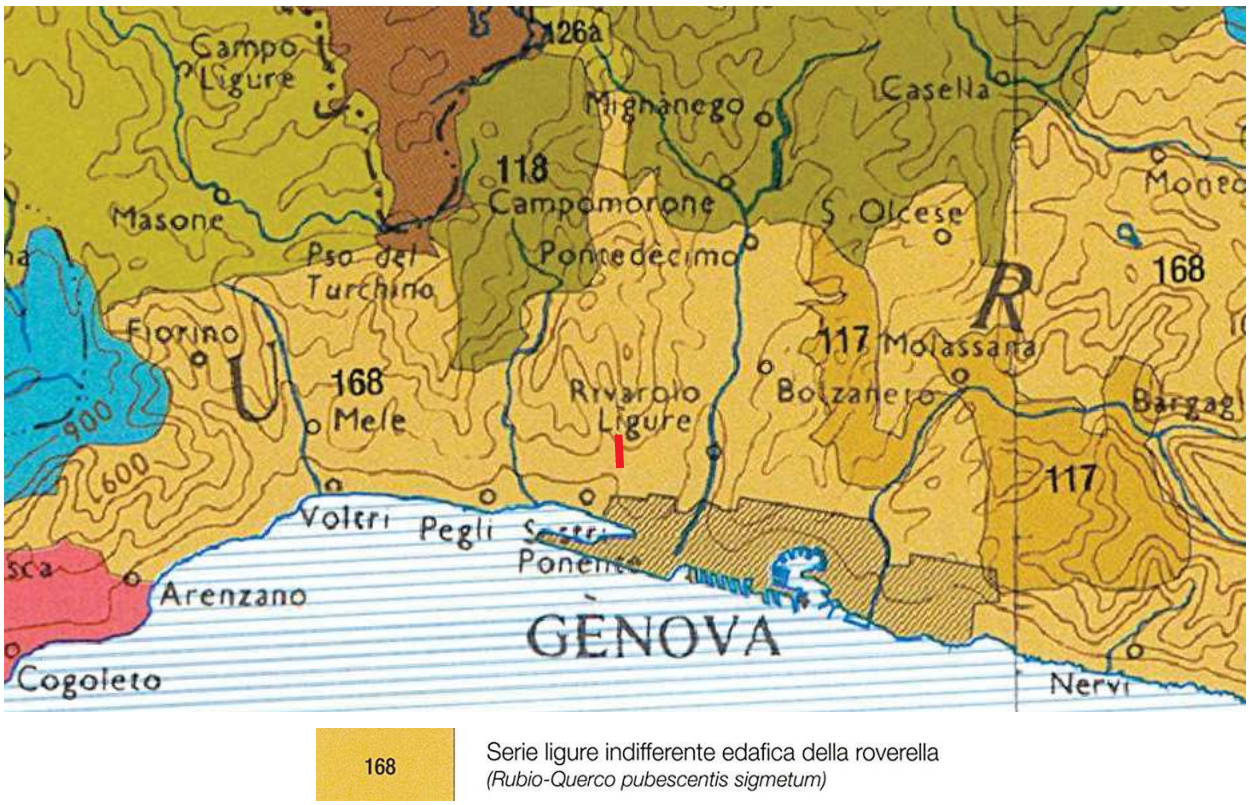


Figura 61: Stralcio della Carta delle serie di vegetazione per l'ambito di intervento

Sono presenti boschi e stadi della serie del *Rubio-Quercetum pubescentis*, come enclave edafoxerofile all'interno delle serie del *Seslerio-Ostryetum carpinifoliae e del Physospermo-Quercetum petreae.*

Lo stadio maturo è costituito da boschi di roverella accompagnata da altre essenze arboree quali carpino neo, orniello, leccio e castagno; componente arbustiva ricca di elementi dell'ordine *Pistacio-Rhamnetalia* e specie nemorali quali *Daphne laureola, Euphorbia amygdaloides, E. dulcis, Viola reichembachiana, Melica uniflora* e *Fragaria vesca.*

4.2.2.2. Vegetazione reale – Area vasta

L'ambito di intervento è caratterizzato da una diffusa e marcata antropizzazione che, in relazione alle caratteristiche geomorfologiche del territorio, ha influenzato in modo considerevole il paesaggio e la copertura vegetale. Ciò è legato principalmente all'intensa urbanizzazione e all'insediamento di attività produttive ed infrastrutturali, concentrate prevalentemente nel fondovalle e alle attività di cava diffusissime sul versante ovest dell'area di intervento.

La spinta antropizzazione dell'area negli anni ha sottratto estese aree alla vegetazione naturale. Ampi spazi sono stati disboscati per lasciare posto agli insediamenti e alle colture, nel fondovalle e alle cave sui versanti.

Le serie dinamiche vegetazionali che dovrebbero condurre allo stato climacico della zona, descritto nel paragrafo precedente sono spesso ai primi stadi evolutivi e restano sovente bloccate da fattori edafici e da altre cause esterne quali incendi e fitopatie.

Nelle aree abbandonate si instaurano fenomeni evolutivi verso forme di vegetazione spontanea che si presentano in stadi di dinamismo diversi, ma spesso in condizione di degrado. Sono ambienti caratterizzati da una notevole proliferazione di specie infestanti quali *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii*, *Rubus*, *Clematis vitalba* e felce aquilina; la presenza di specie infestanti è molto diffusa anche lungo i bordi stradali e nell'alveo del torrente Chiaravagna.

Per la descrizione della componente vegetazione si è fatto riferimento ai Tipi forestali della Regione Liguria sc 1:25000 – ed. 2013.

Come detto l'area vasta si caratterizza come territorio profondamente modificato dall'antropizzazione con particolare riferimento alla presenza delle diffuse aree estrattive, dell'edificato nella parte sud e delle infrastrutture. Pertanto gli elementi ecologici sono disposti principalmente nel settore di monte dell'area oggetto di studio e sul versante in sinistra idrografica del Torrente Chiaravagna.

La seguente tabella riepiloga le **tipologie forestali** presenti nell'area Area vasta; per la rappresentazione grafica si rimanda alla Carta della vegetazione (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G5-IM00-00-021).

CODICE	DESCRIZIONE TIPO	EVENTUALI VARIETÀ	PRESENZA DI DANNI
AM40X	arbusteto interno a erica arborea		media entità (incendio recente)
BS10X	robinieto		
CA20X	castagneto termofilo	var con pino marittimo	
CP	cespuglieti		media entità (incendio recente)
LE20X	lecceta mesoxerofila		
LE10X	lecceta xerofila		
MM50X	arbusteto a calicotome spinosa		piccola entità (incendio recente)
MM10X	macchia alta a corbezzolo e eriche		
MM20X	macchia mediterranea costiera		
OS20X	ostrieto termofilo	var con pino marittimo	piccola entità (incendio recente)
PC30X	pineta costiera di pino marittimo		
PC31X	pineta costiera di pino marittimo st mesoxerofilo	var con castagno	

Tabella 3 – Tipi forestali presenti nell'area di studio

4.2.2.3. Vegetazione reale – Area di sito

Per l'analisi di dettaglio della componente nell'area di sito sono stati effettuati specifici sopralluoghi nelle aree di diretta interferenza del progetto, compatibilmente con l'accessibilità delle aree.

Dai rilievi in campo è emerso che l'area di sito è caratterizzata dalla dominanza di aree antropizzate, con aree industriali per lo più abbandonate, edifici commerciali e residenziali, viabilità. Anche i corsi d'acqua non si caratterizzano come elementi di elevata naturalità, essendo in molti tratti del tutto artificiali, con presenza di muri spondali che riducono la possibilità di sviluppo della vegetazione ripariale.

Anche laddove presente, la vegetazione è prevalentemente rappresentata da rovi, buddleja e robinia. Solo in limitati ambiti, dove l'alveo risulta più ampio, sono presenti anche alcuni esemplari di ontano nero e salice.

Con riferimento ai tipi forestali della Regione Liguria, riportati nella Carta della vegetazione (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G5-IM00-00-021), nella figura seguente si riporta uno stralcio delle aree di diretta interferenza. Si tratta di formazioni a prevalenza di latifoglie ed in particolare vengono segnalati castagneti termofili (CA20X).

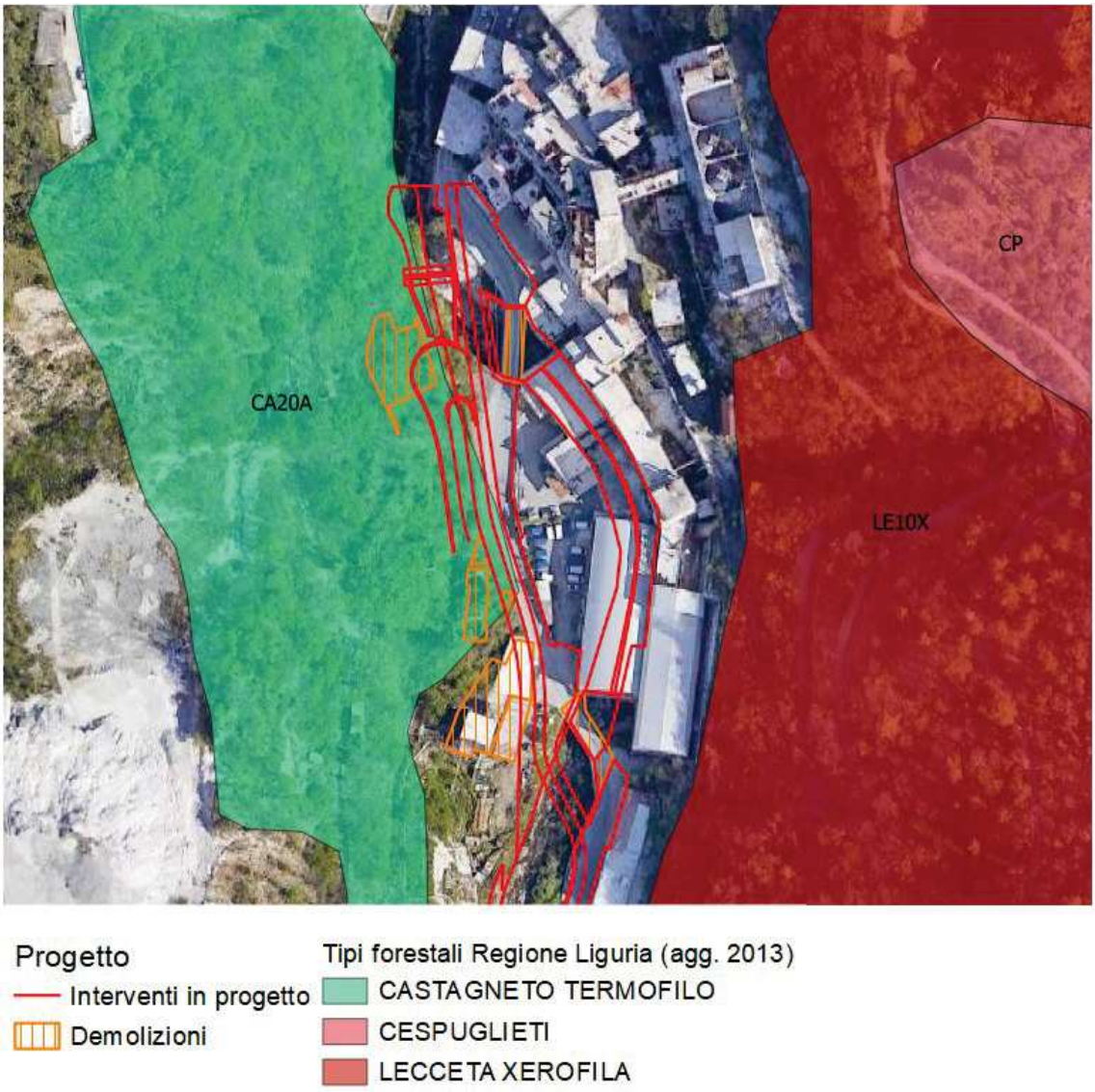


Figura 62 – Interferenze del progetto con formazioni forestali secondo i Tipi Forestali della regione Liguria

Oltre alle formazioni forestali vere e proprie, cartografate nei tematismi regionali sopra citati, sono presenti formazioni vegetazionali per lo più di invasione, non riconducibili alla definizione di bosco, che sono state indagate ai fini della loro caratterizzazione, mediante rilievi speditivi.

Per l'analisi di tali ambiti si è fatto riferimento ai tematismi del Database Topografico Comunale di Genova, che riporta la Restituzione aerofotogrammetrica numerica con integrazione LiDAR e topografica (aggiornamento 2022), con particolare riferimento allo STRATO 06 – VEGETAZIONE.

06 VEGETAZIONE	Bosco	BOSCO
	Formazione particolare	FOR_PC
	Area temporanemamente priva di vegetazione	A_PVEG
	Pascolo o incolto	PS_INC
	Coltura agricola	CL_AGR
	Area verde	AR_VRD
	Filare alberi	FIL_AL
	Albero isolato	ALBERO

TRATTA 1



Figura 63 – Interferenze con vegetazione (Database topografico Comune di Genova) - TRATTA 1

Le figure che seguono mostrano gli ambiti di interferenza degli interventi aggiuntivi previsti dalla variante nella TRATTA 1; gli interventi interferenti consisteranno nella realizzazione di un parcheggio e in una passerella pedonale metallica a sbalzo sul rio Chiaravagna.

Il database topografico indica l'area in cui sarà realizzato il parcheggio aggiuntivo come un'area verde di pertinenza di un edificio abbandonato (sulla destra nella foto che segue). L'area è già stata interessata dal cantiere degli altri interventi della TRATTA 1 e attualmente risulta interessata esclusivamente da vegetazione erbacea con presenza di infestanti, in particolare rovi.



Figura 64 – TRATTA 1: Stato attuale dell'area in cui è previsto il parcheggio aggiuntivo

Per quanto riguarda invece la formazione presente lungo il rio Chiaravagna, dove è prevista la realizzazione della passerella, il database topografico indica l'area come boscata nonostante la limitata ampiezza della formazione. Il sopralluogo ha evidenziato la presenza su una sottile fascia in alveo, di *Rubus* s.p. dominante, giovani esemplari di *Robinia pseudoacacia e Arundo donax.*

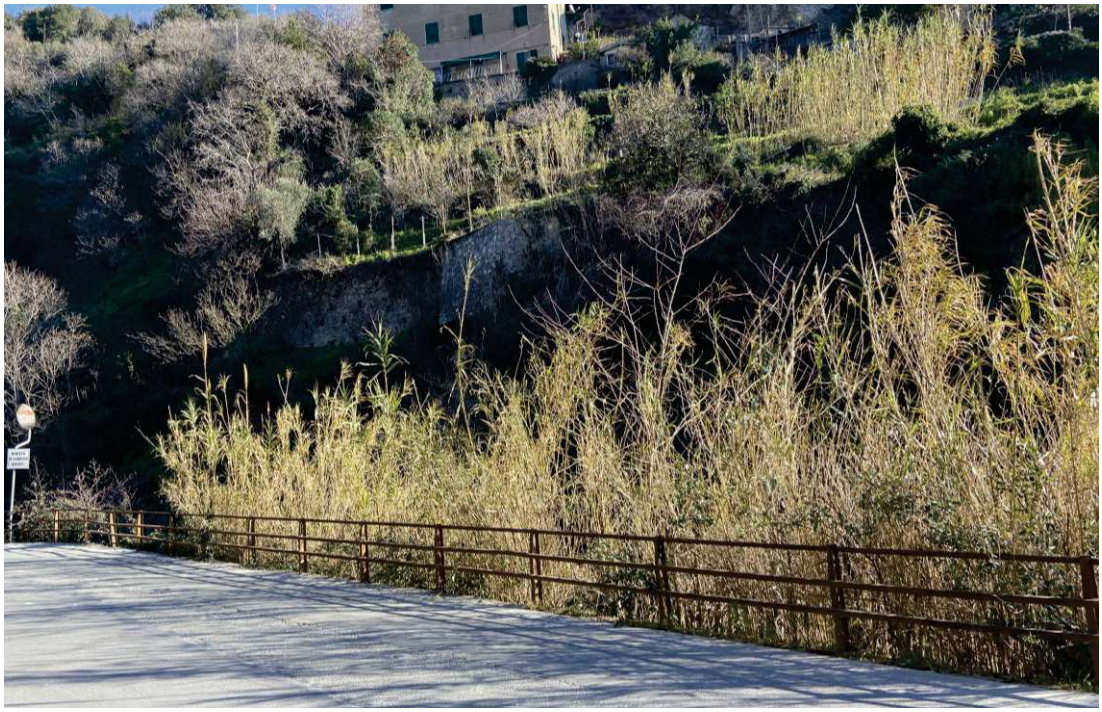


Figura 65 – TRATTA 1: Stato attuale dell'area in cui è prevista la realizzazione della passerella a sbalzo sul rio Chiaravagna – settore nord



Figura 66 – TRATTA 1: Stato attuale dell'area in cui è prevista la realizzazione della passerella a sbalzo sul rio Chiaravagna – tratto centrale



Figura 67 – TRATTA 1: Stato attuale dell'area in cui è prevista la realizzazione della passerella a sbalzo sul rio Chiaravagna – tratto sud

TRATTA 2 - PARTE A

La figura che segue mostra l'ambito di interferenza maggiore del progetto con la vegetazione. Gli interventi interferenti consisteranno principalmente nello scavo del nuovo canale e nell'adeguamento della viabilità di accesso alla cava, oltre che nella demolizione di alcuni edifici, che comporteranno l'interferenza con la vegetazione del basso versante. Inoltre gli interventi in alveo comporteranno l'eliminazione della vegetazione presente.

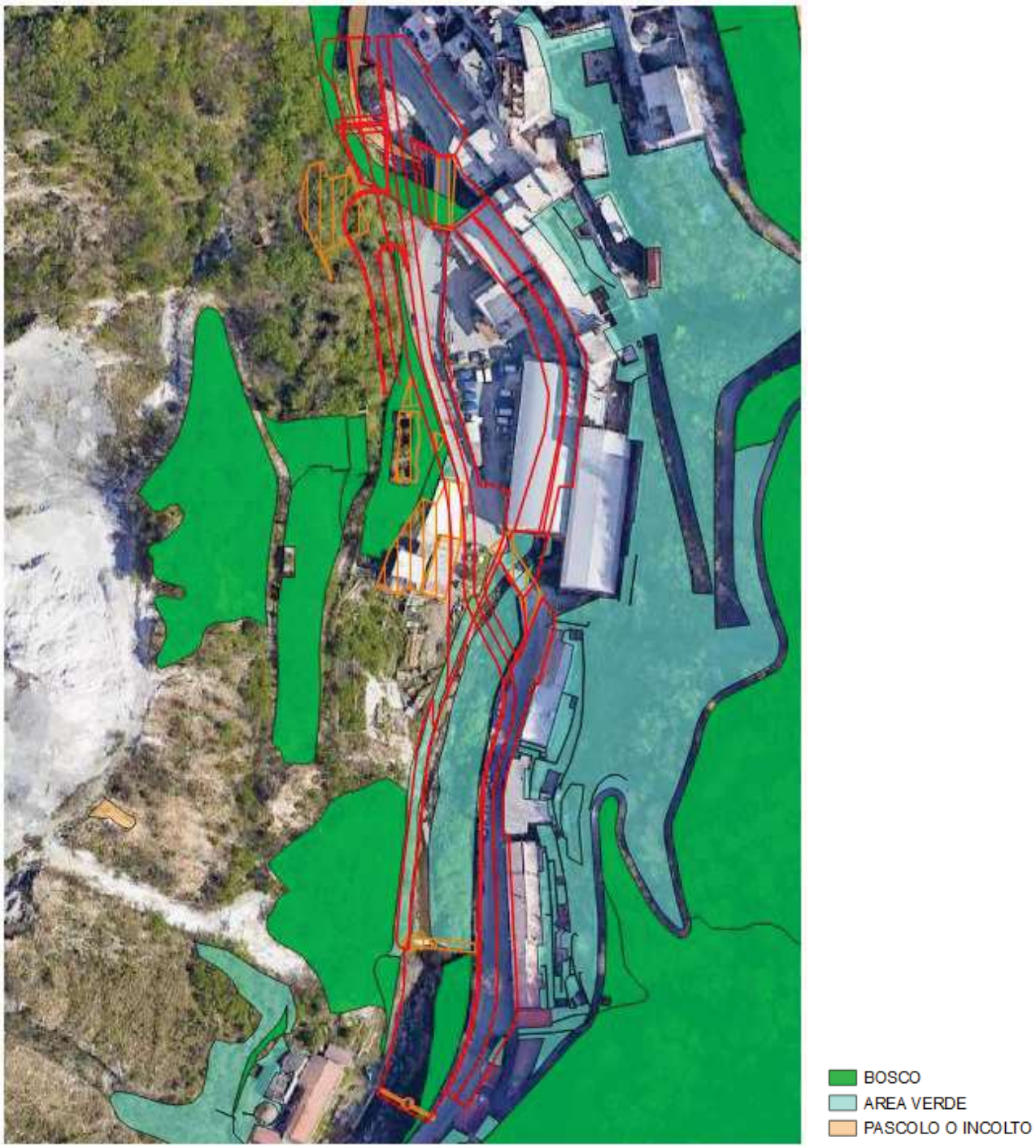


Figura 68 – Interferenze con vegetazione (Database topografico Comune di Genova) - TRATTA 2 – parte A

Le figure che seguono mostrano gli ambiti di interferenza della TRATTA 2 - parte A, procedendo da nord a sud.

AREE A MONTE DEL PONTE 2: il sito si presenta rimaneggiato con alveo incassato. Le sponde risultano cementificate solo a tratti (in massima parte le sponde sono rocciose).

L'alveo presenta una vegetazione molto scarsa, interessata in gran parte da specie alloctone (*Robinia pseudoacacia*, *Araujia sericifera*, *Buddleja davidii*, *Ailanthus altissima),* con presenza di giovani esemplari isolati di specie autoctone (*Alnus glutinosa*).

Il versante al di sopra del corso d'acqua in destra idrografica, non interessato dal progetto, appare boscato, con dominanza di *Ostrya carpinifolia* e *Robinia pseudoacacia*.

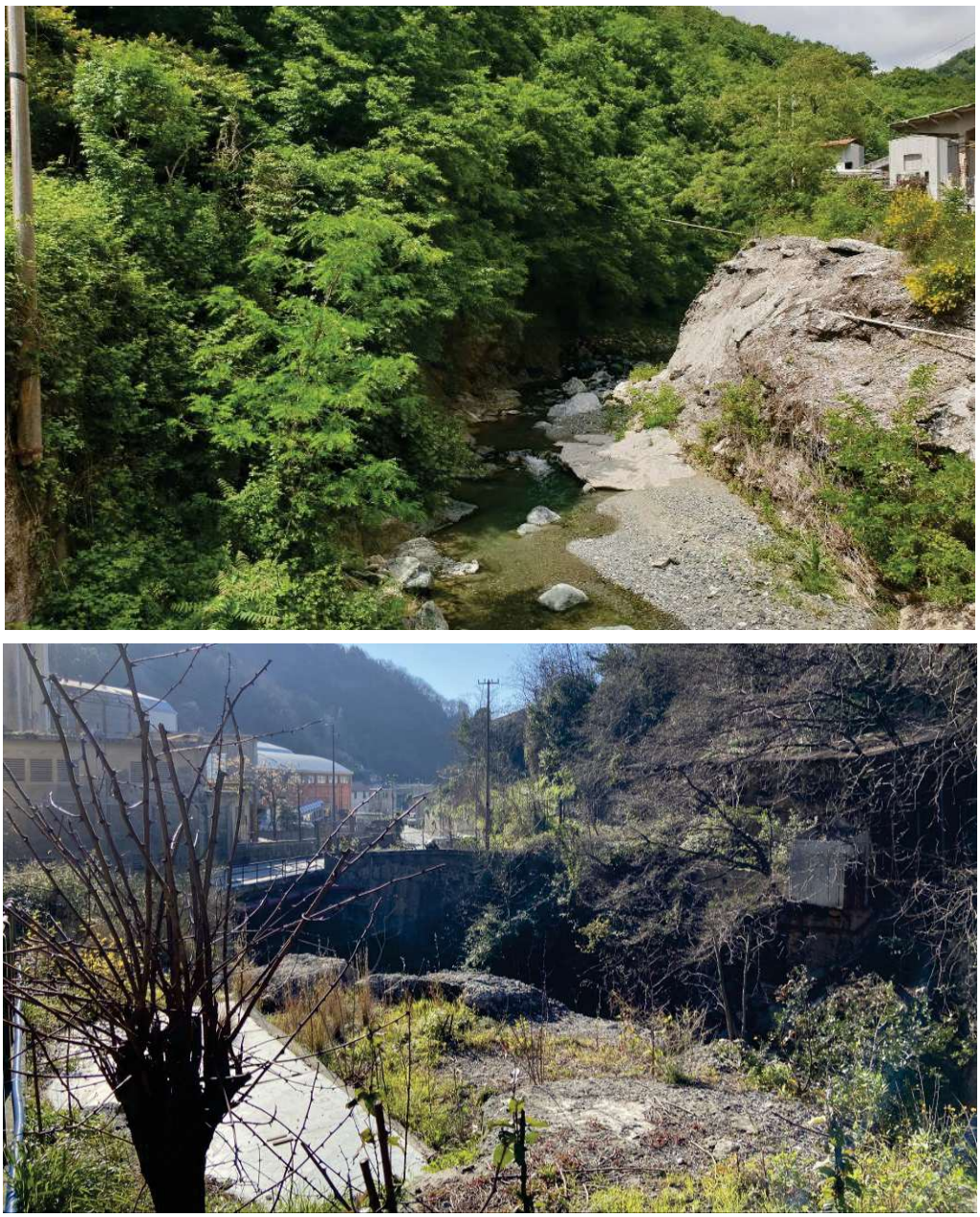


Figura 69 – TRATTA 2 Parte A: Stato attuale dell'area in cui sono previsti gli interventi in alveo (briglia di trattenuta) e la realizzazione del nuovo ponte 2

AREE A VALLE DEL PONTE 2: in questo ambito è prevista la realizzazione del canale bypass e dell'adeguamento della strada di accesso alla cava.



Figura 70 – Foto panoramica dell'area in cui sarà costruita la strada di accesso alla cava.



Figura 71 – Dettaglio scivoli da demolire



Figura 72 – dettaglio area interessata dallo scavo del canale bypass e adeguamento strada di accesso alla cava.

Sulla base dei sopralluoghi in campo, si tratta di formazioni invasive a dominanza di robinia, rade e discontinue a causa della presenza della strada di accesso alla cava esistente e dei numerosi manufatti ed edifici di cui è prevista la demolizione.

AREE A VALLE DEL PONTE 3: in questo ambito è prevista principalmente la sistemazione e abbassamento alveo che comporterà l'interferenza con la vegetazione fluviale attualmente presente e lo sbocco del nuovo canale principale che sostituirà l'attuale tratto di alveo tombinato.

Il sito si presenta rimaneggiato con alveo incassato. Le sponde risultano fortemente cementificate con ridotta possibilità di sviluppo della vegetazione acquatica. Presenti individui sparsi di ontano nero (*Alnus glutinosa*, sambuco nero (*Sambucus nigra*). Elevata presenza di rovo comune (*Rubus ulmifolius*)

Specie esotiche rilevate: *Robinia pseudoacacia*, *Araujia sericifera*, *Buddleja davidii*, *Senecio inaequidens*.



Figura 73 – dettaglio area a valle del ponte 3

Aree presso briglia esistente: in questo ambito è prevista principalmente la sistemazione e abbassamento alveo che comporterà l'interferenza con la vegetazione fluviale attualmente presente, oltre alla scapitozzatura della briglia esistente, alla demolizione della passerella esistente e realizzazione nuova passerella.

Il sito si presenta rimaneggiato con alveo incassato. Tratti di alveo e le sponde risultano fortemente cementificate con ridotta possibilità di sviluppo della vegetazione acquatica. Presenti individui sparsi di ontano nero (*Alnus glutinosa*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), salice ripariolo (*Salix eleagnos*). Presenti piccoli aggruppamenti di equiseto massimo (*Equisetum telmateia*).

Specie esotiche rilevate: *Robinia pseudoacacia*, *Buddleja davidii*, *Parthenocissus quinquefolia.*



Figura 74 – dettaglio area presso briglia esistente

TRATTA 2 - PARTE B

Non sono previste interferenze. L'ambito è quasi del tutto privo di elementi di naturalità. L'unico elemento progettuale che può interferire con vegetazione è la realizzazione del nuovo ponte.

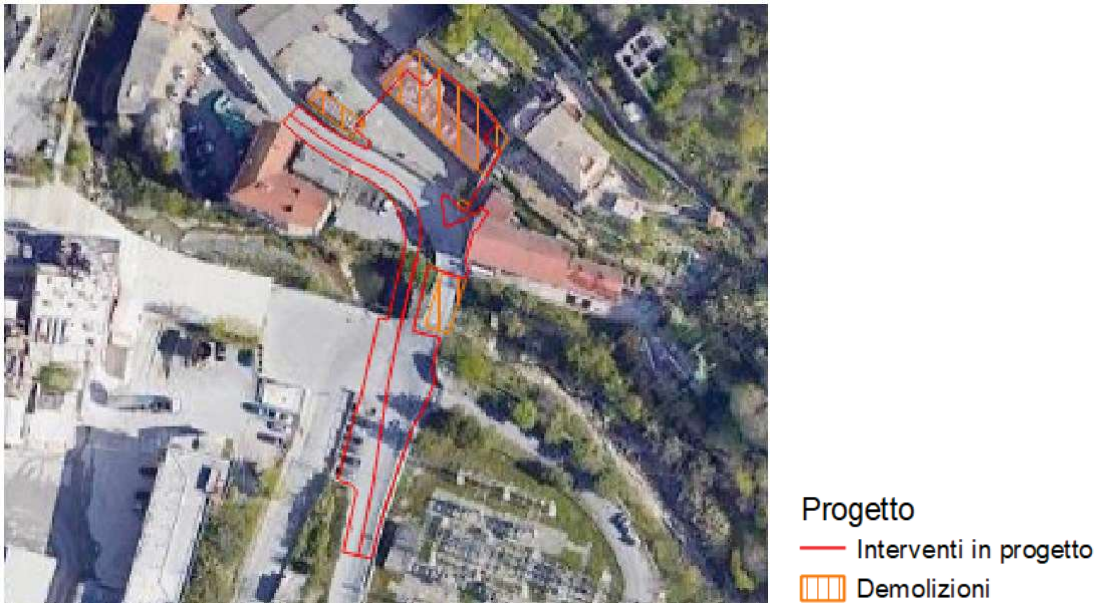
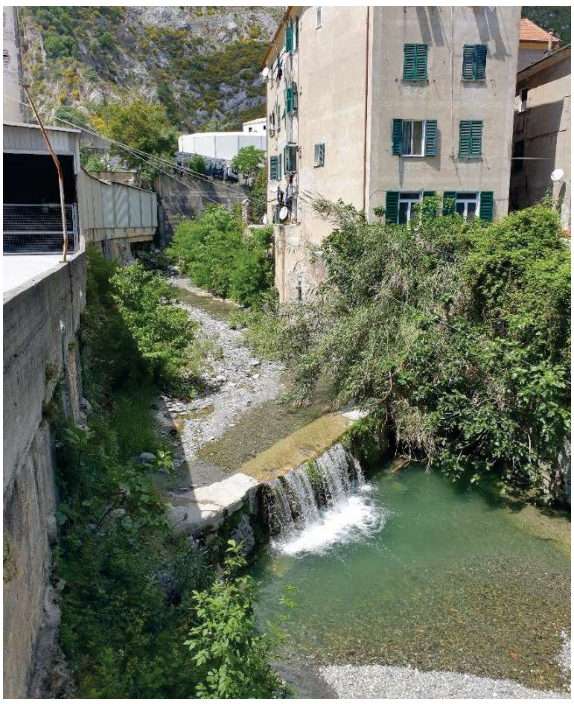


Figura 75 – Interferenze con vegetazione (da strati database topografico Comune di Genova) - TRATTA 2



Come visibile, l'alveo in questo ambito si presenta fortemente rimaneggiato, incassato, con muri di contenimento al posto delle sponde e fondo cementificato (soglia). La vegetazione in alveo è scarsa, dominata da specie esotiche (*Robinia pseudoacacia*, *Arundo donax*, *Ailanthus altissima*, *Erigeron karvinskianus).*

Sono presenti individui giovani isolati di ontano nero (*Alnus glutinosa)* e orniello (*Fraxinus ornus* L.).

Figura 76 – Area interessata dalla realizzazione del nuovo ponte

4.2.2.4. *Inquadramento della rete ecologica*

La Regione Liguria è dotata di Rete Ecologica (RER), prevista dalla LR 28/2009 ed istituita con DGR n.1793/2009, che costituisce un sistema interconnesso di unità ecosistemiche nelle quali e fra le quali conservare la biodiversità.

Tale aspetto risponde alla direttiva Habitat che ha lo scopo sia di rendere più coerente la Rete Natura 2000 che, laddove necessario, promuovere la gestione di elementi del paesaggio che rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche.

Gli indirizzi per la gestione di tali aree, definite di "collegamento ecologico-funzionale", sono specificati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (articolo 3, D.P.R. n.357 del 1997).

La **Rete ecologica regionale** (RER) è costituita dall'insieme dei siti della rete Natura 2000, dalle aree protette e dalle aree di collegamento ecologico-funzionali che risultino di particolare importanza per la conservazione, migrazione, distribuzione geografica e scambio genetico di specie selvatiche.

Dalla consultazione della Rete Ecologica Regionale (cfr. figura che segue) si evince che l'intervento si imposta all'interno di un'area che non presenta elementi di pregio o importanti sotto l'aspetto ecologico in termini di connessione, permeabilità o salvaguardia, fatta eccezione per la Core Area corrispondente al Sito Rete Natura IT1331615 – Monte Gazzo, collocata in destra idrografica.

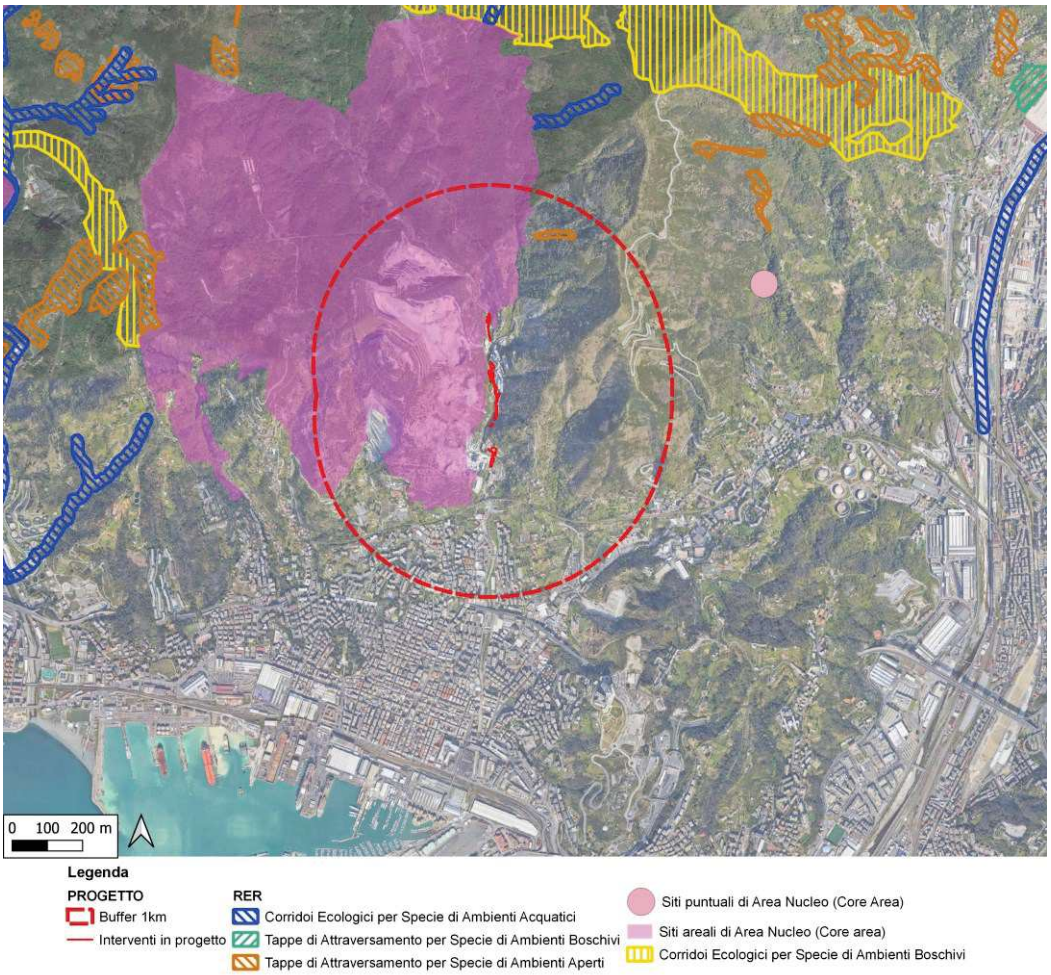


Figura 77 – Rete ecologica Regionale nell'area vasta

Si segnala che l'interferenza, seppur minima, con tale Sito, ha reso necessaria la redazione di uno Screening di incidenza (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-RG-IM00-00-038).

4.2.2.5. Habitat Natura 2000

Con la L.R. n. 28/ 2009 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità" Arpal assume la gestione del Osservatorio ligure della biodiversità, (Li.Bi.Oss.).

Li.Bi.Oss. ha il compito di acquisire ed organizzare i dati inerenti il 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.

Altro compito di Li.Bi.Oss. è quello di fornire all'ex Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica informazioni dettagliate a proposito delle specie animali e vegetali e degli habitat liguri (soprattutto specie ed habitat Natura 2000) affinché lo stesso possa raccogliere e trasferire tali dati in Europa assieme a quelli delle altre Regioni.

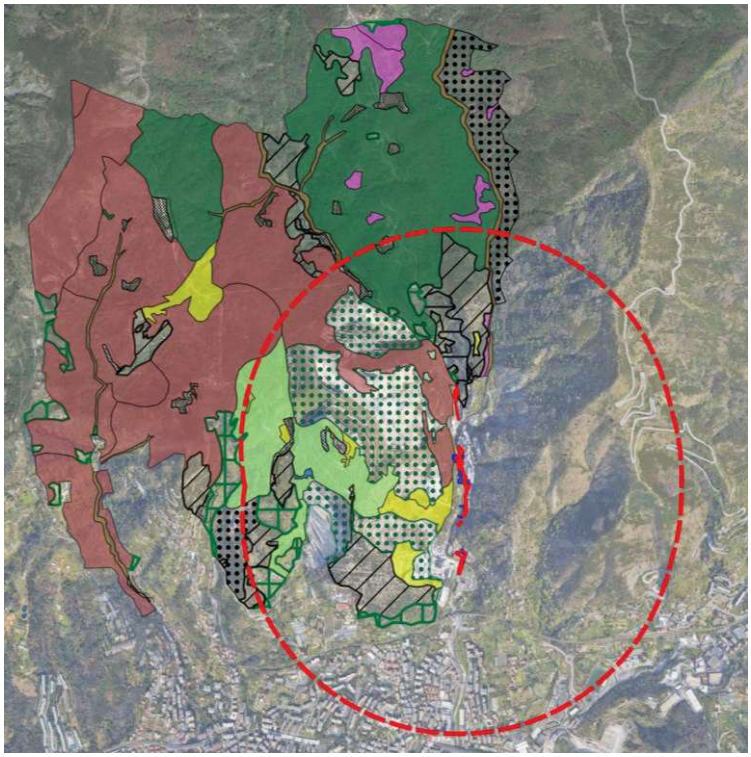


Figura 78 – Habitat (fonte Li.bi.oss)

Come visibile la caratterizzazione degli habitat riguarda esclusivamente la ZSC – Monte Gazzo, dove sono presenti le seguenti tipologie di Habitat:

- Habitat boschivi di latifoglie
- Habitat rupestri e grotte
- Aree insediate diverse (case sparse, infrastrutture, ecc.)
- Habitat di praterie (talora arbustate) e praterie discontinue
- Habitat propri di ecomosaici agricoli eterogenei
- Habitat di zone aperte con vegetazione rada o assente
- Habitat di lande e arbusteti temperati
- Habitat arbustivi o erbaceo-arbustivi diversi a carattere prevalentemente mediterraneo-submediterraneo
- Habitat forestali mediterranei di conifere
- Habitat forestali a gravitazione mediterranea di latifoglie sempreverdi
- Aree con habitat forestali di latifoglie
- Habitat boschivi di latifoglie mesofile
- Habitat forestali a gravitazione mediterranea di latifoglie decidue

Si segnala che di questi l'unico tipo di Habitat interferito dal progetto è rappresentato dagli **Habitat forestali mediterranei di conifere (**Allegato I della Direttiva 92/43 (e s.m.e.i). Si tratta di **pinete mediterranee di pini mesogeni endemici**.

Tuttavia, come segnalato nel Paragrafo 4.2.2.3, il sopralluogo ha messo in luce l'assenza di tipologie forestali di conifere per un'area significativa a monte dell'intervento.

4.2.2.6. *Fauna*

L'area di indagine è situata nella valle del torrente Chiaravagna, il cui corso è fortemente regimato per la presenza di viabilità stradale, nuclei abitativi e attività di tipo industriale ed estrattivo situate a margine dell'alveo. Il corso d'acqua è costretto all'interno di alti margini cementificati i quali limitano fortemente l'estensione dell'ambiente peri-fluviale.

La forte antropizzazione dell'area si rispecchia nella presenza di specie di avifauna sinantropiche come la Passera d'Italia e il Piccione selvatico o generaliste come il Gabbiano reale e la Gazza.

Tuttavia, la vicinanza con aree boscate seminaturali garantisce la presenza di specie ornitiche tipiche come il Pettirosso, il Picchio verde, Codibugnolo e la Ghiandaia.

Per quanto riguarda le specie maggiormente legate ai corsi d'acqua da registrare una coppia di Ballerina gialla. Inoltre, la prossimità con aree rocciose favorisce la presenza del Passero solitario.

Fra le specie di erpetofauna rilevate nel corso dei sopralluoghi effettuati a maggio 2022 è frequente la presenza di rospo comune (*Bufo bufo*) e della lucertola muraiola (*Podarcis muralis*). Tali specie sono ampiamente diffuse su tutto il corso d'acqua e nel Rio Bianchetta a monte.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, nel corso dei sopralluoghi effettuati a maggio 2022 non sono stati osservati pesci secondo un'indagine *visual census* effettuata lungo un transetto nel corso d'acqua. Da rilevare come il tratto a monte del torrente Chiaravagna sia caratterizzato da una forte discontinuità in prossimità del punto in cui il torrente Cassinelle confluisce nel torrente Chiaravagna.



Figura 79. Discontinuità a monte del T. Chiaravagna – rio Cassinelle

Di seguito sono riportate ulteriori considerazioni in merito alla fauna locale ricavate dalle seguenti fonti:

- dati disponibili sul portale Li.bi.oss (Fonte: https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2).
- monitoraggio ante operam del Terzo valico del Giovi - Stazione di rilievo FAU-GE-020

Dati disponibili sul portale Li.bi.oss

Nella tabella che segue si riportano le segnalazioni di specie relative all'ambito a monte del ponte 4.

Gruppi sistematici	Specie (nome scientifico)
Uccelli	*Accipiter nisus, Aegithalos caudatus, Anas platyrhynchos, Apus apus,Buteo buteo, Carduelis carduelis, Certhia brachydactyla, Cinclus cinclus, Circus aeruginosus, Coloeus monedula, Columba palumbus, Corvus corax, Corvus cornix, Cuculus canorus, Cyanistes caeruleus,*
Rettili	*Natrix helvetica, Podarcis muralis*
Insetti	*Anax imperator, Argynnis paphia, Brintesia circe, Calopteryx haemorrhoidalis, Calopteryx splendens, Calopteryx virgo, Gonepteryx cleopatra, Gonepteryx rhamni, Hipparchia statilinus, Inachis io, Iphiclides podalirius, Lasiommata megera, Leptidea sinapis, Leptotes piri*
Anfibi	*Bufo bufo,Rana dalmatina*
Pesci	*Telestes muticellus* (vairone)

Tabella 4 – Elenco specie rilevate (Fonte Li.bi.oss)

Monitoraggio ante operam del Terzo valico del Giovi - Stazione di rilievo FAU-GE-020

Nell'ambito del monitoraggio ante operam del Terzo Valico di cui fa parte anche la variante in esame, nel 2014 è stata condotta una campagna di rilievi Ante Operam sulla componente fauna, nel punto di rilievo **FAU-GE-020**, localizzato lungo il torrente Chiaravagna in corrispondenza della TRATTA 2 Parte A e più precisamente come evidenziato nella figura che segue:



Figura 80: localizzazione punto di monitoraggio AO componente Fauna

AVIFAUNA

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei dati della campagna di monitoraggio Ante Operam del 2014.

Nome volgare	Nome scientifico	Stazione di rilievo FAU-GE-020 – N° contatti						
		17/03/14	28/04/14	21/05/14	23/06/14	28/08/14	29/09/14	IUCN IT
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	2	2	2	2	1	4	LC
Cardellino	*Carduelis carduelis*					1		NT
Capinera	*Sylvia atricapilla*	3		3	4			LC
Cinciallegra	*Parus major*		1					LC
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	2				1	2	LC
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*				4	3	3	LC
Gabbiano reale	*Larus michahellis*					>100		LC
Gazza	*Pica pica*	2		1		4		LC
Germano reale	*Anas Platyrhynchos*			2				LC
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*			1				LC
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*		1					LC
Merlo	*Turdus merula*	3	6		4			LC
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*					1		LC
Passera d'Italia	*Passer italiae*		2	8	8	2	5	VU
Passero solitario	*Monticola solitarius*	1						LC
Pettirosso	*Erithacus rubecola*			4	1	1	5	LC
Picchio verde	*Picus viridis*	2			1			LC
Piccione selvatico	*Columba livia*		5	12	1			LC
Rondone	*Apus apus*		3	6				LC
Scricciolo	*Troglodytes*			3	2			LC
Taccola	*Corvus monedula*				1		3	LC
Verzellino	*Serinus serinus*	1						LC
Categorie e Criteri Red List IUCN: **LC** = Minor preoccupazione; **NT** = quasi minacciata; **VU** = vulnerabile								

Tabella 5 – Numero di contatti durante il monitoraggio 2014 Ante operam - Avifauna.

In generale in merito all'Avifauna, la forte antropizzazione dell'area si rispecchia nella presenza di specie sinantropiche come la Passera d'Italia, il Piccione selvatico e la Gazza. Tuttavia, la vicinanza con aree boscate seminaturali garantisce la presenza di specie ornitiche tipiche come il Pettirosso, Picchio verde, Codibugnolo e Ghiandaia. Per quanto riguarda le specie maggiormente legate ai corsi d'acqua da registrare la presenza di esemplari di Ballerina gialla.

ERPETOFAUNA

La forte pressione infrastrutturale sull'area può essere causa di frammentazione degli habitat di specie a limitata mobilità come Rettili e Anfibi.

Nel corso del monitoraggio ante operam del 2014 sono state osservate diverse deposizioni di Rospo comune e la Lucertola muraiola. Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei dati.

Nome volgare	Nome scientifico	Stazione di rilievo FAU-GE-020 – N° contatti					
		17/03/2014	28/04/2014	21/05/2014	23/06/2014	28/08/2014	IUCN IT *
Rospo comune	*Bufo bufo*	-	Larve	Larve	Larve	-	LC
Lucertola muraiola	*Podarcis muralis*	-	1	11	12	-	LC
Categorie e Criteri Red List IUCN: **LC** = Minor preoccupazione; **NT** = quasi minacciata; **VU** = vulnerabile							

Tabella 6 – Numero di contatti durante il monitoraggio 2014 Ante operam - Erpetofauna.

MACROINVERTEBRATI TERRESTRI

Per quanto riguarda i **macroinvertebrati terrestri** (lepidotteri e odonati) di seguito si riportano i dati di monitoraggio della campagna Ante Operam del 2014.

Ordine	Famiglia	Specie	28/04/2014	23/06/2014	29/09/2014	IUCN IT *
Lepidoptera	Nymphalidae	*Argynnis paphia*	-	1	2	NE
	Nymphalidae	*Vanessa atalanta*	-	-	1	
	Papilionidae	*Iphiclides podalirius*	-	1		NE
	Pieridae	*Gonepteryx cleopatra*	2	3		NE
	Pieridae	*Pieris rapae*	-	-	6	
	Pieridae	*Pieris mannii*	-	3		NE
	Satyridae	*Lasiommata megera*	-	1		NE
	Satyridae	*Melanargia galathea*	-	4		NE
Odonata - Anisoptera	Aeshnidae	*Anax imperator*	-	3		LC
	Gomphidae	*Onycogomphus uncatus*	-	1		NE
Odonata - Zigoptera	Calopterygidae	*Calopteryx* sp.	-	-	1	NE
Categorie e Criteri Red List IUCN: **LC** = Minor preoccupazione; **NT** = quasi minacciata; **VU** = vulnerabile						

Tabella 7 – Numero di contatti durante il monitoraggio 2014 Ante operam - Macroinvertebrati terrestri.

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

In merito alle misure effettuate in corso d'opera, nella Tabella 8 si riportano le specie di avifauna rilevate durante i monitoraggi dall'anno 2015 al 2022 rilevati lungo un transetto di circa 335 m in prossimità del tratto di Torrente localizzato in prossimità della Tratta 2 (si veda figura seguente). Le specie sono state rilevate sia entro 100 m dalla linea del transetto che al di fuori di essa.



Figura 81: localizzazione del transetto del monitoraggio ambientale Corso d' Opera.

Nome volgare	Nome scientifico	IUCN IT
Balestruccio	*Delichon urbicum*	LC
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	LC
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	VU
Biancone	*Circaetus gallicus*	NT
Capinera	*Sylvia atricapilla*	NT
Cardellino	*Carduelis carduelis*	LC
Cinciallegra	*Parus major*	LC
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	LC
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	LC
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	LC
Colombaccio	*Columba palumbus*	LC
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	LC
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	LC
Corvo imperiale	*Corvus corax*	LC
Cuculo	*Cuculus canorus*	LC
Falco di palude	*Circus aeroginosus*	VU
Falco pellegrino	*Falco peregrinus*	LC
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	LC
Fringuello	*Fringilla coelebs*	LC
Gabbiano reale	*Larus michahellis*	LC
Gazza	*Pica pica*	LC
Germano reale	*Anas Platyrhynchos*	LC
Gheppio	*Falco tinnunculus*	LC
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	LC
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	LC
Merlo	*Turdus merula*	LC
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*	LC
Parrocchetto dal collare	*Psittacula krameri*	VU
Passera d'Italia	*Passer italiae*	-
Passero solitario	*Monticola solitarius*	LC
Pettirosso	*Erithacus rubecola*	LC
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	LC
Picchio verde	*Picus viridis*	LC
Piccione domestico	*Columba livia var. domestica*	LC
Piccione selvatico	*Columba livia*	LC
Pisciamosche	*Muscicapa striata*	LC
Poiana	*Buteo buteo*	LC

Nome volgare	Nome scientifico	IUCN IT
Rampichino	*Certhia brachydactyla*	LC
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	LC
Rondone	*Apus apus*	LC
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	LC
Sparviere	*Accipiter nisus*	LC
Storno	*Sturnus vulgaris*	LC
Taccola	*Corvus monedula*	LC
Tordo boccacciolo	*Turdus philomelos*	LC
Tortora dal collare	*Streptopelia decaocto*	LC
Upupa	*Upupa epops*	LC
Usignolo del Giappone	*Leiothrix lutea*	LC
Verzellino	*Serinus serinus*	-
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	LC
Categorie e Criteri Red List IUCN: **LC** = Minor preoccupazione; **NT** = quasi minacciata; **VU** = vulnerabile		

Tabella 8 – Specie rilevate nel monitoraggio Corso d'Opera

4.2.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

4.2.3.1. Uso del suolo

La caratterizzazione degli usi del suolo dell'area vasta interessata dall'intervento è stata effettuata attraverso la consultazione del Database dell'uso del suolo della Regione Liguria: Uso del suolo sc. 1:10.000 ed. 2019, che ha portato alla redazione della "Carta dell'uso del suolo" (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G5-IM00-00-023).

Per il calcolo delle aree ricadenti nell'ambito di studio ci si è avvalsi dei dati vettoriali indicanti le classi di uso del suolo ricavate dalle fonti precedentemente descritte, rielaborati in ambiente GIS.

Inoltre sono state utilizzate sia le foto aeree aggiornate che le informazioni derivanti dai sopralluoghi in campo al fine di ottenere un'analisi di maggior dettaglio.

Nella tabella che segue si riporta la caratterizzazione dell'area di studio (buffer di 1 km dagli interventi in progetto) dal punto di vista degli usi del suolo.

1 Livello	2 Livello	3 Livello	cod	Classe di uso del suolo	Superfici interessate (ha)	% sul totale
Aree artificiali	Aree urbanizzate	Tessuto urbano continuo	1112	Tessuto urbano residenziale continuo mediamente denso	14,44	3,78
		Tessuto urbano discontinuo	1121	Tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso	11,61	3,04
			1122	Tessuto residenziale discontinuo e sparso (case sparse)	4,68	1,23
	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	Aree industriali e commerciali	1211	Aree industriali o artiginali	5,27	1,38
			1213	Aree occupate da grandi impianti di servizi pubblici, militari e privati (ospedali ecc.)	1,28	0,33
		Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	1223	Altre strade della rete di viabilità extraurbana e spazi accessori	3,90	1,02
			1224	Reti ferroviarie e spazi accessori	1,07	0,28
			1225	Reti tecnologiche e aree di servizio	1,00	0,26
	Cave, discariche e cantieri	Aree estrattive	131		57,36	15,03
		Discariche	132		0,17	0,04
		Cantieri	1331	Cantieri, spazi in costruzione e scavi	1,98	0,52
	Spazi verdi artificiali non agricoli	Aree sportive e ricreative	1422	Aree sportive	3,65	0,96
		Aree cimiteriali	143		0,68	0,18
				Totale AREE ARTIFICIALI	**107,1**	**28**
Aree agricole	Terre Arabili	Seminativi in aree irrigue	2122	Vivai	0,70	0,18
			2124	Colture in serra o sotto altra copertura (plastica ecc.)	1,20	0,32
	Colture permanenti	Frutteti e frutti minori	2221	Frutteti e agrumeti	0,09	0,02
		Oliveti	223		7,99	2,09
	Praterie	Prati stabili	231		0,88	0,23
	Zone agricole eterogenee	Sistemi colturali e particellari complessi	242		25,79	6,76
		Colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali	243		10,88	2,85
		Aree agroforestali	244		14,72	3,86
				Totale AREE AGRICOLE	**62,3**	**16**
Boschi ed ambienti seminaturali	Boschi	Boschi di latifoglie	3111	Bosco xerofilo a prevalenza di specie sempreverdi	15,62	4,09
			3112	Bosco misto termofilo	12,17	3,19
			3113	Bosco misto mesofilo	4,97	1,30
		Boschi di conifere	312		9,82	2,57
		Boschi misti	313		35,04	9,18
	Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea	Brughiere e cespuglieti	322		75,47	19,77
		Aree con vegetazione a sclerofille	323		12,21	3,20
		Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	324		32,80	8,59
	Spazi aperti con/senza vegetazione	Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	332		8,20	2,15
		Area con vegetazione rada	333		3,06	0,80
				Totale BOSCHI ED AMBIENTE SEMINATURALE	**209,4**	**55**
Superfici in acqua	Acque continentali	Corsi d'acqua, canali e idrovie	5111	alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa	1,56	0,41
			5114	alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante	1,45	0,38
				Totale SUPERFICI IN ACQUA	**3,0**	**1**
				TOTALE UDS	**381,7**	**100%**

Tabella 9 – Usi Del Suolo nell'area vasta (buffer di 1 km)

Nel seguito si riporta un'elaborazione grafica che sintetizza i dati relativi alle diverse categorie d'uso del suolo suddivise per macrocategorie.

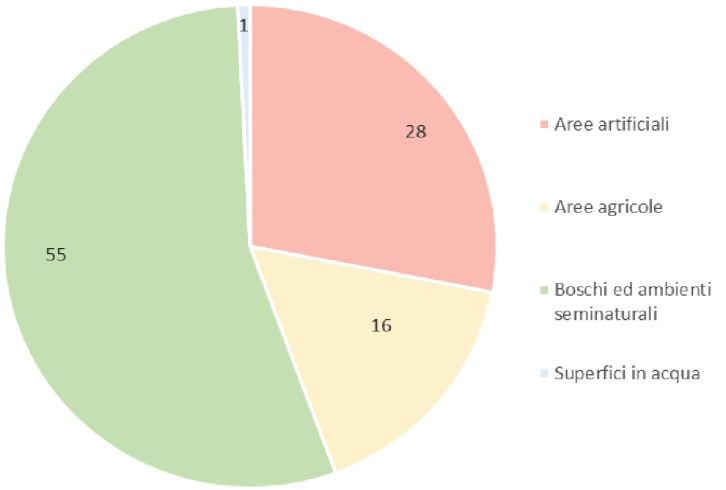


Figura 82 – Distribuzione delle categorie di uso del Suolo nell'Area vasta

Risulta evidente come poco più della metà della superficie dell'area vasta sia costituita da territori boscati e ambienti semi-naturali (55%).

La seconda categoria più influente riguarda i territori artificiali (28%) mente la terza categoria in ordine di distribuzione riguarda le aree agricole (16%). Infine i corpi idrici ricoprono una superficie nettamente inferiore, pari all' 1%.

Per quanto riguarda l'area di sito, secondo la classificazione regionale degli usi del suolo, la maggior parte dell'intervento si inserisce nel fondovalle urbanizzato, in particolare aree estrattive (131) e, in seconda misura, in aree a tessuto residenziale discontinuo (1121 e 1122) e in aree di boschi misti.

L'occupazione di suolo può essere quantificata prendendo in considerazione l'area di espansione dell'ingombro stradale (rilevato stradale e parcheggi) e, nel caso del progetto idraulico, il nuovo canale e relativi manufatti. In merito agli interventi di risistemazione dell'alveo naturale, considerato che l'intervento non modifica la destinazione d'uso dell'area, l'ingombro della lavorazione che ricade in alveo è stata esclusa dalla presente analisi.

Tratto	Tipo di intervento	Ingombro (mq)	Uso del suolo
TRATTA 1	Parcheggio	260	1122 – Tessuto residenziale discontinuo e sparso
	Cordolo	170	1122 – Tessuto residenziale discontinuo e sparso
		35	243 - Colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali
TRATTA 2 A	Parcheggio	140	1121 – Tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso
	Accesso stradale	370	313 – Boschi misti
		130	131 – Aree estrattive
	Nuovo canale e relativi manufatti	1580	131 – Aree estrattive
		550	313 – Boschi misti
TRATTA 2 B	Parcheggio	285	1121 – Tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso

Tabella 10 – Stima degli Usi del suolo nell'area di sito

Dalla tabella si evince che la maggior parte dell'intervento (quasi il 50%) si imposta su area estrattiva. In seconda misura, l'intervento si imposta su aree indicate dalla Carta dell'Uso del Suolo come boschi misti (26%) e Tessuto residenziale (24%). Infine solo l'1% interessa colture agrarie.

Nel seguito si riporta un'elaborazione grafica che sintetizza i dati riportati nella tabella precedente in funzione della categoria di uso del suolo.

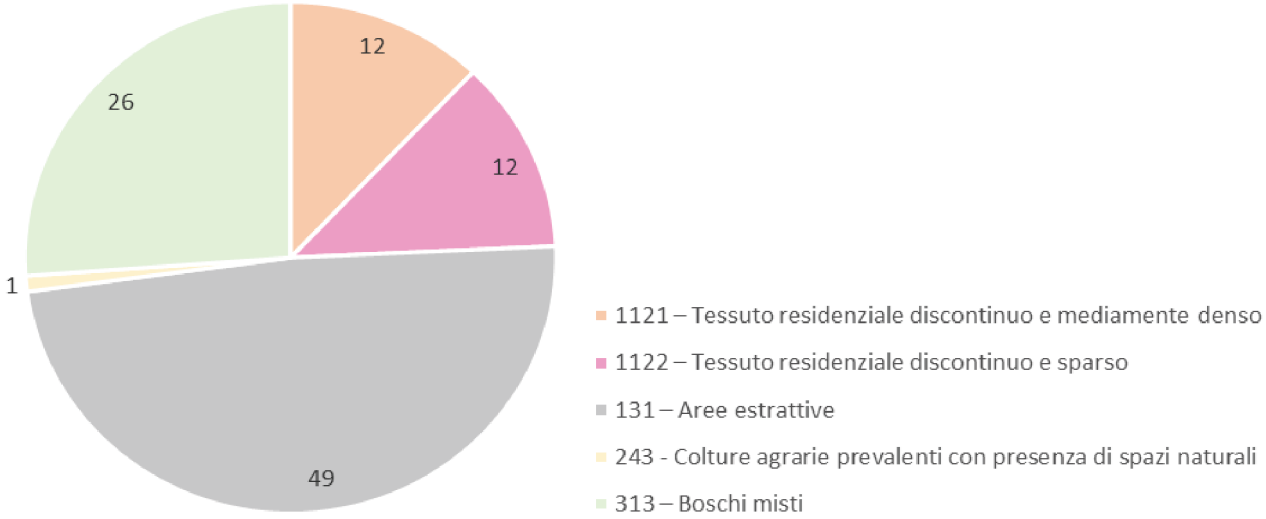


Figura 83 – Distribuzione delle categorie di uso del Suolo nell'Area di sito

4.2.3.2. Patrimonio agroalimentare

Con riferimento al Regolamento UE n. 1151/2012 del 21 novembre 2012, nella tabella seguente sono elencati i prodotti DOP (Denominazione di origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta) della provincia di Genova (aggiornati al 21/11/2022).

Cat.	Nominativo	Tipologia	Localizzazione	Regolamento CEE/CE/UE
IGP	Acciughe sotto sale del Mar Ligure	Pesci, molluschi, crostacei freschi	Prov. Genova, Imperia, Savona, La Spezia	*Reg. CE n. 776 del 04.08.08* *Reg. UE n. 1577 del 05.09.17*
DOP	Basilico Genovese	Ortofrutticoli e cereali	Prov. Genova, Imperia, Savona	*Reg. CE n. 1623 del 04.10.05* *Reg. UE n. 611 del 12.07.10*
IGP	Focaccia di Recco col formaggio	Prodotti di panetteria, pasticceria	Prov. Genova	*Reg. UE n. 39 del 13.01.15*
DOP	Riviera Ligure	Oli e grassi	Prov. Genova, Imperia, Savona, La Spezia	*Reg. CE n. 123 del 23.01.97* *Reg. UE n. 718 del 20.07.11*

Tabella 11 – Prodotti DOP e IGP

Per quanto riguarda i vini DOP e IGP, nella tabella di seguito si riportano i vini DOP e IGP del territorio provinciale iscritti alla lista dei vini presenti nel sito del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/4625#id-5a0a24240f851b722d6967607c717b19).

N°	Denominazione Vino	Espressione comunitaria	Menzione tradizionale art. 112, lett. a) del Reg.(UE) 1308/2013	Regione
191	Golfo del Tigullio - Portofino Portofino	DOP	DOC	LIGURIA
300	Riviera Ligure di Ponente	DOP	DOC	LIGURIA
372	Val Polcèvera	DOP	DOC	LIGURIA
30	Colline del Genovesato	IGP	IGT	LIGURIA

Tabella 12 – Vini DOP e IGP

Considerando gli interventi in esame non interessano un contesto agricolo, si possono escludere interferenze con gli ambiti di produzione di prodotti agroalimentari di pregio sopra riportati.

4.2.4. Geologia e geomorfologia del territorio

4.2.4.1. Inquadramento geologico

4.2.4.1.1. Geologia dell'Area vasta

Per un inquadramento geologico dell'area vasta è stata presa come riferimento la cartografia ufficiale del progetto CARG con riferimento al foglio n° 213-230 "Genova" in scala 1:50.000 (Cappone er al., 2009).

È possibile distinguere, da W verso E, tre settori caratterizzati dall'associazione di unità di crosta oceanica e di mantello, unità di margine continentale e unità costituite da flysch:

- **Unità tettanometamorfiche Voltri e Palmaro-Caffarella** ("*Gruppo di Voltri*") costituite dalle associazioni di unità del dominio oceanico ligure-piemontese.
- **Zona Sestri-Voltaggio** *auct.* (nel seguito ZSV) costituita da tre unità tettonometamorfiche, di cui due ofiolitiche (Cravasco-Voltaggio e Figogna) e una di margine continentale (Gazzo-Isoverde).
- **Dominio dei Flysch Appenninici** costituita da quattro unità tettoniche Mignanego, Montanesi, Ronco e Antola, sovrapposte con vergenza europea, ovvero verso W - NW.

Per quanto riguarda i rapporti tettonici, la ZSV è in contatto, a est, con le unità tettoniche di basso grado che compongono il dominio dei Flysch Appenninici e, a ovest, con le unità tettonometamorfiche Voltri e Palmaro-Caffarella.

Il contatto occidentale è sottolineato da una discontinuità regionale con direzione N-S, nota in bibliografia come Linea Sestri-Voltaggio, tale lineamento è classicamente ritenuto il limite fisico tra la catena alpina e quella appenninica, anche se le interpretazioni sulla sua natura sono spesso state tra loro discordanti:

faglia trascorrente (Elter & Pertusati, 1973), sovrascorrimento (Cortesogno & Haccard, 1984) o faglia estensionale (Hoogerduijn Strating, 1994).

Di seguito lo schema tettonico estratto dal foglio CARG di Genova con le unità tettoniche affioranti nell'area.

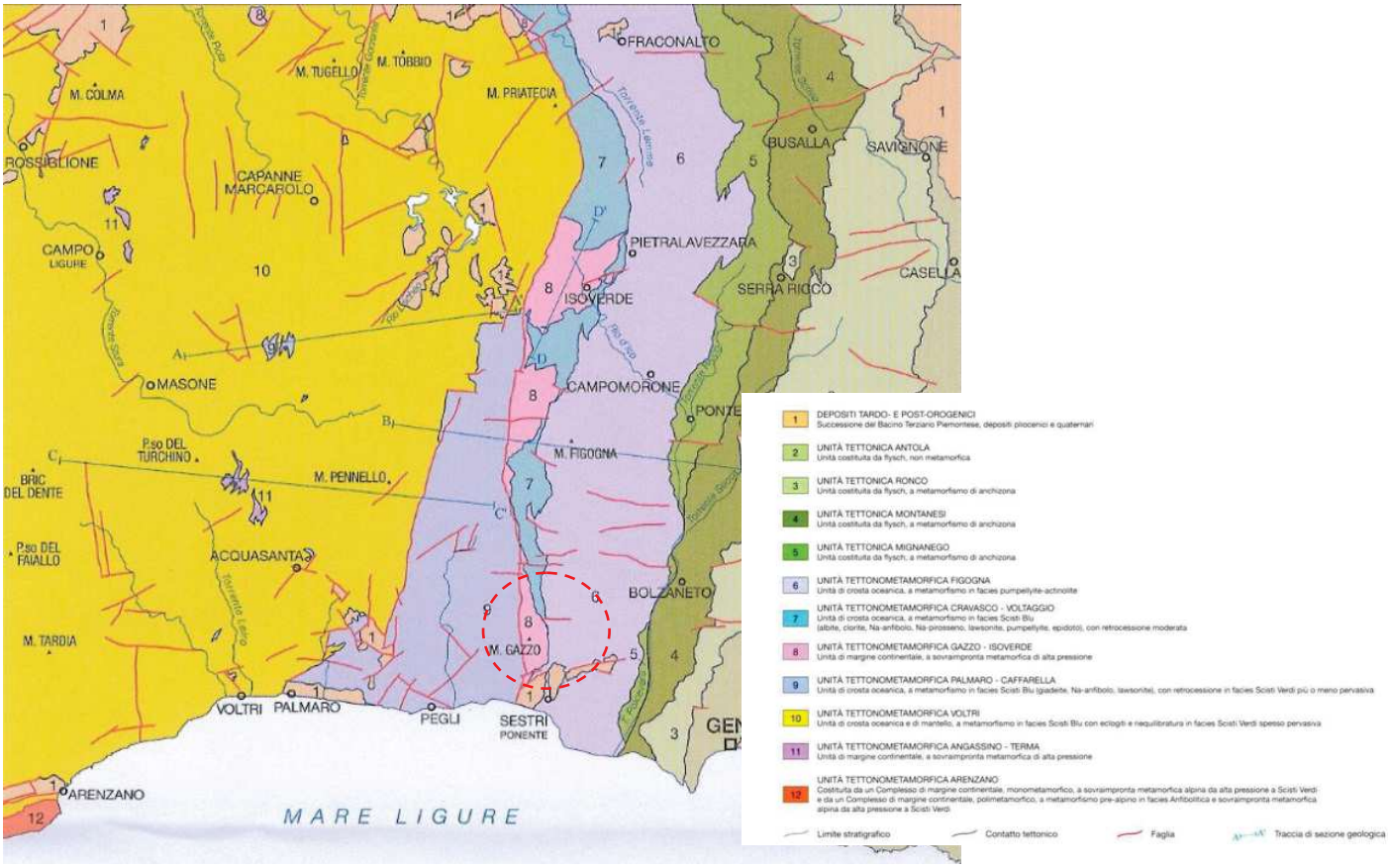


Figura 84 – Schema tettonico di inquadramento del foglio CARG "Genova"

4.2.4.1.2. Geologia dell'Area di sito

Il quadro geologico della zona interessata dal progetto in esame si inserisce nella Valle Chiaravagna caratterizzata da un elevata complessità geologica caratterizzata da repentini cambi formazionali. Il settore della Val Chiaravagna corrisponde a un tratto vallivo in cui il torrente omonimo segue approssimativamente la linea del contatto tettonico tra le unità Gazzo-Isoverde in sponda destra (a ovest) e Figogna in sponda sinistra (a est).

L'**unità Figogna**, ubicata in sponda sinistra, è composta principalmente da litotipi da serpentiniti, serpentinoscisti e metaperidotiti (formazione delle serpentiniti di Bric dei Corvi, SPF/Se'') e da metabasalti (metabasalti del M. Figogna, MBF/B').

Le metaperidotiti serpentinizzate sono particolarmente interessanti in quanto esse preservano parzialmente una tessitura granulare isotropa o debolmente orientata, di origine mantellica, definita da relitti di probabili pirosseno e olivina in una massa di fondo serpentinizzata; le metaperidotiti affiorano lungo la Via Cassinelle, che attraversa in quota il versante tra le località Serra e Panigaro. Formano dei litoni di dimensioni pluridecametriche, bordati da zone di taglio duttile a serpentinoscisti. Il grado di serpentinizzazione delle peridotiti è variabile e si possono osservare anche alcune masse di serpentiniti a

tessitura peridotitica relitta. I serpentinoscisti hanno tessitura fortemente laminata e stirata, di tipo milonitico; sono costituiti essenzialmente da antigorite lamellare che conferisce alla roccia un colore grigio-verde chiaro; si trovano di preferenza concentrati lungo le zone di taglio maggiori, che definiscono i contatti con i metabasalti Figogna, contatti caratterizzati anche dalla presenza di fasce metriche di metabasalti a tessitura milonitica, di cui si possono osservare esempi sempre lungo la Via Cassinelle.

Al di fuori delle zone di taglio duttile principali, i serpentinoscisti passano gradualmente a serpentiniti antigoritiche da massicce a foliate, spesso con struttura orientata definita da superfici coniugate a basso angolo di tipo S-C.

Nel settore meridionale dell'area, affiorano sporadicamente in alveo degli argilloscisti bruni (per esempio in corrispondenza del ponte 3-sezione 6, pk 0+180) riferibili alla formazione delle argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP), unità degli argilloscisti di Murta (AGF).

L'**Unità di Gazzo-Isoverde**, affiora principalmente in sponda destra, è caratterizzata da scisti calcarei grigi (calcari di Gallaneto, GLL/cG) e da marmi dolomitici (dolomie del Monte Gazzo, MDG/dG).

Gli scisti calcarei, di colore da grigio-azzurro a grigio scuro, presentano una tessitura laminata definita da una foliazione pervasiva, con spaziatura da millimetrica a centimetrica, pieghettata a scala centimetrico-decimetrica. I marmi dolomitici, di colore da grigio chiaro a biancastro, presentano una stratificazione mal definita, in banchi decimetrico-metrici ondulati a scala plurimetrica. Localmente la roccia è massiccia e in generale si presenta poco fratturata.

Le dolomie sono oggetto di un'intensa attività estrattiva in numerose grandi cave localizzate sul versante orientale del Monte Gazzo. Al contatto tra gli scisti calcarei di Gallaneto e le metabasiti e metaultrabasiti dell'unità Figogna si osserva, lungo l'alveo del torrente Chiaravagna, un mélange tettonico costituito da serpentinoscisti antigoritici tettonizzati, a tessitura milonitica inglobanti litoni metrici di serpentinite relativamente meno deformata e possibili litoni di carniole giallastre vacuolari (affioramento in cattive condizioni sotto al ponte per la frazione di Serra). Il mélange è permeato da un fitto reticolato di vene a calcite bianca, che cresce anche in fibre lungo i piani di alcuni giunti con movimento.

I **depositi quaternari** dell'area di studio si suddividono in depositi aventi pedogenesi ed attività evolutiva differente:

- Coltre detritico-colluviale di versante: copertura detritica di spessore variabile da 0.5 a > 10 m, derivante principalmente dalla disgregazione meccanica associata a moderati processi di alterazione chimica (principalmente per ossidazione, decarbonatazione, argillificazione) delle rocce del substrato. Le caratteristiche tessiturali e granulometriche variano a seconda del litotipo di origine. In generale, si tratta di limi sabbioso-ghiaiosi, localmente con frazione argillosa, di colore da ocra a bruno, inglobanti clasti angolosi di taglia centimetrica fino a decimetrica provenienti dal substrato di derivazione. La coltre impostata su rocce calcareo-dolomitiche, metabasalti e serpentiniti massive presenta una maggior percentuale di clasti litoidi, quella impostata su serpentinoscisti e argilloscisti ha una percentuale maggiore di materiale fine. La coltre detritico-colluviale ricopre gran parte dei versanti; in corrispondenza del rilievo in località Panigaro ha uno spessore variabile da 2-3 m a 8-12 m.
- Depositi alluvionali: depositi costituiti principalmente da ghiaie medie e grossolane a matrice sabbiosa e da ghiaie e sabbie limose. Si differenziano nell'area di studio dei depositi alluvionali attuali, che occupano l'alveo del torrente Chiaravagna, e dei depositi alluvionali recenti, che formano alcuni terrazzi pianeggianti, rialzati di 2-3 m dall'alveo attuale, in particolare nella sezione a

nord del ponte 4. I depositi attuali sono caratterizzati da una bassa percentuale di materiale fine, che viene costantemente dilavato dalla corrente e dalle piene periodiche. I depositi alluvionali recenti sono stati attraversati per uno spessore complessivo di 2.1 m (al di sotto di terreni di riporto) dal sondaggio SL28 (ubicazione evidente negli stralci della carta geologica di seguito riportata).

- Accumuli di frana: sono presenti sporadici accumuli di frana di dimensioni molto modeste che non interessano il tracciato stradale in oggetto. Una piccola frana per colamento prende origine dalle discariche di cava presenti in sponda destra del torrente Chiaravagna e si arresta al piede del versante presso l'alveo. Una frana di crollo in roccia è stata osservata sul fianco sud del coronamento della cava di serpentiniti di Serra; l'accumulo è costituito da blocchi di pezzatura da decimetrica a plurimetrica in scarsa o assente matrice ghiaioso-sabbiosa, non coesiva.

A scala di maggiore dettaglio, l'intervento è impostato principalmente su terreni di riporto di spessore variabile tra 2 e 3 m circa che poggiano direttamente sul substrato roccioso costituito principalmente da serpentiniti con tessitura milonitica ed in subordine, nella parte terminale della tratta, dai Calcari di Gallaneto, a contatto con le serpentiniti attraverso una fascia di taglio duttile milonitica di spessore plurimetrico o decametrico.

Nel settore tra le progressive indicative 0+060 e 0+180, al di sotto dei terreni di riporto vi è un livello di depositi alluvionali recenti. In corrispondenza degli attraversamenti dell'alveo del Torrente Chiaravagna, il modello geologico prevede la presenza di depositi alluvionali attuali con spessore massimo di poco più di 2 m.

Di seguito si riportano gli stralci delle carte geologica e geomorfologica con indicazione delle indagini allegate al progetto di variante (cfr. Elaborato A301-0X-D-CV-G7-IM00-00-003).

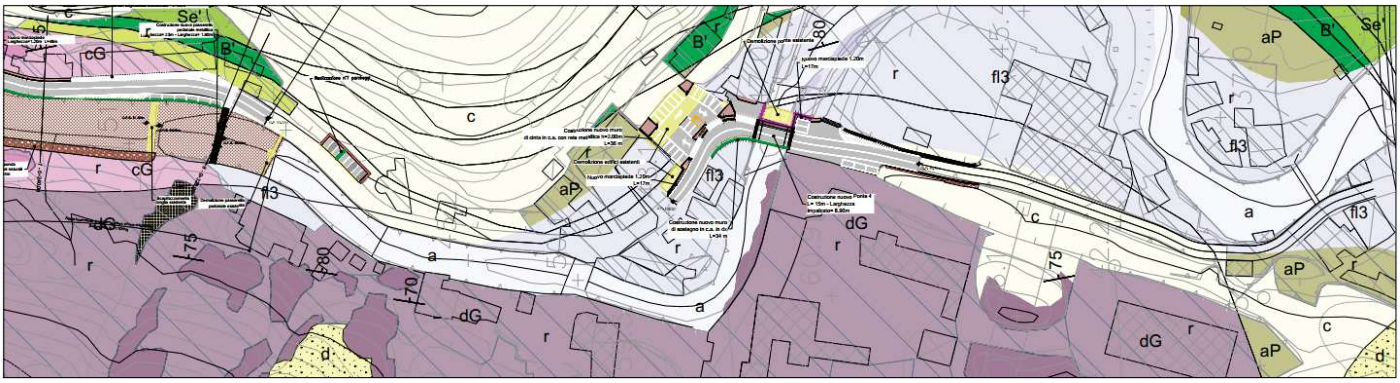


Figura 85 – Carta geologica e geomorfologica della TRATTA 2 – Parte B. Legenda alla pagina seguente

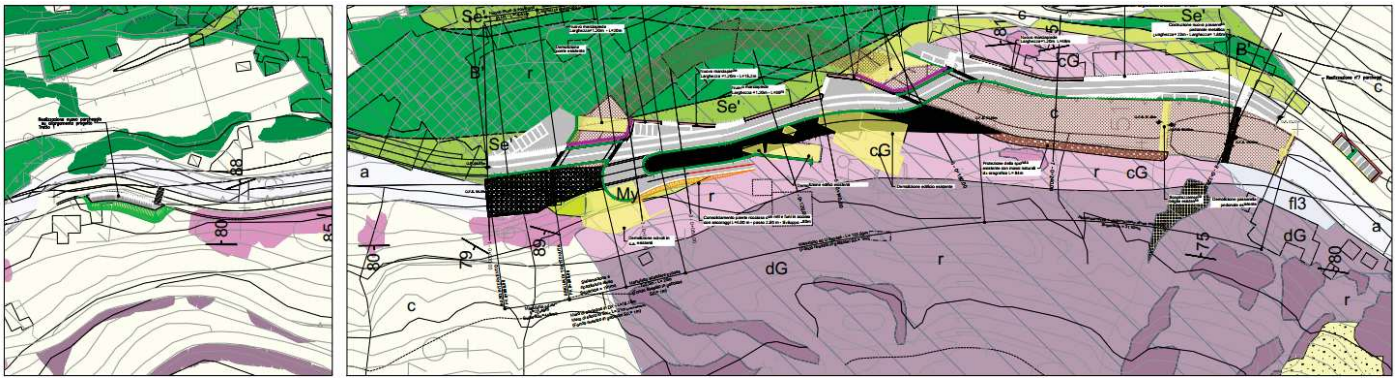


Figura 86 – Carta geologica e geomorfologica della TRATTA 1 a sinistra e della TRATTA 2 – Parte A a destra.

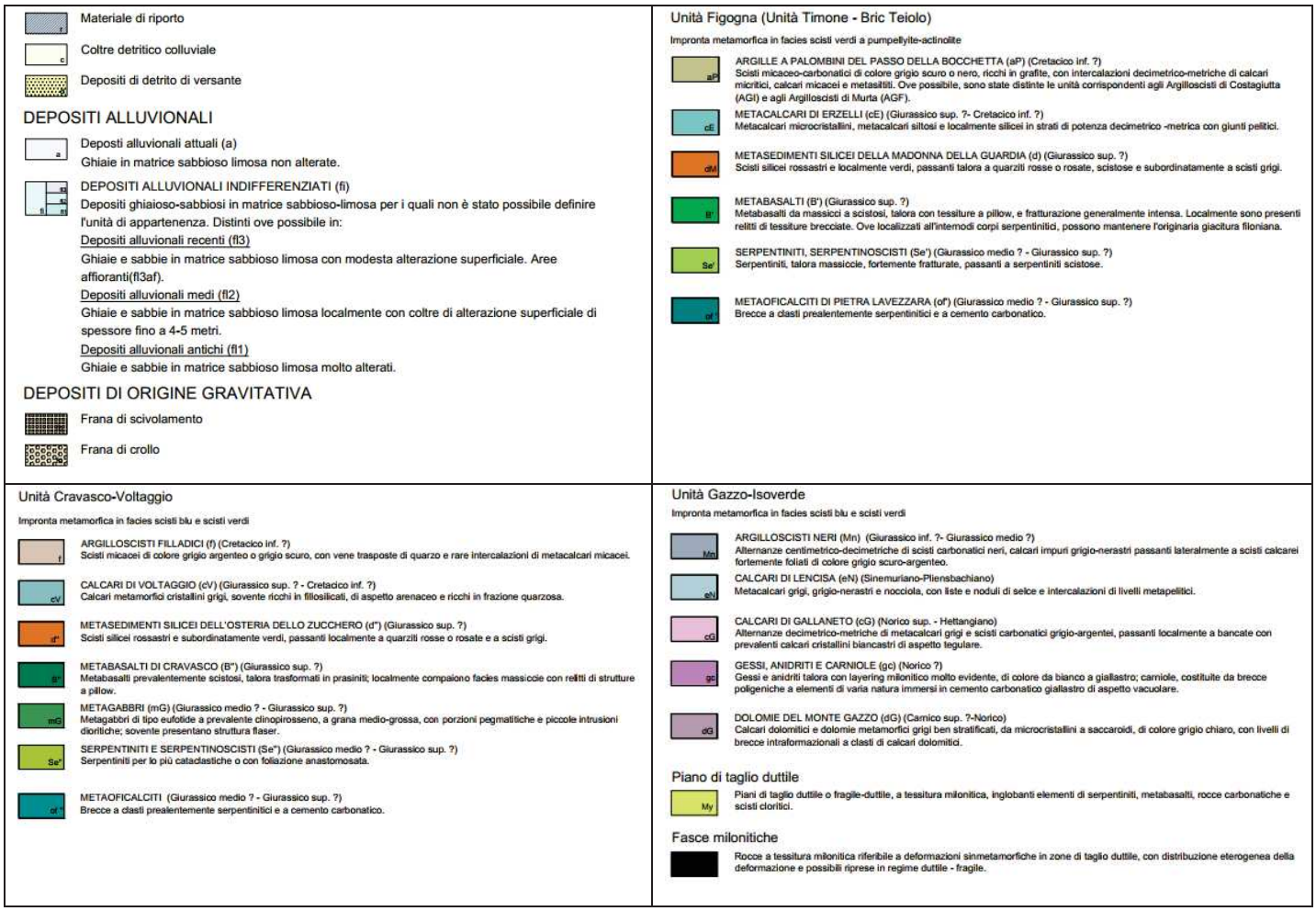


Figura 87 – Legenda della carta geologica e geomorfologica estratta da elaborati di progetto

4.2.4.2. Inquadramento geomorfologico dell'Area di sito

Dal punto di vista geomorfologico, la morfologia naturale è profondamente condizionata dalla presenza degli edifici a lato strada e dalle modificazioni antropiche dell'alveo.

Sono presenti estesi settori di pendio in cui il substrato prequaternario è ricoperto da una coltre detritico-colluviale di potenza metrica o plurimetrica, derivante dalla disgregazione prevalentemente meccanica della roccia in posto cui si associano processi di trasporto per ruscellamento e locali fenomeni di alterazione legati all'infiltrazione dell'acqua piovana.

Vi sono ampi settori in cui lo stato naturale dei versanti è stato ampiamente rielaborato e rimaneggiato dalle attività antropiche, sia per la presenza di terrazzamenti, coltivi, muri a secco e in cemento a sostegno di strade e edifici, sia per la presenza di estese aree di cava, sia in destra che in sinistra idrografica, sia infine per la presenza di alcune aree industriali, in parte dismesse e abbandonate. La stessa strada di Via Chiaravagna è spesso realizzata su un rilevato artificiale, realizzato con materiali di riporto di varia provenienza e sostenuto, sul lato verso il corso d'acqua, da muri arginali per lo più in calcestruzzo.

I versanti sono in generale caratterizzati da roccia affiorante o sub-affiorante, la roccia è in condizioni di conservazione medie-scadenti sul versante sinistro, a causa della elevata fratturazione dei materiali, mentre risulta buona sul versante destro.

Considerato che l'opera si inserisce sul fondovalle del torrente Chiaravagna ampliamente condizionato sia dal corso d'acqua omonimo sia dall'attività antropica, tra gli elementi geomorfologici significativi, si evidenzia la tendenza dei versanti impostati nelle serpentiniti (in sinistra del torrente Chiaravagna) ad essere soggetti a processi erosivi diffusi, legati al ruscellamento superficiale. Tali processi sono favoriti dallo stato di forte fratturazione della roccia, ma soprattutto dallo scarsissimo spessore di suolo e dalla rada copertura vegetale, fattori legati alla composizione chimica delle serpentiniti e dei terreni da esse derivati, poco favorevole all'attecchimento di molte specie vegetali.

Lo stato di forte fratturazione delle serpentiniti può localmente determinare la formazione di piccole frane di crollo, soprattutto in corrispondenza di settori che sono stati in passato oggetto di coltivazione, come sul fianco sud della cava di serpentinite di Serra, o di nicchie di erosione rimontante.

L'alveo del torrente Chiaravagna si snoda con un corso sinuoso e un alveo piuttosto ristretto, tra affioramenti rocciosi e muri arginali. Sono da segnalare alcuni terrazzi alluvionali, in particolare in località Panigaro, dove formano aree pianeggianti occupate da edifici civili e industriali e da una centrale elettrica. Terrazzi alluvionali di dimensioni più ridotte si rinvengono più a monte lungo la Val Chiaravagna, addossati ai versanti e soggetti ad erosione spondale da parte del corso d'acqua.

La situazione morfologica complessiva dell'alveo non è molto buona, a causa di uno sviluppo urbanistico che in passato è stato del tutto caotico e privo di accorgimenti volti a preservare lo stato naturale del torrente e a minimizzare i rischi geomorfologici.

Il già stretto corso naturale del torrente è stato ulteriormente ridotto dalla presenza della strada, da attraversamenti con sezione di deflusso insufficiente e dallo sviluppo delle aree industriali e di cava, al punto che per un tratto di circa 115 m il torrente è oggi tombato al di sotto di un'area industriale. Il piano stradale si trova spesso a pochi metri dall'alveo di piena ordinaria; la presenza di rilevati e riporti a ridosso dell'alveo costituisce un fattore di rischio notevole in caso di eventi di piena eccezionale, che potrebbero scalzare il piede dei muri di sostegno erodendo e asportando i rilevati stessi e, al limite, parti della sede stradale.

Tutto considerato, i segni di attività erosiva intensa sono piuttosto esigui, limitandosi ad alcune nicchie di scalzamento spondale localizzate laddove le sponde si trovano ancora allo stato naturale.

Da segnalare lo scarso grado di regimazione delle acque superficiali a monte della strada, con conseguenti possibili fenomeni di ruscellamento ed erosione diffusi e concentrati, nonché la sempre possibile azione di scalzamento delle sponde e dei manufatti arginali da parte del torrente.

Nell'insieme, comunque, non sono state osservate particolari criticità di tipo geomorfologico, in merito alla presenza di significativi fenomeni di instabilità dei versanti ad eccezione di situazioni locali che in genere non interessano la strada.

4.2.4.2.1. Carsismo

All'interno dell'unità tettonometamorfica Gazzo-Isoverde sono presenti formazioni di rocce carbonatiche nelle quali si sono sviluppati fenomeni carsici di un certo rilievo, tali da permettere di individuare dei sistemi carsici indipendenti, definiti dal Catasto delle grotte e delle aree carsiche della Regione Liguria (fonte:

catasto speleologico Ligure) tra questi l'area carsica che coinvolge l'area di studio è la GE33 – Monte Gazzo.

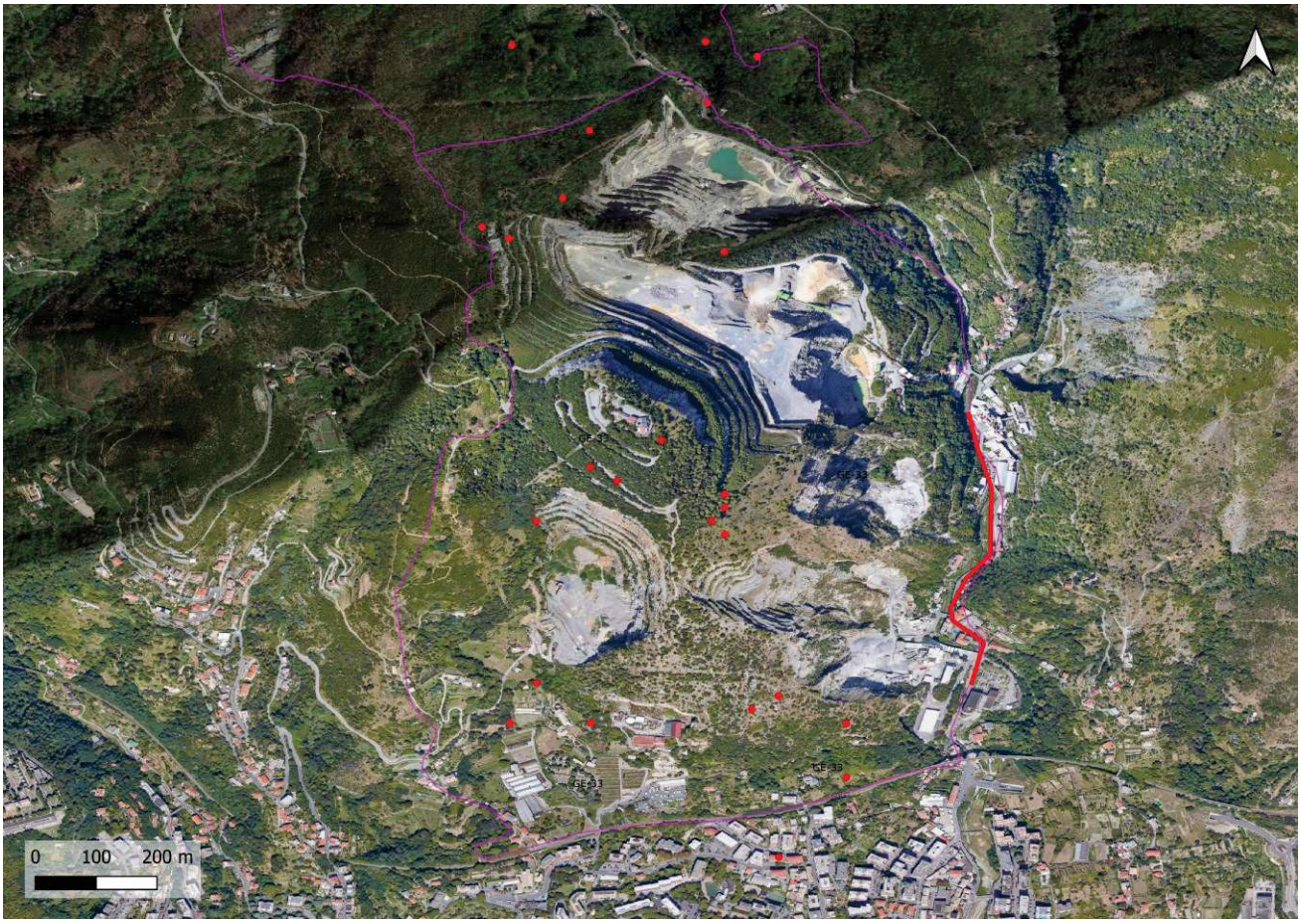


Figura 88 – Inquadramento area carsica GE33 (poligono fucsia) e le grotte appartenenti a quest'area (punti rossi) La linea rossa indica l'area d'intervento lungo la via

Le evidenze di carsismo note nel settore del Monte Gazzo, in molti casi venute alla luce in seguito ai lavori di coltivazione delle cave e allo scavo del collegamento ferroviario tra il porto di Voltri e la linea del III Valico, presentano un andamento prevalentemente verticale, essendo impostate su strutture tettoniche subverticali. All'interno di questo corpo carbonatico non sono conosciuti sistemi freatici né corsi d'acqua importanti. Il carsismo sotterraneo, spesso senile o fossile, è caratterizzato da cavità sovente riempite da depositi chimici secondari in svariate forme. Le acque drenate dal sistema fuoriescono probabilmente lungo l'alveo del rio Bianchetta.

Data la posizione del tracciato stradale, si ritiene che non sussista il rischio di intercettare con gli scavi condotti carsici. Le dolomie del Monte Gazzo affiorano prevalentemente sulla sponda opposta, anche se nel tratto terminale della strada rappresentano il substrato della strada. I calcari di Gallaneto verranno intersecati dal tracciato, al di sotto della copertura colluviale ed in parte dei terreni di riporto. Gli affioramenti osservati in posto non presentano tracce evidenti di carsismo.

4.2.4.2.2. Cenni sulla presenzia di amianto

Il termine “amianto” o “asbesto” definisce un gruppo di silicati con abito fibroso appartenenti alle famiglie del serpentino e degli anfiboli, ampiamente utilizzati in passato a livello industriale, grazie alle loro proprietà chimiche e fisiche. Non sempre questi silicati hanno abito fibroso; essi rientrano nella categoria degli amianti quando, secondo la normativa, danno origine a fibre caratterizzate da lunghezza > 5 µm, diametro < 3 µm e rapporto lunghezza/diametro > 3:1.

Dal punto di vista normativo, il D. L. 15 agosto 1991 identifica come “amianto” il crisotilo, varietà fibrosa del serpentino (silicato di Mg), e le forme fibrose di cinque anfiboli: riebeckite (nome commerciale: crocidolite), cummingtonite-grunerite (nome commerciale: amosite), antofillite, actinolite e tremolite.

Oltre a questi, vi è poi un altro minerale del gruppo del serpentino, l’antigorite, che normalmente cristallizza in forma lamellare, ma può anche sviluppare un abito fibroso quando cresce in vena. Vene ad antigorite fibrosa non sono infrequenti nelle serpentiniti delle Alpi Occidentali e centrali: tuttavia, la sua patogenicità non è stata ancora accertata (Groppo & Compagnoni, 2003, 2007; Groppo, 2005). Nell’entroterra genovese si rinviene comunemente antigorite fibrosa quale prodotto di alterazione dell’antigorite lamellare che cresce sotto forma di spalmature orientate in piani di faglia e fratture.

L’analisi di terreno è stata indirizzata anche al riconoscimento di eventuali mineralizzazioni ad amianto naturale, in vene o in fratture all’interno delle serpentiniti e dei serpentinoscisti, con particolare attenzione alle zone di taglio che presentano riattivazioni cataclastiche di bassa temperatura, favorevoli alla formazione di crisotilo fibroso.

Un esame mineralogico visivo di dettaglio delle litofacies serpentinitiche ha permesso di chiarire che tutte le rocce affioranti hanno come costituente essenziale l’antigorite, varietà lamellare di serpentino. Anche le mesofaglie osservate in affioramento sono caratterizzate dalla crescita di antigorite lamellare sui piani di frattura, con allungamento parallelo alla direzione di movimento.

Analoghe conclusioni si possono trarre per le zone di taglio duttile affioranti sul terreno.

Non è invece stata riscontrata, visivamente, né in vena né in frattura, la presenza di crisotilo fibroso, tranne che in un caso, alquanto dubbio, in corrispondenza di un affioramento posto lungo la Via Cassinelle, poco a nord degli affioramenti di metaperidotiti.

Alla luce di queste osservazioni sembrerebbe che il rischio amianto naturale complessivo, per quanto riguarda gli scavi in roccia (sbancamenti per allargamento della sede stradale), sia da considerare basso o molto basso.

4.2.4.3. Aspetti geotecnici

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni e rocce interagenti con le opere in oggetto sono state considerate le indagini significative effettuate in tre campagne di indagini geognostiche effettuate nel 2001-2002, 2004 e 2012-2013.

Di seguito si riporta la planimetria con ubicazione delle indagini allegata al progetto di variante.

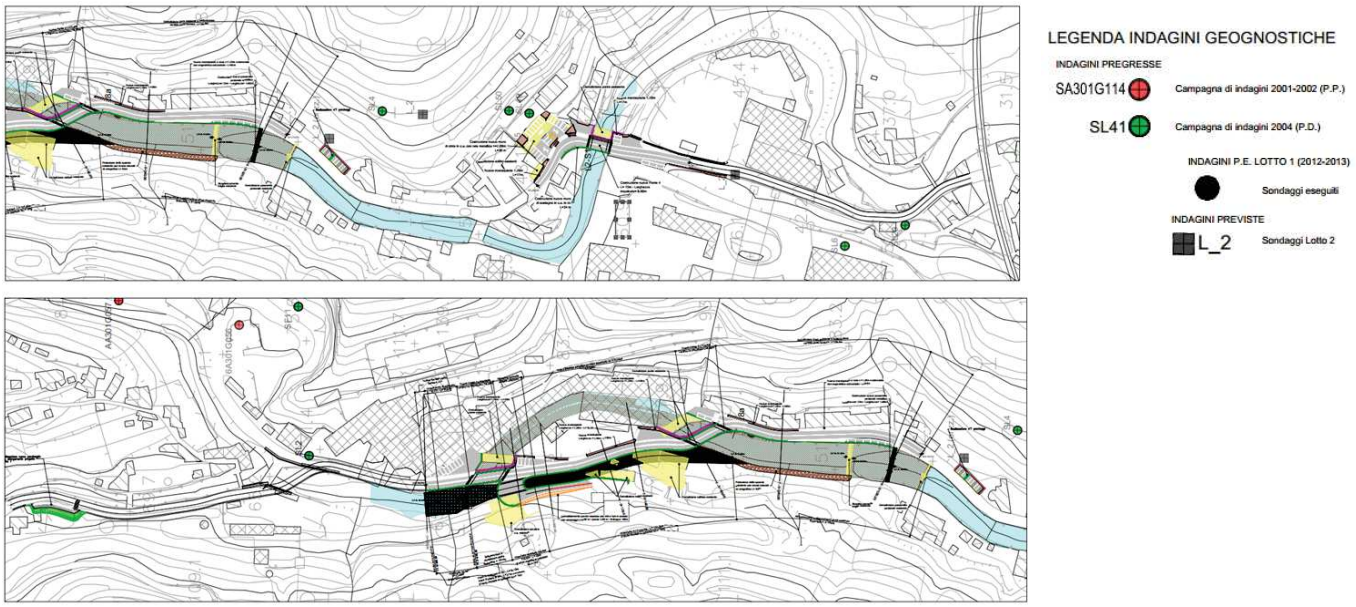


Figura 89 – Localizzazione delle indagini geognostiche pregresse e di prevista realizzazione

Sulla base dei risultati delle analisi geotecniche, si riportano i parametri geotecnici per ogni sezione rappresentativa dell'intervento.

4.2.4.3.1. Da sezione 1 a sezione 3: 0+000 – 0+080

In questa tratta, partendo dal piano campagna, si riscontrano: dai 2 m ai 3.5 m di materiale di riporto, sotto questi riporti, sono stati rinvenuti circa 2 m di depositi di origine alluvionale e infine il substrato roccioso costituito da serpentiniti destrutturate (sondaggio di riferimento SL60).

Le serpentiniti si presentano in genere come una roccia cataclastica spesso completamente destrutturata fino ad essere campionata in cassetta, nell'orizzonte più superficiale, come una sabbia grossolana. In questa situazione, tali materiali assumono una consistenza da semi lapidea a lapidea.

Di seguito si riportano le sezioni 1, 2 e 3 con indicazione degli interventi.

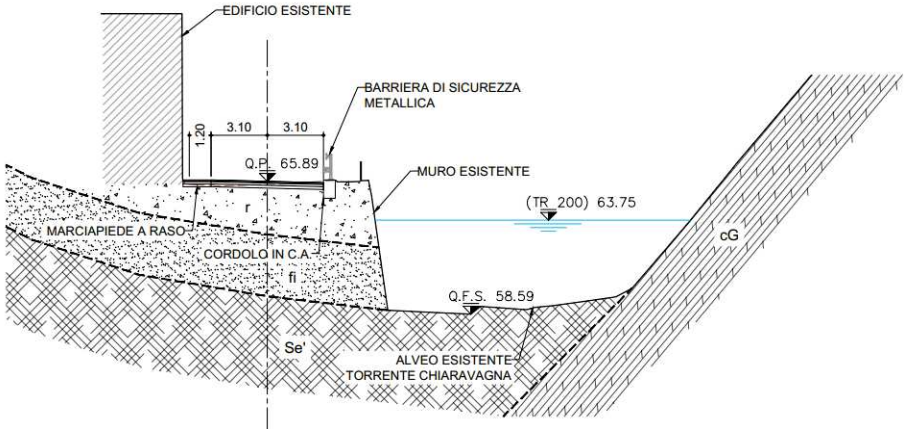


Figura 90 – Sezione 1 - pk 0+000.00

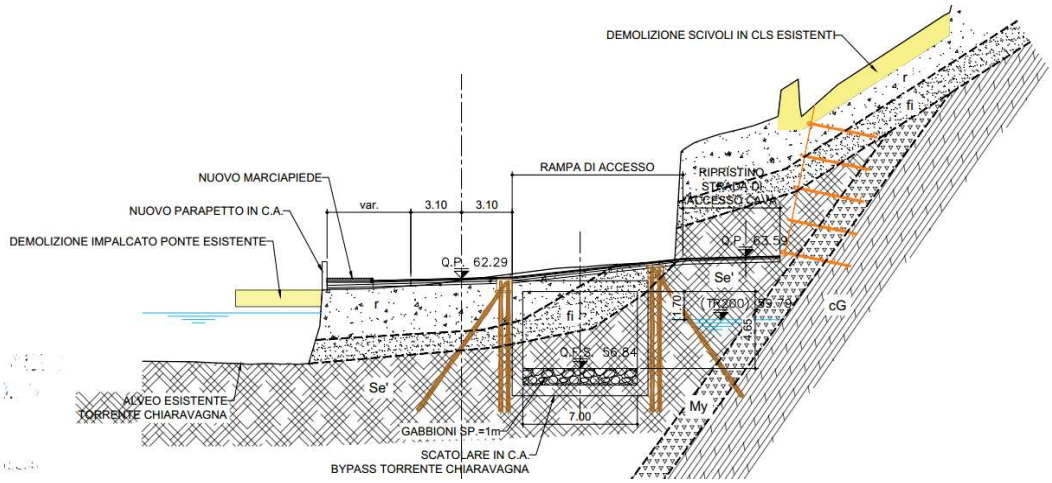


Figura 91 – Sezione 2 - pk 0+060.00

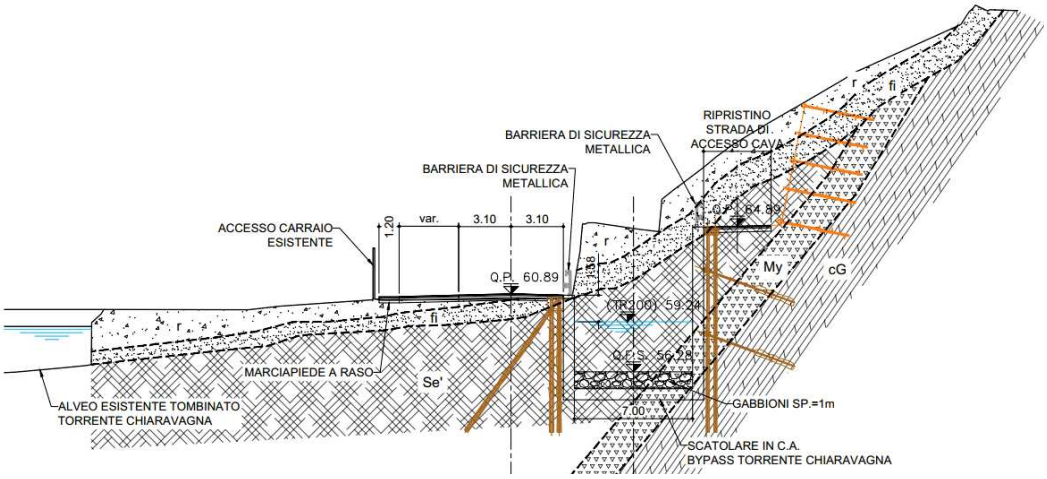


Figura 92 – Sezione 3 - pk 0+080.00

Per quanto riguarda i parametri geotecnici relativi alla stratigrafia di riferimento si assumono i parametri riassunti nella seguente tabella:

descrizione	spessore	prof.max	γ	ϕ'	c	E
-	m	m	kN/m3	°	kPa	Gpa
riporto	3,5	3,5	19÷20	30÷32	0	0.05÷0.07
ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa	1,5	5	19÷20	31÷33	0	0.04÷0.06
serpentinite molto fratturata	10	15	25÷26	32÷33	50÷70	0.4÷0.8

Tabella 13 – Parametri geotecnici da sezione 1 a 3

4.2.4.3.2. Sezione 4 e 5: 0+120 – 0+140

In questa tratta, partendo dal piano campagna, si riscontrano: dai 4 m ai 5 m di materiale di riporto, sotto questi riporti, sono stati rinvenuti, separati da un contatto tettonico: sotto dell'alveo tombinato del Chiaravagna le serpentiniti, mentre sotto l'opera in progetto i calcari appartenenti alla formazione dei calcari di Gallaneto. Quest'ultimi per assenza di indagini dirette e di rilevamenti geomeccanici non sono stati caratterizzati a livello geotecnico.

Di seguito si riportano le sezioni 4 e 5 con indicazione degli interventi.

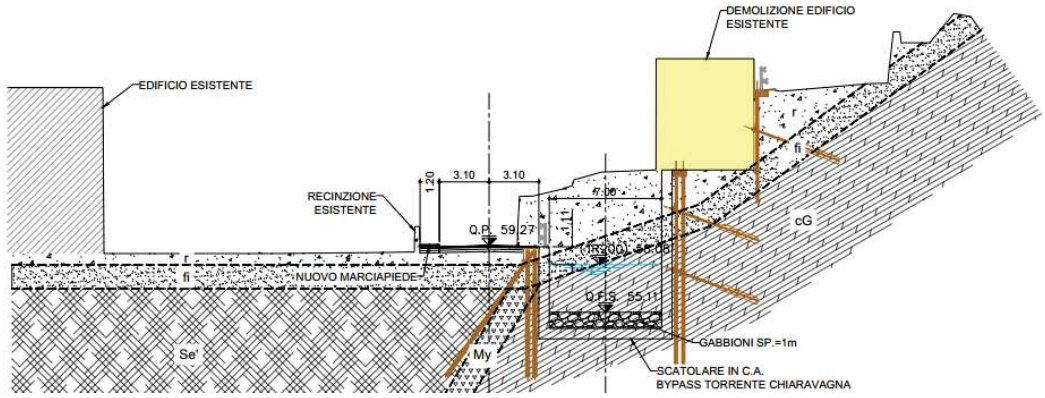


Figura 93 – Sezione 4 - pk 0+120.00

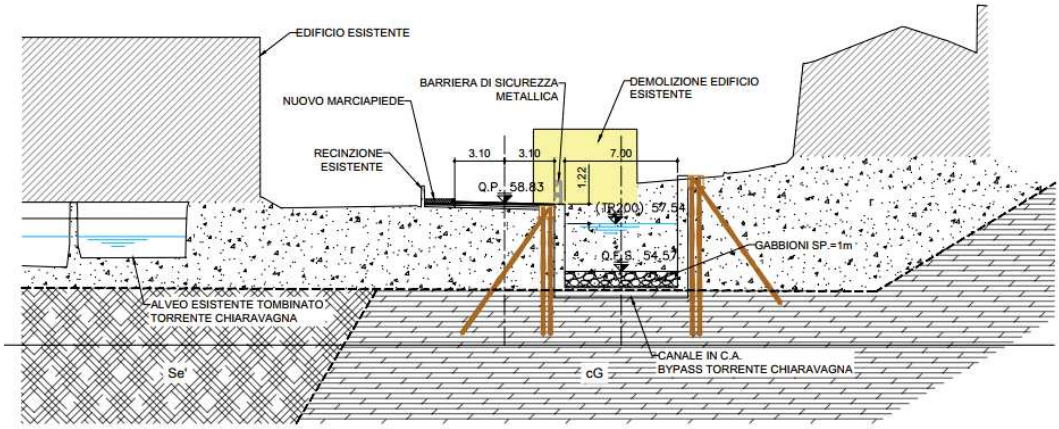


Figura 94 – Sezione 5 - pk 0+140.00

Per quanto riguarda i parametri geotecnici relativi alla stratigrafia di riferimento si assumono i parametri riassunti nella seguente tabella:

descrizione	spessore	prof.max	γ	ϕ'	c	E
-	m	m	kN/m3	°	kPa	Gpa
riporto	5	5	19÷20	30÷32	0	0.05÷0.07
serpentinite molto fratturata	10	15	25÷26	32÷33	50÷70	0.4÷0.8

Tabella 14 – Parametri geotecnici da sezione 4 a 5

4.2.4.3.3. Sezione 6

Nella sezione 6, i terreni di riporto, ai lati del torrente Chiaravagna, hanno uno spessore di circa 3.5 m. Il letto del torrente è caratterizzato da depositi alluvionali costituiti da ghiaie e sabbie, sotto il quale è presente un contatto tettonico che separa le serpentiniti dal calcare.

Di seguito si riporta la sezione 6 con indicazione degli interventi.

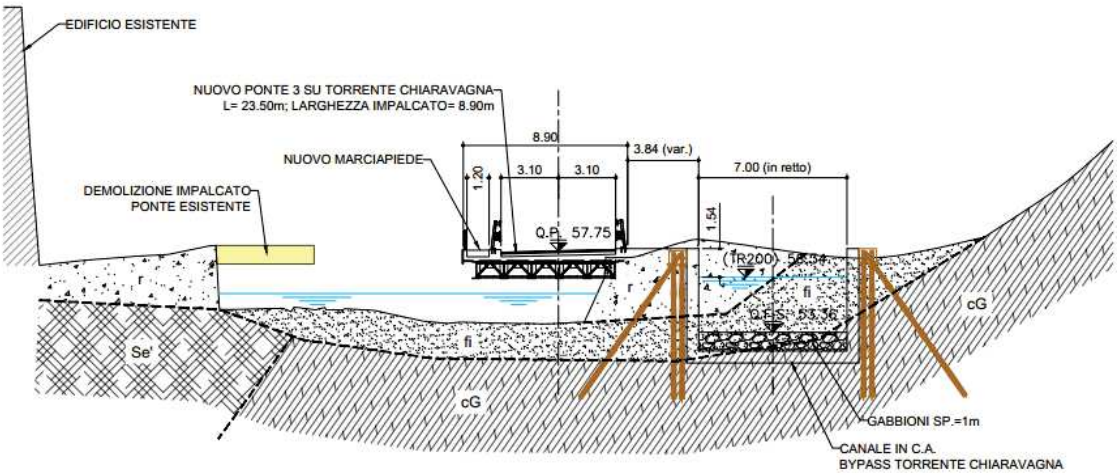


Figura 95 – Sezione 6 - pk 0+140.00

Per quanto riguarda i parametri geotecnici relativi alla stratigrafia di riferimento si assumono i parametri riassunti nella seguente tabella:

descrizione	spessore	prof.max	γ	ϕ'	c	E
-	m	m	kN/m3	°	kPa	Gpa
riporto	3,5	3,5	19÷20	30÷32	0	0.05÷0.07
ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa	1,5	5	19÷20	31÷33	0	0.04÷0.06
serpentinite molto fratturata	10	15	25÷26	32÷33	50÷70	0.4÷0.8

Tabella 15 – Parametri geotecnici sezione 6

4.2.4.3.4. Ponte 3

La stratigrafia che caratterizza il ponte 3, in particolare la spalla sinistra, si differenzia dalle altre, mostrando una stratigrafia leggermente diversa, e mettendo al di sotto degli strati di materiale di riporto antropico e dei depositi di origine alluvionale, con spessori di circa 2-2.5 m per ciascuno, un contatto tettonico che molto probabilmente mette in contatto i calcari con gli argilloscisti delle Argille a Palombini del passo della Bocchetta. Questa litologia è riscontrabile nel sondaggio SL28a eseguito in prossimità della spalla.

Per questa stratigrafia sono stati considerati i seguenti parametri.

descrizione	spessore	prof.max	γ	ϕ'	c	E
-	m	m	kN/m3	°	kPa	Gpa
riporto	2	2	19÷20	30÷32	0	0.05÷0.07
depositi alluvionali	2,5	4,5	19÷20	31÷33	0	0.04÷0.06
argilloscisti	12	14	24÷25	25÷26	150÷200	0.8÷1.0

Tabella 16 – Parametri geotecnici Ponte 3

4.2.4.3.5. Sezioni 7 e 8

Nelle due sezioni, i terreni di riporto sono presenti per lo più in destra idrografica del torrente Chiaravagna, con uno spessore di circa 2-3 m, il letto del torrente è caratterizzato da depositi alluvionali costituiti da ghiaie e sabbie, che giacciono sopra il substrato roccioso calcareo appartenente alla formazione dei calcari di Gallaneto.

Di seguito si riportano le sezioni 7 e 8 con indicazione degli interventi.

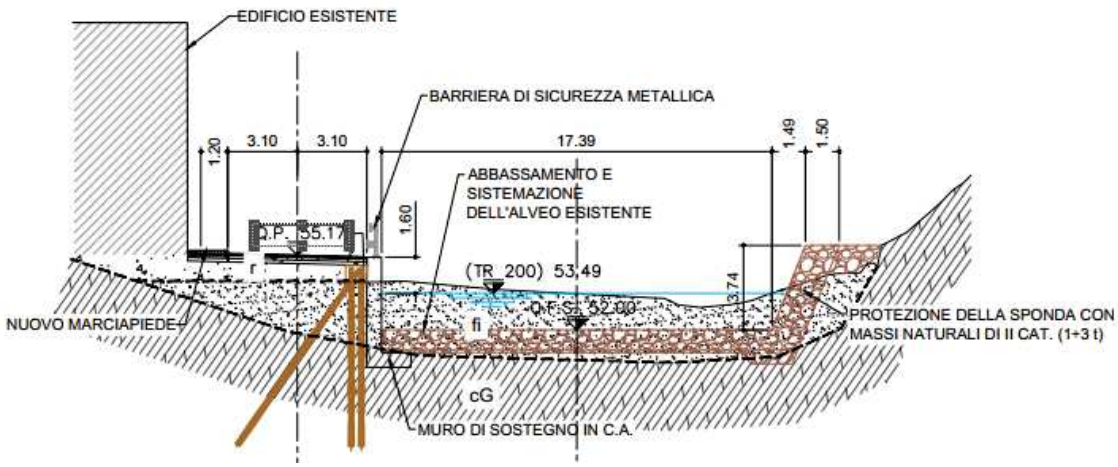


Figura 96 – Sezione 7 - pk 0+240.00

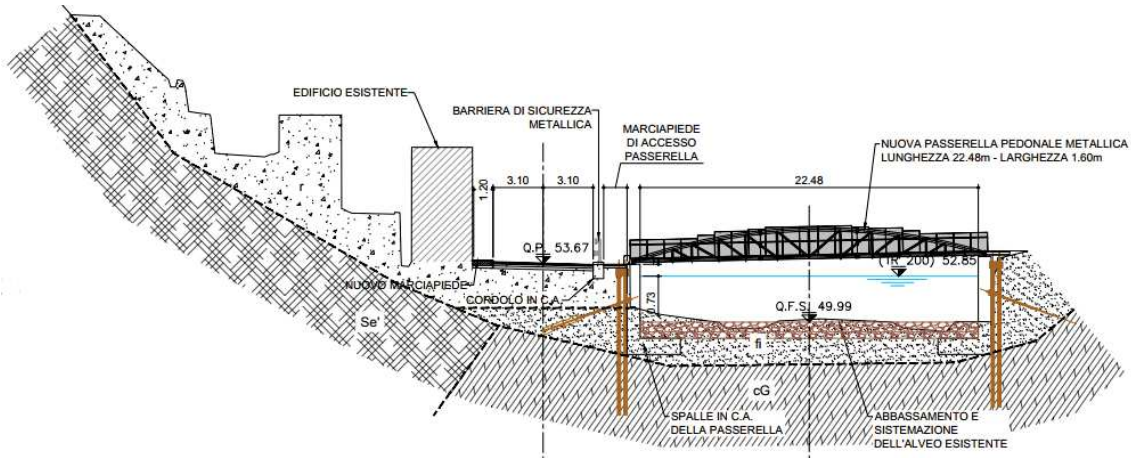


Figura 97 – Sezione 8 - pk 0+320.00

Per quanto riguarda i parametri geotecnici relativi alla stratigrafia di riferimento si assumono i parametri riassunti nella seguente tabella:

descrizione	spessore	prof.max	γ	ϕ'	c	E
-	m	m	kN/m3	°	kPa	Gpa
riporto	3	3	19÷20	30÷32	0	0.05÷0.07
ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa	1,5	5	19÷20	31÷33	0	0.04÷0.06

Tabella 17 – Parametri geotecnici da sezione 7 a 8

4.2.4.3.6. Ponte 4

Per questo ponte, il sondaggio di riferimento è il L2_S12, eseguito in spalla sud, il quale indica uno spessore di circa 7.3 m di riporti antropici poggianti sopra i calcari dolomitici appartenenti alla formazione delle Dolomie di Gazzo. Per la spalla nord, si presuppone che al posto di esserci i riporti antropici, siano presenti dei depositi alluvionali costituiti da ghiaie e sabbie in matrice limoso-sabbiosa, con spessore di circa 7.5, deposti sopra i calcari dolomitici.

Per questa stratigrafia sono stati considerati i seguenti parametri.

descrizione	spessore	prof.max	γ	ϕ'	c	E
-	m	m	kN/m3	°	kPa	Gpa
riporto	7,3	7,3	19÷20	30÷32	0	0.05÷0.07
ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa	7,5	7,5	19÷20	31÷33	0	0.04÷0.06
calcari dolomitici e dolomie metamorfiche grigie	7,5	15	22÷24	27÷30	250÷350	6÷8

Tabella 18 – Parametri geotecnici Ponte 4

4.2.4.4. Aspetti sismici

4.2.4.4.1. Sismicità storica

Il Catalogo Parametrico Italiano, la sismicità strumentale e l'Archivio Macrosismico GNDT riportano rari episodi di bassa magnitudo, compresa tra 2.22 e 4.75. L'evento compreso tra 4.75 e 5.25 di magnitudo, nello specifico con magnitudo pari a 4.98, è ubicato nell'entroterra genovese e risale al 1767. Ben evidenti

sono i due epicentri al largo della costa genovese, il più occidentale di magnitudo pari a 4.16 (anno 1704) e il più orientale di magnitudo 4.32 (anno 1924).

Di seguito un estratto del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) (fonte: https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/).



Figura 98 – Sismicità storica da catalogo parametrico italiano 2015, nel quadrato blu l'area oggetto di studio

Il Database Macrosismico Italiano, redatto dall'INGV e interrogato per la località di Genova ha fornito le informazioni sintetizzate nel grafico e nella tabella sottostante.

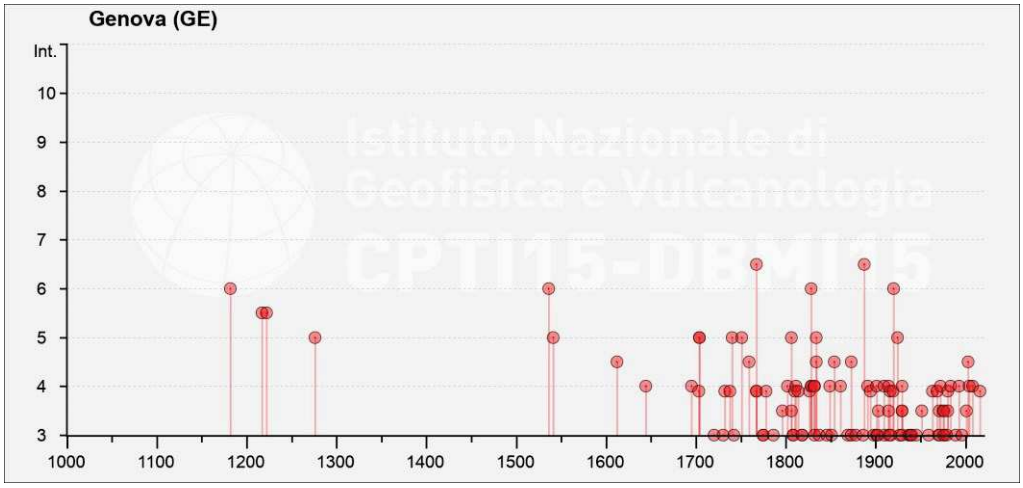


Figura 99 – Storia sismica del comune di Genova

Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	Io	Mw
6	1182	8	15				Genova	6	4.63
5-6	1217	1	8				Genova	5-6	4.4
5-6	1222	12	25	12	30		Bresciano-Veronese	7-8	5.68
5	1276	7	29	18	30		Monferrato	5	4.81
6	1536	8	10	23			Genova	6	4.63
5	1541	10	22	18			Valle Scrivia	7	5.26
4-5	1612	1	31				Liguria occidentale	6-7	4.86
4	1644	2	15	4	30		Alpes Niçoises	8	5.74
4	1695	2	25	5	30		Asolano	10	6.4
F	1703	12	21	21			Piemonte-Liguria	4	3.7
5	1704	5	13	12	15		Riviera Ligure	5	4.16
5	1704	5	14	0	45		Riviera Ligure	5	4.16
3	1720	1	10				Toscana settentrionale	4-5	3.93
3	1730	3	29	0	5		Versilia	4	3.7
F	1732	5	21				Livorno	4-5	3.93
F	1738	11	5	0	30		Emilia occidentale	7	5.1
5	1740	3	6	5	40		Garfagnana	8	5.64
3	1742	1	27	11	20		Livornese	6	4.87
5	1751	11	21				Liguria	4	3.7
4-5	1759	5	26	22	15		Pavese	5	4.16
F	1767	1	21	7	45		Lunigiana	7	5.27
F	1767	1	21	9			Lunigiana	5-6	4.6
6-7	1767	2	7	3	45		Genovese	6	4.98
3	1775	1	4	18			Appennino emiliano	4	4.43
3	1775	1	5	22	45		Appennino emiliano	5	4.55
F	1778	2	18	2	18		Lunigiana	4-5	3.93
3	1786	12	25	1			Riminese	8	5.66
3-4	1796	10	22	4			Emilia orientale	7	5.45
4	1802	5	12	9	30		Valle dell'Oglio	8	5.6
3-4	1806	2	12				Reggiano	7	5.21
5	1806	3	31				Liguria occidentale	5	4.62
2	1807	9	5	1	30		Liguria occidentale	5-6	4.81
3	1808	4	2	16	43		Val Pellice	8	5.64
3	1808	4	16	1	15		Val Pellice	7	5.34
F	1810	12	25	0	45		Pianura emiliana	6	5.06
4	1811	7	15	22	44		Modenese-Reggiano	6-7	5.13
F	1814	4	3				Costa pisano-livornese	6-7	5.12
3	1818	2	23	18	10		Liguria occidentale	7	5.32
3	1818	12	9	18	55		Parmense	7	5.24
NF	1824	2	4	21	50		Oltrepò Pavese	5	4.49
F	1826	6	24	12	15		Garda occidentale	5	4.62
6	1828	10	9	2	20		Oltrepò Pavese	8	5.72
4	1828	10	9	8			Oltrepò Pavese		
4	1828	10	10	1	30		Oltrepò Pavese		
4	1831	5	26	10	30		Liguria occidentale	8	5.56
2-3	1831	9	11	18	15		Pianura emiliana	7-8	5.48
2	1832	3	11	6	45		Carpi	5	4.51
3	1832	3	11	8	45		Parmense		
4	1832	3	13	3	30		Reggiano	7-8	5.51
5	1834	2	14	13	15		Val di Taro-Lunigiana	9	5.96
4-5	1834	7	4	0	45		Val di Taro-Lunigiana	6-7	5.08
3	1837	4	11	17			Lunigiana	9	5.94
2	1843	10	25	3	30		Mugello	6-7	5.03
3	1846	8	14	12			Colline Pisane	9	6.04
4	1849	11	28	18			Val di Taro	6	4.63
3	1851	2	5	9	50		Valtellina	5	4.72

Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	Io	Mw
4-5	1854	12	29	1	45		Liguria occidentale	7-8	5.72
NF	1857	2	1				Parmense-Reggiano	6-7	5.11
4	1861	3	16				Varese Ligure	6	4.63
3	1869	12	13	2	53		Sassuolo	5	4.57
2-3	1873	3	12	20	4		Appennino marchigiano	8	5.85
3	1873	6	29	3	58		Alpago Cansiglio	9-10	6.29
4-5	1873	9	17				Appennino tosco-ligure	6-7	5.26
3	1878	9	10	13	31		Lunigiana	6-7	4.98
NF	1882	2	15	5			Val Borbera	6	4.77
3	1886	9	5				Torinese	7	5.22
6-7	1887	2	23	5	21	50	Liguria occidentale	9	6.27
4	1891	6	7	1	6	14	Valle d'Illasi	8-9	5.87
F	1894	11	27	5	7		Bresciano	6	4.89
2-3	1897	7	6	20	44		Mar Ligure	5	4.22
3	1898	3	4	21	5		Parmense	7-8	5.37
3	1901	1	23	0	17	10	Oltrepò Pavese	5	4.23
4	1901	10	30	14	49	58	Garda occidentale	7-8	5.44
3	1902	8	4	22	36	10	Lunigiana	6	4.78
3-4	1903	7	27	3	46		Lunigiana	7-8	5.19
2-3	1906	8	11	9	58		Liguria occidentale	5	4.41
4	1909	1	13	0	45		Emilia-Romagna orientale	6-7	5.36
3	1910	1	23	1	50		Piacentino	5	4.39
2-3	1913	12	7	1	28		Valle Scrivia	5	4.57
3-4	1914	10	26	3	43	22	Torinese	7	5.24
4	1914	10	27	9	22		Lucchesia	7	5.63
3	1915	10	10	23	10		Reggiano	6	4.87
F	1916	8	16	7	6	14	Riminese	8	5.82
3	1917	1	7	3	39		Savonese	5	4.35
F	1919	6	29	15	6	13	Mugello	10	6.38
6	1920	9	7	5	55	40	Garfagnana	10	6.53
5	1924	9	21	20	18		Genovese	5	4.32
2	1926	1	1	18	4	3	Carniola interna	7-8	5.72
3	1927	10	28	21	49		Alta Val di Taro	6	4.66
2-3	1929	4	19	4	16		Bolognese	6-7	5.13
3-4	1929	4	20	1	10		Bolognese	7	5.36
3	1929	4	22	8	26		Bolognese	6-7	5.1
4	1929	4	29	18	36		Bolognese	6	5.2
3-4	1929	5	11	19	23		Bolognese	6-7	5.29
2	1935	3	19	7	27	17	Embrunais	7	5.25
3	1937	12	10	18	4		Frignano	6	5.3
3	1939	10	15	14	5		Garfagnana	6-7	4.96
3	1939	10	31	6	47		Lunigiana	5-6	4.85
3	1940	1	24	23	32	16	Appennino emiliano		
3	1945	12	15	5	27		Oltrepò Pavese	6	4.72
3-4	1951	5	15	22	54		Lodigiano	6-7	5.17
3	1959	1	26	5	35	40	Alta Val di Taro	5	4.27
F	1963	7	19	5	46	1.5	Mar Ligure		5.95
F	1968	4	18	19	38	15	Liguria occidentale	7-8	4.93
3	1970	12	31	22	4	46	Liguria occidentale	6	4.62
3	1971	7	15	1	33	23	Parmense	8	5.51
3-4	1971	9	25	10	34	2.4	Mar Ligure	5-6	4.33
4	1972	10	25	21	56	11.31	Appennino settentrionale	5	4.87
3-4	1975	11	16	13	4	25.14	Appennino piacentino	4-5	4.93
3-4	1976	5	6	20	0	13.17	Friuli	9-10	6.45
3	1976	8	22	2	49	13	Alta Val di Taro	5	4.54
3	1976	9	15	9	21	19.01	Friuli	8-9	5.95

Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	Io	Mw
NF	1978	12	5	15	39	4	Romagna	4-5	4.61
3	1979	2	9	14	44		Bergamasco	6	4.78
F	1980	1	5	14	32	26	Torinese	6-7	4.82
2-3	1980	6	7	18	35	1	Garfagnana	6-7	4.64
3-4	1980	12	23	12	1	6	Piacentino	6-7	4.57
4	1983	11	9	16	29	52	Parmense	6-7	5.04
NF	1984	4	29	5	2	59	Umbria settentrionale	7	5.62
3	1989	12	26	19	59	58.42	Mar Ligure		4.46
4	1993	7	17	10	34	59.7	Liguria occidentale	5	4.34
NF	1995	10	10	6	54	21.72	Lunigiana	7	4.82
3	1996	10	15	9	55	59.95	Pianura emiliana	7	5.38
2	2000	8	21	17	14		Monferrato	6	4.94
3-4	2001	2	6	22	28	44.36	Mar Ligure	4-5	4.17
4-5	2003	4	11	9	26	57.78	Valle Scrivia	6-7	4.81
4	2004	11	24	22	59	38.55	Garda occidentale	7-8	4.99
NF	2005	4	13	18	46	7.69	Valle del Trebbia	4	3.68
NF	2005	4	18	10	59	18.56	Valle del Trebbia	4	3.97
4	2008	12	23	15	24	21.77	Parmense	6-7	5.36
F	2016	10	30	6	40	17.32	Valnerina		6.61

Tabella 19 – Storia sismica del comune di Genova

4.2.4.4.2. Sorgenti sismogenetiche

L'elemento principale di catalogazione del DISS (The Database of Individual Seismogenic Sources) è costituito da sorgenti sismogenetiche rappresentate nelle tre dimensioni, ottenute parametrizzando la geometria e la cinematica di grandi faglie attive ritenute in grado di generare terremoti di magnitudo (Mw) superiore a 5.5. In altre parole, sin dalla loro prima formalizzazione le sorgenti sismogenetiche sono state definite tridimensionalmente all'interno della crosta terrestre, e descritte dal punto di vista geometrico (come la faglia è posizionata nello spazio) e cinematico (come la faglia si può muovere). Dati questi presupposti le sorgenti sono quindi sempre, necessariamente, frutto di una semplificazione e, in definitiva, di precise scelte modellistiche. Nel DISS, si è scelto sin da subito di caratterizzare esclusivamente sorgenti ritenute in grado di generare terremoti di magnitudo superiore a 5.5 per due motivi principali: è usualmente considerata il valore "di soglia" oltre il quale la faglia responsabile dei terremoto assume dimensioni tali da poter essere identificata attraverso le metodologie geologiche; in Italia, per via delle tipologie costruttive prevalenti, la magnitudo 5.5 viene usualmente vista come il limite inferiore per cui un terremoto crostale può causare scuotimento tale da creare danni significativi all'edificato.

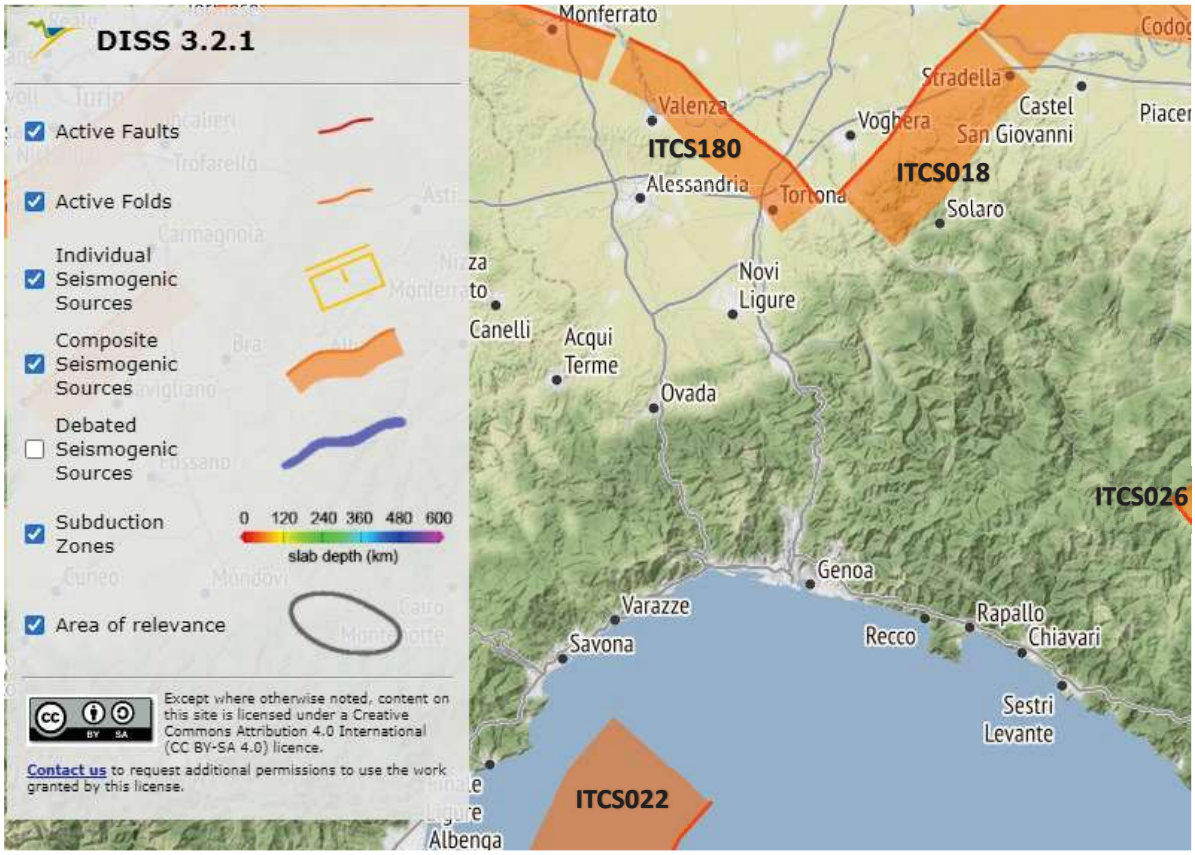


Figura 100 – Database delle sorgenti sismogenetiche DISS

Dall'esame del database, le sorgenti sismogenetiche composite più vicine a Genova sono:

- **ITCS022 Imperia Promontory** (l'area più sismicamente attiva del Mediterraneo occidentale, in cui la magnitudo massima raggiunta è di 6.6);
- **ITCS180 Eastern Monferrato** (questa area sorgente include i thrust che appartengono alla porzione orientale dell'arco del Monferrato, il quale è uno dei più esterni fronti di thrust degli Appennini Settentrionali. La magnitudo massima raggiunta è di 5.5);
- **ITCS018 Rivanazzano-Stradella** (rappresenta il limite settentrionale appenninico delle zone sismogenetiche, in cui la magnitudo massima raggiunta è di 5.5);
- **ITCS026 Lunigiana** (quest'area sorgente appartiene a una catena estensionale che è a cavallo della regione, in prossimità della valle del Taro, all'interno dell'Appennino ligure e tosco-emiliano, in cui la magnitudo massima raggiunta è di 6.0).

L'intervento non interferisce con nessuna sorgente sismogenetica.

4.2.4.4.3. Magnitudo di riferimento

Una volta definite le sorgenti sismogenetiche, è stato elaborato un modello sintetico che descrive la localizzazione delle sorgenti di futuri terremoti, la magnitudo massima che questi potranno raggiungere ed i tassi di sismicità attesa zona per zona. Questo modello è la base della redazione della pericolosità sismica che è rappresentato dalla mappa delle zone sismogenetiche ZS9.

In base alla zonazione sismogenetica ZS9 del territorio nazionale, la sismicità in Italia può essere distribuita in 36 zone, a ciascuna delle quali è associata una legge di ricorrenza della magnitudo, espressa in termini di magnitudo momento Mw.

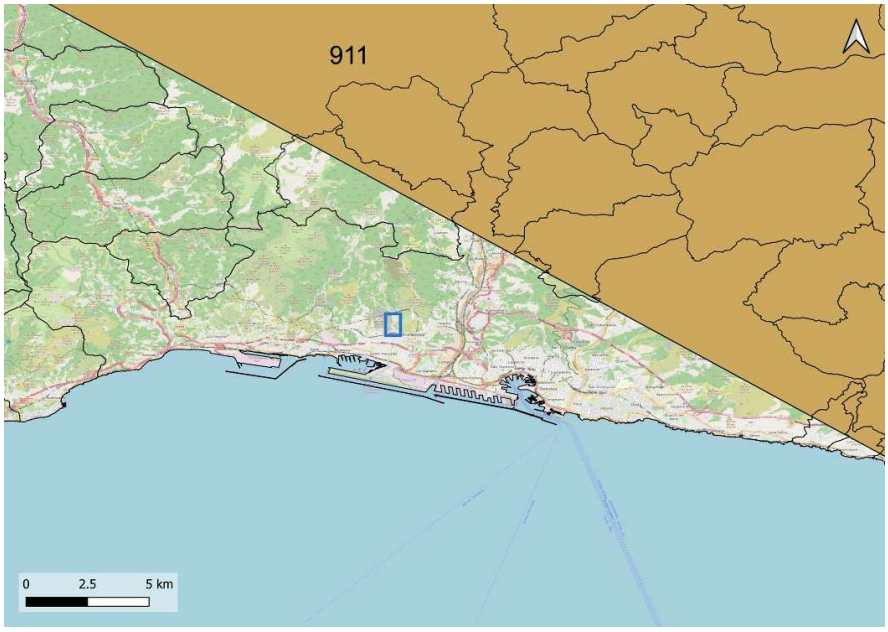


Figura 101 – Zone sismogenetiche (nel riquadro blu, l'area oggetto di studio)

Il territorio in oggetto non ricade all'interno di nessuna zona sismogenetica, ma il comune di Genova, seppur in minima parte rientra nella dalla zona sismogenetica 911 "Tortona-Bobbio (), perciò può essere definita la magnitudo di riferimento pari a M = 6.14.

Nome ZS	Numero ZS	M_{wmax}
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio – Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

Figura 102 – Valori di Mwmax per le zone sismogenetiche di ZS9

4.2.4.4.4. Classificazione sismica e pericolosità sismica di base

Il **Comune di Genova** è classificato in zona sismica 3, pericolosità sismica bassa, valori di accelerazione al suolo comprese tra 0.05 ÷ 0.15 g, secondo la classificazione aggiornata della Regione Liguria secondo la D.G.R. n. 216 del 17/03/2017.

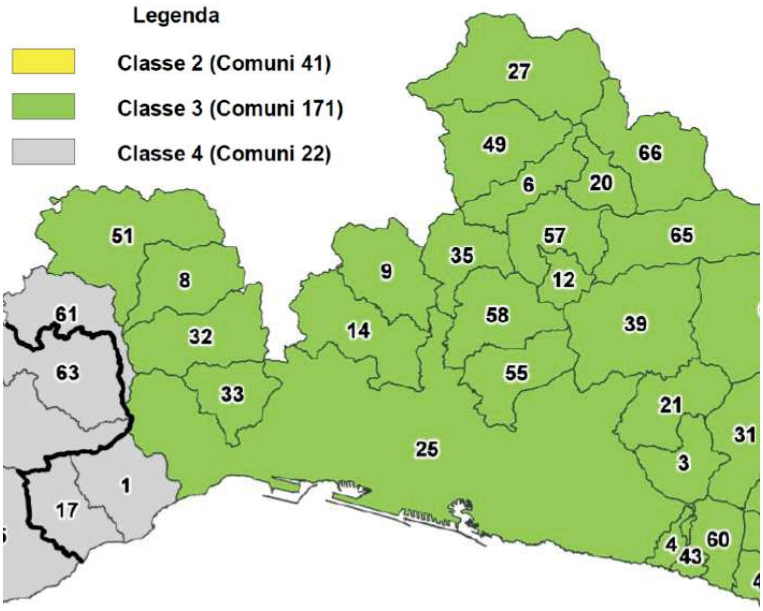


Figura 103 – Classificazione sismica dei Comuni della regione Liguria

Relativamente alla pericolosità sismica di base, in riferimento alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (http://esse1-gis.mi.ingv.it/), il range di accelerazione massima del suolo con probabile eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi, nell'area oggetto di studio è compreso tra 0.050 e 0.075.

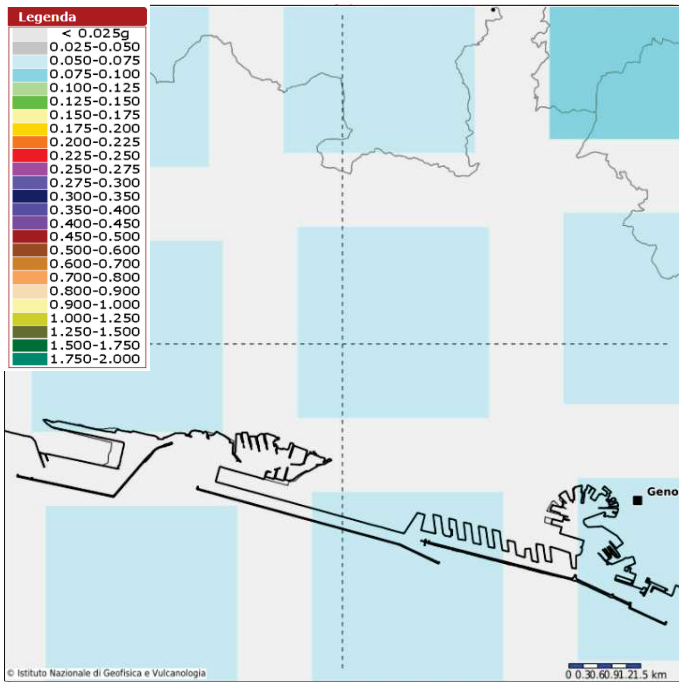


Figura 104 – Mappa della pericolosità sismica dell'INGV, centrata sulla zona d'interesse

4.2.4.4.5. Analisi di pericolosità rispetto al fenomeno della liquefazione

Le NTC2018 (Rif par. 7.11.3.4.2 delle NTC) stabiliscono che la verifica alla liquefazione può essere omessa qualora si manifesti una delle seguenti circostanze:

1. Accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni di campo libero minori di 0.1 g;
2. Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60 > 30 oppure qc1N > 180 dove (N1)60 è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione verticale efficace di 100 kPa;
4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone comprese tra le curve che delimitano il campo di suscettibilità, fornite nelle NTC2018.

Nel caso dell'opera oggetto di studio, le analisi del rischio di liquefazione possono essere omesse in quanto le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti sono inferiori o prossimi a 0.1g, il substrato roccioso è prossimo al piano campagna e molte volte affiora in superficie.

4.2.4.5. Presenza di siti contaminati e Siti a potenziale rischio inquinamento

Nel presente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con l'intervento.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della seguente documentazione bibliografica:

- **Elenco dei Siti di Interesse Nazionale** così come individuati nel documento "*Siti di interesse nazionale – Stato delle procedure per la bonifica"*, redatto dal Ministero per la transizione Ecologica;
- **Anagrafe siti da Bonificare** – Geoportale Regione Liguria.

L'area di intervento si localizza a notevole distanza dai **Siti di Importanza Nazionale** presenti nella Regione Liguria (Cengio e Saliceto – n.8 e Cogoleto/Stroppani – n-27). Il più prossimo è il SIN di Cogoleto (GE), localizzato a circa 15 km in linea d'aria ad ovest rispetto all'area di intervento.

Per quanto concerne i **Siti di Interesse Regionale**, con deliberazione 26 luglio 2013 – n. 908, la Giunta ha individuato quale sito di interesse regionale le aree appartenute all'ex sito di interesse nazionale (SIN) di "Pitelli (La Spezia)", ubicato a notevole distanza dall'intervento.

Dalla consultazione della banca dati dei Siti contaminati nel portale regionale (Anagrafe siti da Bonificare) emerge l'assenza di siti contaminati nel buffer di 1 km dal progetto, come visibile nella figura seguente.

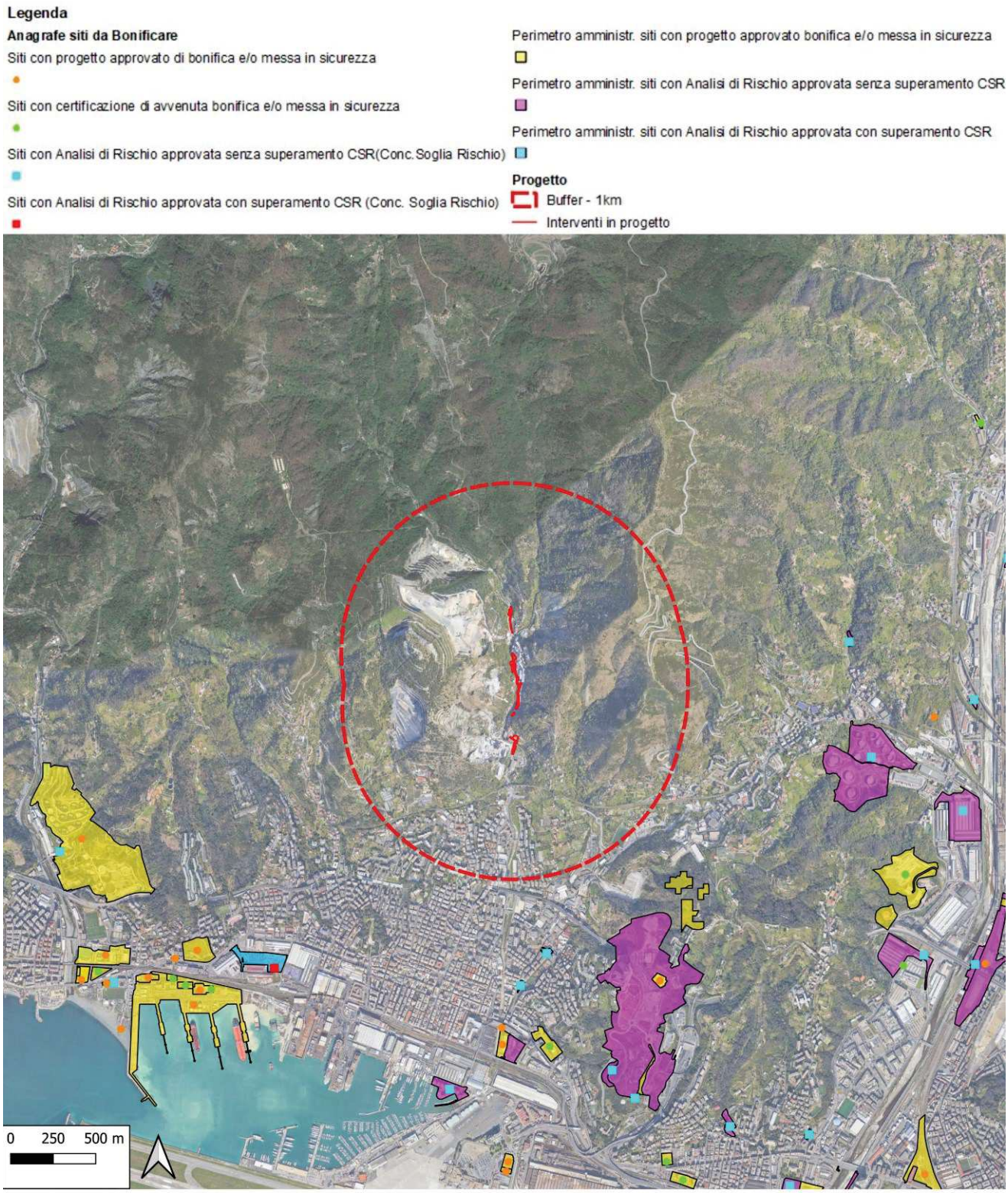


Figura 105 – Localizzazione siti oggetto di procedure di Bonifica (Fonte: Anagrafe Siti da Bonificare)

4.2.4.6. *Presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico*

Nel presente paragrafo si è valutata l'eventuale presenza di geositi, intesi come luoghi dalle caratteristiche geologiche di interesse scientifico che permettono di comprendere la storia o l'evoluzione geologica di un territorio. Per l'analisi si è consultata la seguente bibliografia:

- il catasto dei Geositi della Liguria (https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/natura/grotte-e-geositi/geositi.html);
- Banca dati ISPRA (http://sgi2.isprambiente.it/mapviewer/)

Nella tabella di seguito si riportano i geositi in un'area di 20 km dall'intervento in progetto ricavati dal sito della regione Liguria. Per ogni geosito è stato riconosciuto l'interesse primario (geologia, petrografia, geomorfologia e geologia applicata) e il livello di interesse scientifico (locale e regionale).

Nome del geosito	Provincia	Comune	Interesse primario	Livello
Frana di Via Digione	Genova	Genova	GEOL APPLICATA	Locale
Marmitte di Rio Baiardetta	Genova	Genova	GEOMORFOLOGIA	Locale
Scogliera di Nervi	Genova	Genova	GEOLOGIA	Locale
Terre Rosse di Molassana	Genova	Genova	GEOLOGIA	Locale
Rocce di mantello di Praglia	Genova	Ceranesi	PETROGRAFIA	Regionale
Block stream della Torbiera del Laione	Savona	Sassello	GEOMORFOLOGIA	Regionale
Anfiboliti di Marina Grande	Genova	Arenzano	PETROGRAFIA	Regionale

Tabella 20 – Geositi nell'area di 20 Km

I geositi più vicini all'area di interesse sono i seguenti siti, inclusi sia nell'elenco appena riportato, che nella banca dati ISPRA:

- Panorama della Val Polcevera che dista circa 3,8 km in linea d'aria verso Est;
- Frana Via Digione che dista circa 5 km in linea d'aria verso Sud-Est.

4.2.5. *Acque*

4.2.5.1. *Inquadramento idrografico*

Il torrente Chiaravagna ha origine dall'unione del Rio Cassinelle con il Rio Bianchetta in località Serra (indicata con un cerchio giallo nell'immagine seguente), a circa 3 km dalla foce e ad una quota di circa 63 m s.l.m. Il Torrente Chiaravagna sfocia in mare all'interno del bacino aeroportuale e ha un bacino idrografico pari a 11 km^2.

Il Rio Cassinelle a est nasce dai rilievi del Bric Pria Scugente e Bric Teiolo, si unisce alla Rocca dei Corvi, mentre il Rio Bianchetta ad ovest ha origini dalle pendici del Monte Figogna, del Monte Contessa e del Monte Gazzo. Il Rio Cassinelle drena una superficie di circa 3.27 km2, appena inferiore a quella sottesa dal Rio Bianchetta (3.32 km2).

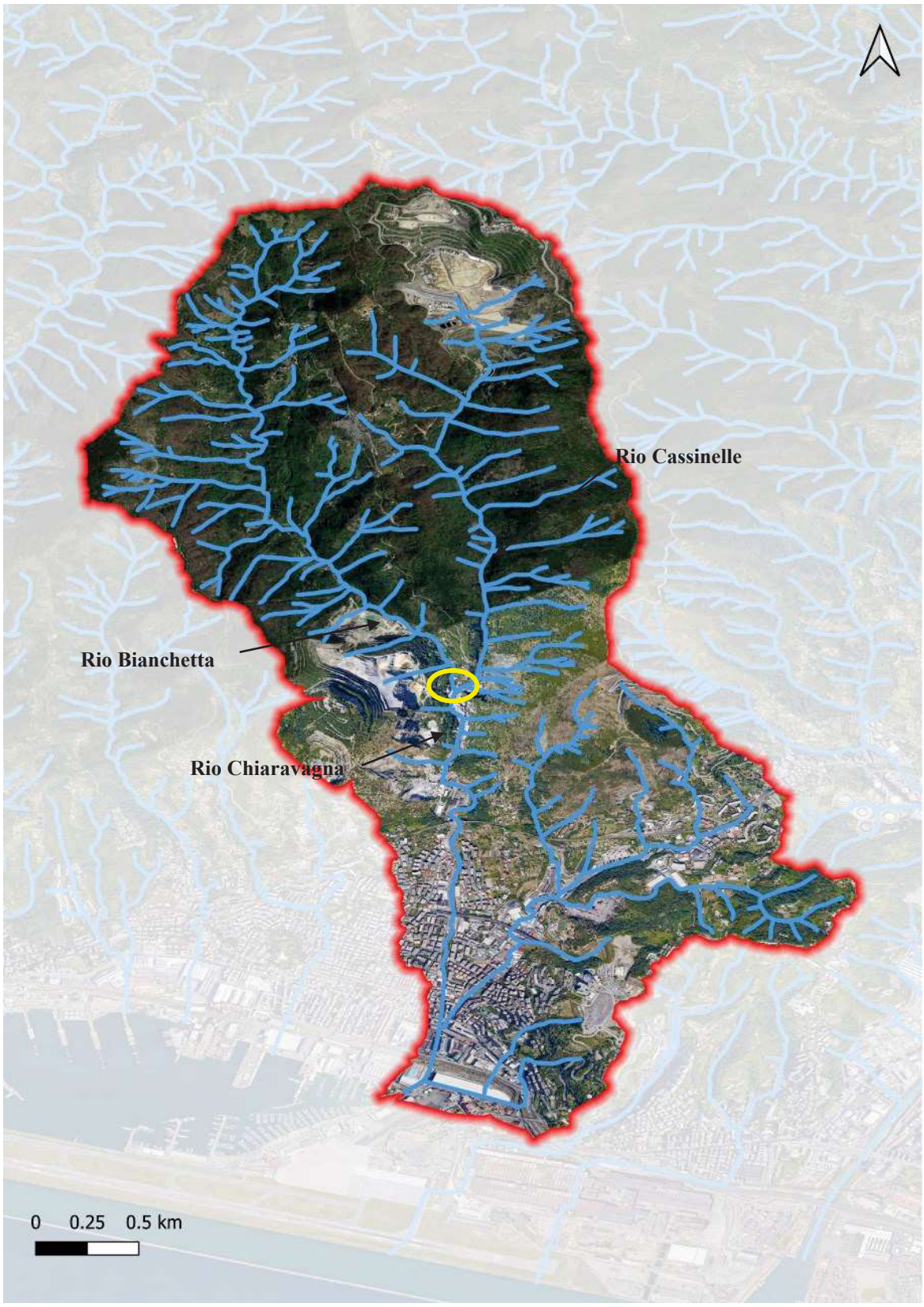


Figura 106 – Bacino idrografico del Torrente Chiaravagna

4.2.5.2. *Inquadramento idrogeologico*

4.2.5.2.1. *Complessi idrogeologici*

Nella tabella seguente sono riportate le permeabilità in funzione della litologia affiorante nell'area vasta.

Litologia	Permeabilità*		Commento
	Tipo	Grado	
Dolomie del Monte Gazzo (dG)	Primaria	Media/medio alta	
Calcari di Gallaneto (cG)	Primaria	Media/medio alta	
Serpentiniti e serpentinoscisti (Se')	Primaria/Secondaria	Media/bassa	
Argilloscisti (Ap)	Secondaria	Bassa	Eventuali sistemi di flusso idrico sotterraneo negli argilloscisti possono svilupparsi prevalentemente in corrispondenza di zone intensamente tettonizzate.
Zone di taglio Milonitiche	Primaria	Bassa	Localmente al suo interno si possono manifestare fenomeni di dissoluzione con localizzati incrementi della permeabilità.
Depositi colluviali	Primaria	Media/bassa	
Depositi alluvionali attuali (a) e recenti (fl3)	Primaria	Medio alta	
Terreni di Riporto	Primaria	Variabile da molto alta a media	
**Tali dati sono ricavati dalle prove idrauliche disponibili*			

Tabella 21 – Permeabilità delle litologie affioranti

Come accennato al paragrafo 4.2.4.2.1, in merito all'intensità dei fenomeni carsici si ribadisce quanto segue:

- I calcari dolomitici (dG) sono soggetti a processi di dissoluzione che portano alla formazione di cavità carsiche. L'intensità del carsismo è da considerarsi alta sulla base della distribuzione e delle dimensioni delle cavità riconosciute nella zona.
- I calcari di Gallaneto (cG) sono soggetti a processi di dissoluzione, limitati alle porzioni meno scistose e con meno fillosilicati che portano alla formazione di cavità carsiche di estensione e dimensioni minori se comparate con quelle sviluppate nelle Dolomie del Monte Gazzo. Pertanto, il complesso idrogeologico è stato caratterizzato con una intensità dei fenomeni carsici media.

4.2.5.2.2. *Piezometria*

I sistemi di flusso principali nella zona sono quelli per circolazione carsica impostati nella massa di Dolomie del Monte Gazzo presente ad Ovest della Val Chiaravagna. Il Rio Bianchetta nella parte settentrionale ed il Torrente Chiaravagna si sviluppano lungo il contatto tra l'unità carbonatica Gazzo-Isoverde e l'Unità del Monte Figogna, che costituisce una barriera poco permeabile alla circolazione idrica. Il fondovalle del Torrente Chiaravagna può quindi essere considerato come il punto basso di recapito della circolazione carsica nelle rocce carbonatiche, che si sviluppa probabilmente lungo discontinuità tettoniche orientate circa E-W e N-S. Le acque che defluiscono dai circuiti carsici o lungo il contatto tettonico tra le due unità potrebbero presentare chimismo aggressivo per la presenza di solfati.

Nell'alveo attivo del torrente il deflusso alimenta inoltre una falda libera presente all'interno dei depositi alluvionali attuali molto permeabili, il cui livello è in equilibrio con il corso d'acqua stesso.

I depositi superficiali che ricoprono il substrato roccioso possono essere sede di circolazione idrica per alimentazione dallo stesso substrato carbonatico, anche se verosimilmente i punti di fuoriuscita delle acque lungo possibili condotti carsici si trovano direttamente in alveo, che è inciso a quota inferiore rispetto alla superficie di appoggio dei depositi colluviali o alluvionali al di fuori dell'alveo attivo. Più verosimile appare la possibilità che i depositi superficiali possano essere interessati da circolazione idrica a carattere temporaneo per infiltrazione lungo i versanti soprastanti in occasione degli eventi pluviometrici, specialmente in presenza di substrato poco permeabile (serpentiniti, argilloscisti e metabasalti milonitici).

4.2.5.3. Qualità delle acque

4.2.5.3.1. Acque superficiali: Rete di Monitoraggio delle PMA Terzo Valico dei Giovi

Nel seguito si riassumono i risultati delle indagini eseguite nelle prime tre serie di indagini eseguite per la matrice acque superficiali per la fase del Corso d'opera e Ante Operam del LOTTO 1 della tratta A.V./A.C. Milano – Genova Terzo Valico dei Giovi.

Le indagini sulla componente acque superficiali sono state svolte secondo il seguente schema:

- Prima campagna di misura nei mesi di Settembre 2013 e Ottobre 2013;
- Seconda campagna di misura nei mesi di Gennaio 2014 e Febbraio 2014;
- Terza campagna di misura nei mesi di Maggio 2014.

Nella tabella che segue si riporta l'elenco delle stazioni di monitoraggio per le acque superficiali relative al Torrente Chiaravagna, con indicazione del nome, del relativo codice, della posizione del punto d'indagine rispetto al tracciato in progetto e le coordinate.

Tabella 22: Elenco delle stazioni di monitoraggio per le acque superficiali.

STAZIONE	CORPO IDRICO	COORDINATE UTM32N WGS84 E	COORDINATE UTM32N WGS84 N
T-GE-CH-01	TORR. CHIARAVAGNA	490660,0143	4922676,565
T-GE-CH-02	TORR. CHIARAVAGNA	488488,519	4920852,722

Nell'immagine seguente si riporta la localizzazione delle stazioni di monitoraggio del Torrente Chiaravagna.

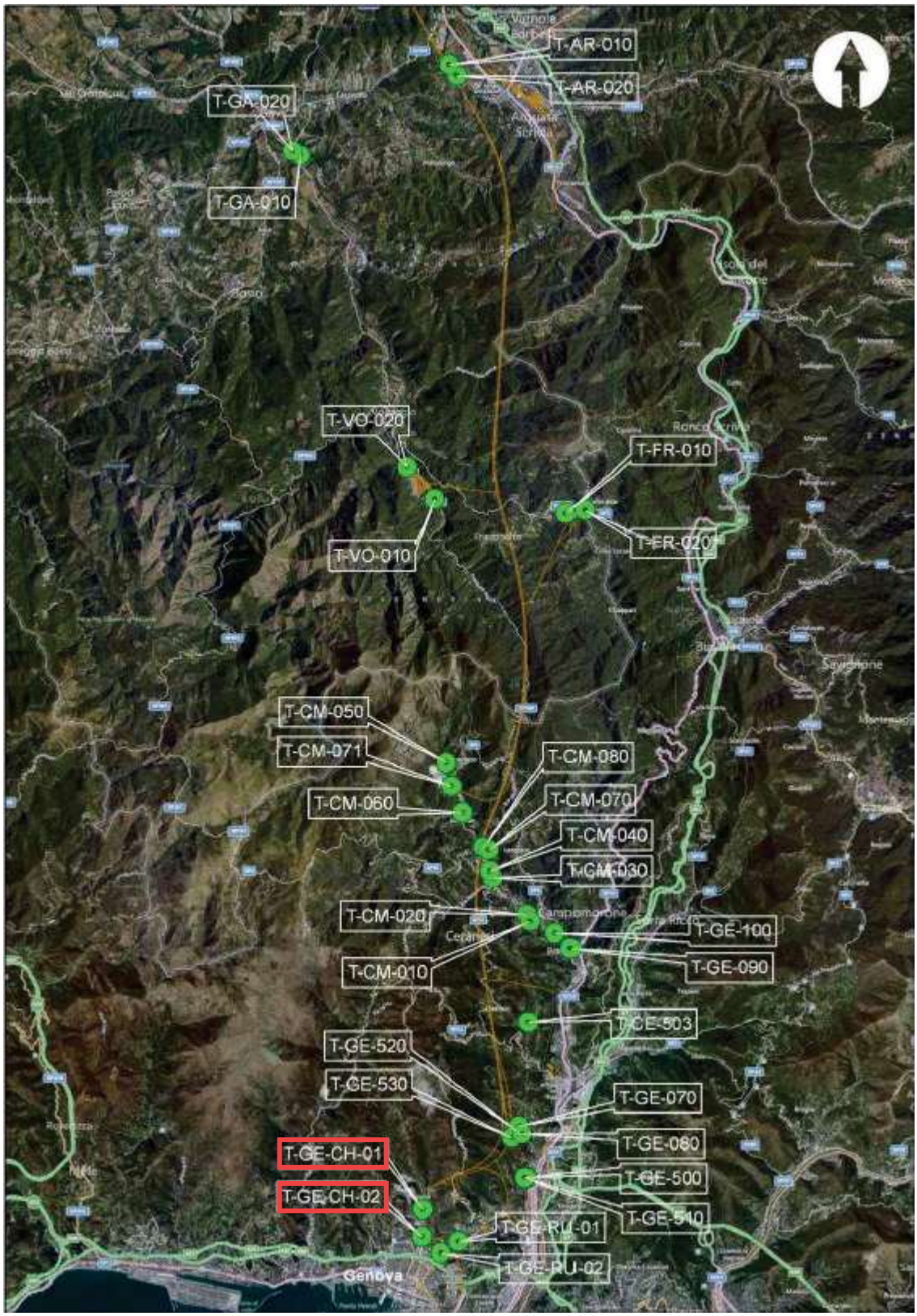


Figura 107: Localizzazione dei punti di monitoraggio per la componente acque superficiali. In rosso, le stazioni relative al cantiere NV03.

Nella tabella seguente si riassumono i risultati relativi ai parametri in situ per le due stazioni oggetto del monitoraggio nelle tre campagne considerate.

Tabella 23: Sintesi del monitoraggio dei parametri in situ per la componente acque superficiali in corrispondenza del Torrente Chiaravagna.

T-GE-CH-01 – Stazione di Monte							
DATA INDAGINE	**TEMP. ARIA (°C)**	**TEMP. ACQUA (°C)**	**PH**	**CONDUCIBILITÀ µS/CM 25°C**	**O.D. (mg/L)**	**O.D. SAT. (%)**	**REDOX**
24/09/2013	20,5	18,6	8,5	450	9,60	-	89
25/09/2013	21,6	19,0	8,7	542	8,30	-	54
27/01/2014	8,0	9,4	8,6	653	10,3	93,0	110
21/05/2014	22,0	17,5	8,43	300	9,63	103,8	91
T-GE-CH-02 – Stazione di Valle							
DATA INDAGINE	**TEMP. ARIA (°C)**	**TEMP. ACQUA (°C)**	**PH**	**CONDUCIBILITÀ µS/CM 25°C**	**O.D. (mg/L)**	**O.D. SAT. (%)**	**REDOX**
24/09/2013	21,4	19,6	8,1	580	8,30	-	131
25/09/2013	22,0	19,6	8,3	744	9,34	-	59
27/01/2014	8,0	9,7	8,6	655	10,4	94,5	105
21/05/2014	21,0	18,9	8,33	408	9,73	107,8	134

Le **indagini sulla qualità biologica delle acque** sono state realizzate mediante il metodo I.B.E. (Extended Biotic Index), nella sua formulazione più recente ed aggiornata (Ghetti, 1997 mod. IRSA, 2003), protocollo ufficiale d'indagine per le acque correnti previsto dal D.Lgs. 152/99. Il protocollo d'indagine I.B.E. prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici, organismi costantemente presenti nel corso d'acqua la cui taglia alla fine dello stadio larvale supera in genere la dimensione minima di 1 mm.

Di seguito si riportano i risultati I.B.E. delle tre campagne prese in considerazione per la presente trattazione. Come si può osservare in tabella, il Torrente Chiaravagna nella campagna di settembre 2013 è stato classificato come Classe IBE III-IV e IV-III a monte e IV a valle e, pertanto, è da ritenersi sensibilmente alterato nel punto di monte e molto alterato nel punto di valle relativamente a tale periodo. Nelle campagne di gennaio e maggio 2014, invece, è stato classificato come Classe IBE III in entrambi i punti e, pertanto, è da ritenersi alterato in tale periodo.

Tabella 24: Sintesi dei risultati IBE in corrispondenza del Torrente Chiaravagna.

T-GE-CH-01 – Stazione di Monte				
DATA INDAGINE	**US**	**VALORE IBE**	**CLASSE DI QUALITÀ**	
24/09/2013	11	6-5	III	IV
25/09/2013	10	5-6	IV	III
27/01/2014	8	6	III	
21/05/2014	10	6-7	III	
T-GE-CH-02 – Stazione di Valle				
DATA INDAGINE	**US**	**VALORE IBE**	**CLASSE DI QUALITÀ**	
24/09/2013	4	4	IV	
25/09/2013	3	4	IV	
28/01/2014	7	6	III	
21/05/2014	10	6-7	III	

Infine, nelle tabelle seguenti si riportano i dati del monitoraggio relativo ai **parametri di laboratorio**. I dati ottenuti dalle analisi mostrano condizioni di qualità delle acque complessivamente buone, non evidenziando generalmente scostamenti significativi tra i valori misurati a monte e quelli rilevati nel punto di valle rispetto all'opera di progetto. Nella terza campagna (maggio 2014) sono emerse alcune variazioni di concentrazione tra i punti di monitoraggio di monte e quelli di valle. In particolare si denota un aumento dei parametri microbiologici dei "Coliformi Fecali" (da 1200 UFC/10,0 ml a 5800 UFC/10,0 ml), dell'"Escherichia Coli" (da 640 UFC/10,0 ml a 4100 UFC/10,0 ml) e degli "Streptococchi Fecali" (da 73 UFC/10,0 ml a 1300 UFC/10,0 ml), tra i punti di monitoraggio di monte T-GE-CH-01 ed il suo corrispettivo punto di valle "T-GE-CH-02".

Tabella 25: Sintesi dei dati di monitoraggio relativi ai parametri di laboratorio in corrispondenza della stazione di monte del Torrente Chiaravagna.

T-GE-CH-01 – Stazione di Monte					
		24/09/2013	**25/09/2013**	**27/01/2014**	**21/05/2014**
T	°C	18,6	19	9,4	17,5
pH		8,5	8,7	8,6	8,43
Colore	Hazen	< 0,2	< 0,2	< 0.2	< 0,2
Redox	mV	89	54	110	91
Cond 25°	µS/cm	450	542	653	300
O2 Disc	mg/L O2	9,6	8,3	10,3	9,63
Durezza totale	°F	14,6	15,6	16,9	16
COD	mg/L	< 5	< 5	19,8	< 5
BOD5	mg/L	< 2,5	< 2,5	< 2.5	< 2,5
Solidi sospesi totali	mg/L	1	1,5	12	16

T-GE-CH-01 – Stazione di Monte					
		24/09/2013	**25/09/2013**	**27/01/2014**	**21/05/2014**
Tensioattivi non ionici	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0.1	< 0,1
Torb	NTU	1,1	0,8	3	1,9
Cd	µg/L	< 5	< 5	< 10	< 5
Ni	µg/L	< 5	< 5	18,5	8,05
Pb	µg/L	< 5	< 5	< 10	< 5
NH3	mg/L	< 0,03	< 0,03	13,8	<0,03
N	mg/L	1,19	1,21	22	< 4,5
P	mg/L	< 0,05	< 0,05	<0.05	< 0,05
Cr	µg/L	5,8	5,9	12,2	10
Cr VI	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5
Cu	µg/L	< 10	< 10	< 20	< 10
Cl	mg/L	28,1	27,7	42,8	14,7
Fe	µg/L	< 10	< 10	204	80
NO3	mg/L	1,49	1,46	1,66	3,37
NO2	mg/L	< 0,1	< 0,1	0,151	<0,1
PO4	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0.05	< 0,05
SO4	mg/L	24,3	24,5	18,5	19,4
Ca	mg/L	33,2	36,6	34,6	-
Mg	mg/L	15,3	15,8	20	-
Zn	µg/L	< 10	< 10	38	< 10
Idrocarburi (totali)	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0.5	< 50
Fenoli	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0.1	< 0,1
MBAS	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0.05	< 0,05
Salmonella spp	./1 L	Assente	Assente	assente	assente
Coliformi fecali	UFC/100 mL	69	100	93	1200
Coliformi totali	UFC/100 mL	980	86 3000	180000	6600
Escherichia coli	UFC/100 mL	53		61	640
Streptococchi fecali	UFC/100 mL	23	93	42	73
Tossicità acuta EC 50	%	ND	ND	0	0
Tossicità Screening	% di inib	39	0	-	-
Daphnia Magna	%	0	0	Non determinabile	Non determinabile

Tabella 26: Sintesi dei dati di monitoraggio relativi ai parametri di laboratorio in corrispondenza della stazione di valle del Torrente Chiaravagna.

T-GE-CH-02 – Stazione di Valle					
		24/09/2013	**25/09/2013**	**27/01/2014**	**21/05/2014**
T	°C	19,6	19,6	9,7	18,9
pH		8,1	8,3	8,6	8,33
Colore	Hazen	< 0,2	< 0,2	< 0.2	< 0,2
Redox	mV	131	59	105	134
Cond 25°	µS/cm	580	744	655	408
O2 Disc	mg/L O2	8,3	105	10,4	9,73
Durezza totale	°F	19,8	9,34	18,1	18,2
COD	mg/L	< 5	20	17,9	< 5
BOD5	mg/L	< 2,5	< 5	4,4	< 2,5
Solidi sospesi totali	mg/L	< 1	< 2,5	2,5	2
Tensioattivi non ionici	mg/L	< 0,1	1	< 0.1	< 0,1
Torb	NTU	0,6	< 0,1	2,4	0,59

T-GE-CH-02 – Stazione di Valle					
		24/09/2013	**25/09/2013**	**27/01/2014**	**21/05/2014**
Cd	µg/L	< 5	1	< 10	< 5
Ni	µg/L	5,16	< 5	17,3	9,24
Pb	µg/L	< 5	5,28	< 10	< 5
NH3	mg/L	< 0,03	< 5	12,2	<0,03
N	mg/L	2,23	< 0,03	20,1	< 4,5
P	mg/L	< 0,05	2,16	<0,05	< 0,05
Cr	µg/L	5,7	< 0,05	10,4	10,1
Cr VI	µg/L	< 5	5,2	5,8	< 5
Cu	µg/L	< 10	< 5	< 20	< 10
Cl	mg/L	32,3	< 10	42	18
Fe	µg/L	< 10	33,3	162	22,2
NO3	mg/L	2,46	< 10	2,21	3,76
NO2	mg/L	< 0,1	2,39	0,15	<0,1
PO4	mg/L	< 0,05	< 0,1	< 0.05	< 0,05
SO4	mg/L	42,1	< 0,05	23,9	28,9
Ca	mg/L	41,8	41,8	36,5	-
Mg	mg/L	22,6	43,2	21,9	-
Zn	µg/L	< 10	22,3	50	< 10
Idrocarburi (totali)	mg/L	< 0,5	< 10	< 0.5	< 50
Fenoli	mg/L	< 0,1	< 0,5	< 0.1	< 0,1
MBAS	mg/L	< 0,05	< 0,1	< 0.05	0,07
Salmonella spp	./1 L	Assente	< 0,05	Assente	Assente
Coliformi fecali	UFC/100 mL	130	Presente	1400	5800
Coliformi totali	UFC/100 mL	5400	2100	140000	6100
Escherichia coli	UFC/100 mL	110	3600	830	4100
Streptococchi fecali	UFC/100 mL	48	1900	840	1300
Tossicità acuta EC 50	%	ND	230	0	0
Tossicità Screening	% di inib	11	ND	-	-
Daphnia Magna	%	0	21	Non determinabile	Non determinabile

4.2.6. Atmosfera: aria e clima

Nel seguente paragrafo sono fornite le informazioni aggiornate relative alla caratterizzazione meteo-climatica ed allo stato della qualità dell'aria dell'area vasta di intervento.

4.2.6.1. Cenni di climatologia regionale

Il clima della Liguria risente fortemente della vicinanza dei rilievi che complessivamente la proteggono dai venti settentrionali freddi e della presenza del mare che ne mitiga le temperature anche se rende la regione molto umida.

Le temperature variano in base alla quota del territorio; lungo le coste le acque marine smorzano le escursioni termiche stagionali e giornalieri. In Estate raramente si raggiungono i 30°C e difficilmente d'Inverno si scende sotto ai 10°C. Molto brevi sono gli episodi di freddo intenso e ed ancor più le nevicate; tuttavia durante le irruzioni artiche in presenza di venti di Tramontana scura, questa riesce a raggiungere anche le coste in particolare in corrispondenza dei valichi più bassi dell'Appennino Ligure, apportando improvvisi cali termici e talora nevicate. Ad ogni modo anche durante gli Inverni più freddi raramente la neve resiste più di un giorno. Verso le vallate interne e sui rilievi Appenninici le temperature si abbassano

progressivamente e specie i versanti esposti a Nord risentono in modo ridotto dell'azione mitigatrice del mare e perciò il comportamento climatico diviene più continentale con Inverni freddi ed Estati calde, anche se naturalmente le massime estive sono attenuate in corrispondenza dei rilievi più alti.

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

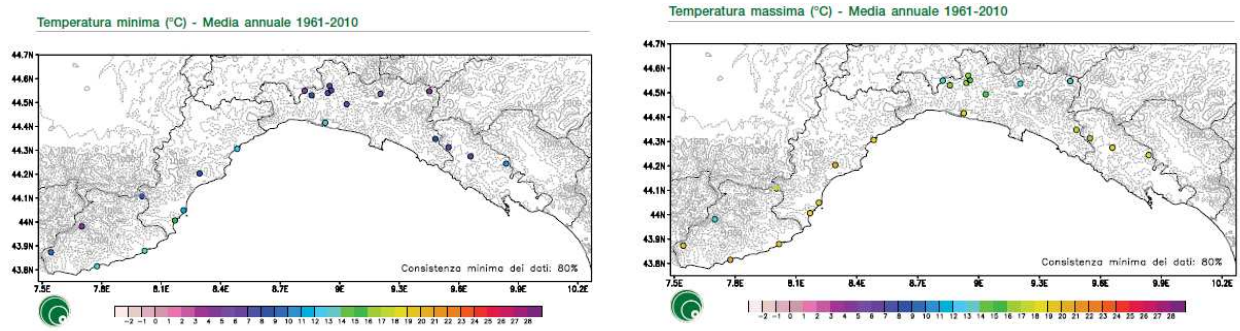


Figura 108 – Valore medio annuale delle temperature minima e massima. (1961-2010) (fonte Atlante climatico della Liguria- ArpaL)

Le piogge sulla Liguria variano in base alla quota ed all'orientamento delle due Riviere: la Riviera di Levante assieme alle Alpi Orientali è una zona delle più piovose d'Italia; lungo il litorale si raggiungono i 1300 mm di pioggia, mentre sui retrostanti rilievi le piogge ammontano ad oltre 2000 mm annui con punte di 2400 mm. Procedendo verso Ovest le precipitazioni scendono. La riviera di ponente vede circa 700 mm di pioggia sulle coste e poco più di 1000mm sull'entroterra. Tale differenza si spiega con l'esposizione alle correnti meridionali. Le perturbazioni Atlantiche generano più frequentemente correnti di libeccio o da Sud che impattano direttamente con i rilievi retrostanti lo Spezzino e il Genovesato apportando ingenti e frequenti precipitazioni talvolta alluvionali. La Provincia di Savona risulta invece meno esposta grazie alla protezione delle Alpi Marittime che attenuano l'intensità delle depressioni provenienti da ovest.

Le precipitazioni sono comunque complessivamente abbondanti e ben distribuite; la stagione con il minimo di piovosità è l'Estate, mentre le piogge cadono più abbondantemente in Autunno (massimo principale) ed in Inverno (massimo secondario). Sui rilievi più interni le stagioni più piovose sono quelle intermedie, mentre su alcune zone dello Spezzino si riscontrano ben 3 massimi: uno primario in Novembre, uno secondario in Febbraio ed uno terziario in Aprile, mentre la stagione secca resta sempre l'Estate, anche se pure in questa stagione non mancano i temporali. In Inverno la neve cade copiosa sull'Appennino Ligure e talvolta può sconfinare fin sulle coste soprattutto laddove le correnti fredde da Nord e Nord-Est trovano dei varchi che consentono alla Tramontana di raggiungere il litorale.

La Liguria è anche esposta al rischio di alluvioni quando si creano situazioni favorevoli all'insistere di correnti perturbate da Sud per più giorni.

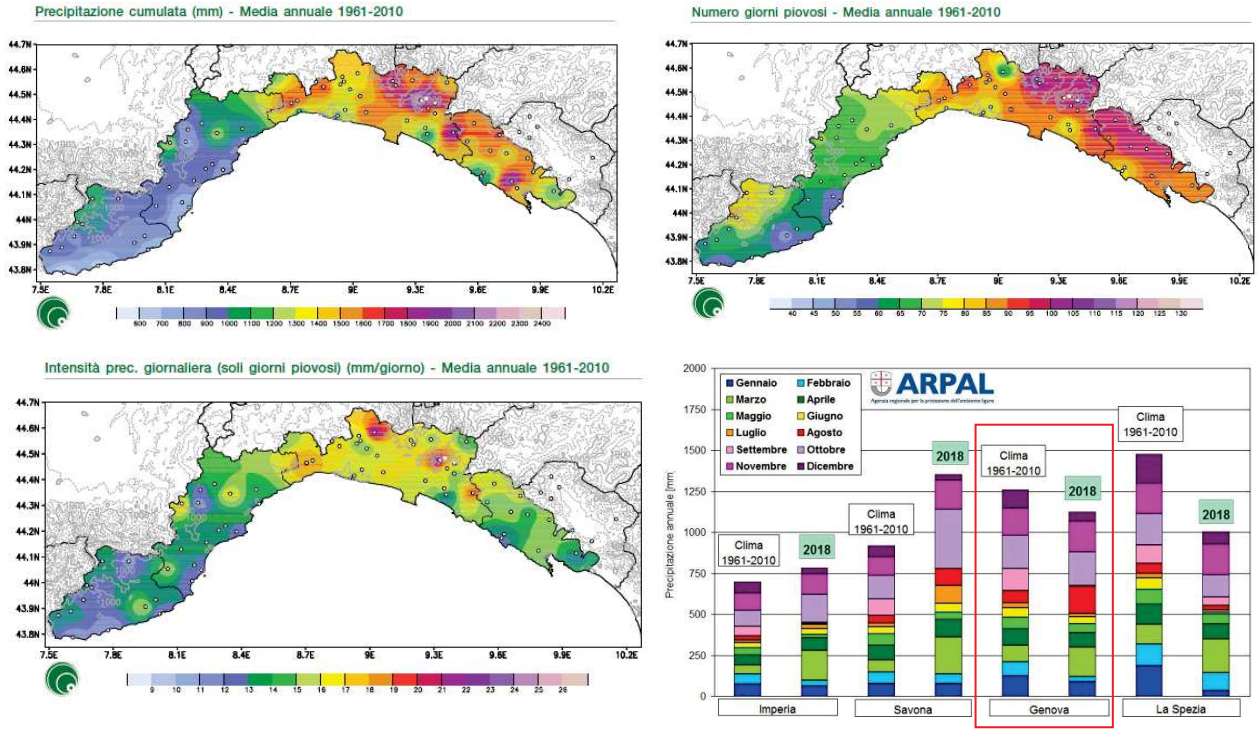


Figura 109 – Precipitazione cumulata, numero giorni di precipitazione, intensità (1961-2010)(fonte Atlante climatico della Liguria- ArpaL) e valore medio annuale di precipitazione 2018 (fonte ArpaL)

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

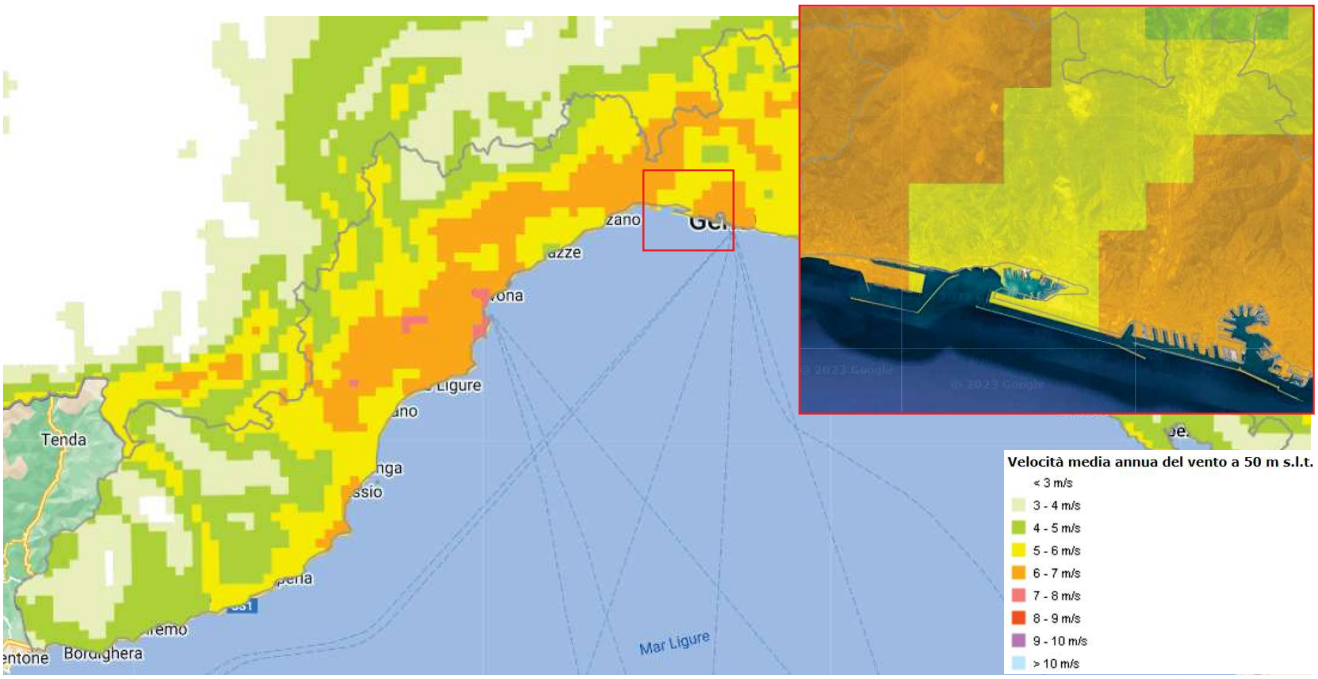


Figura 110 – Velocità media annua del vento (fonte Nuovo Atlante Eolico)

4.2.6.2. *Inquadramento normativo e limiti di legge*

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

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

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

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

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

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

Tabella 27 – Valori limite per la qualità dell'aria

4.2.6.3. Descrizione dello stato attuale della qualità dell'aria

L'atmosfera ricopre un ruolo centrale nella protezione dell'ambiente che deve passare attraverso una conoscenza approfondita e definita in un dominio spazio-temporale, da un lato delle condizioni fisico-chimiche dell'aria e delle sue dinamiche di tipo meteorologico, dall'altro delle emissioni di inquinanti in atmosfera di origine antropica e naturale.

La conoscenza dei principali processi responsabili dei livelli di inquinamento è un elemento indispensabile per definire le politiche da attuare in questo settore. In tal senso uno degli strumenti conoscitivi principali è quello di avere e mantenere un sistema di rilevamento completo, affidabile e rappresentativo.

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

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

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

4.2.6.3.1. Zonizzazione

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

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

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

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

Con DGR n. 44 del 24 gennaio 2014, Regione Liguria ha adottato, secondo quanto disposto dal d.Lgs. n.155/2010, la zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri di cui all'appendice 1 del citato decreto.

Il territorio della Liguria è suddiviso secondo **tre differenti zonizzazioni**:

- la zonizzazione che riguarda **biossido di zolfo** (SO2), **monossido di carbonio** (CO), **biossido di azoto** (NO2), **benzene e particolato solido fine** (PM10 e PM2,5) comprende 6 zone denominate: Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida; Spezzino; Costa alta pressione antropica; Entroterra alta pressione antropica; Entroterra e costa bassa pressione antropica
- la zonizzazione che riguarda **Ozono e BaP** che comprende 2 zone ovvero Agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale

- la zonizzazione per i **metalli** (Pb, As,Cd, Ni) che comprende 3 zone ovvero Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida - Spezzino; Costa ed Entroterra.

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

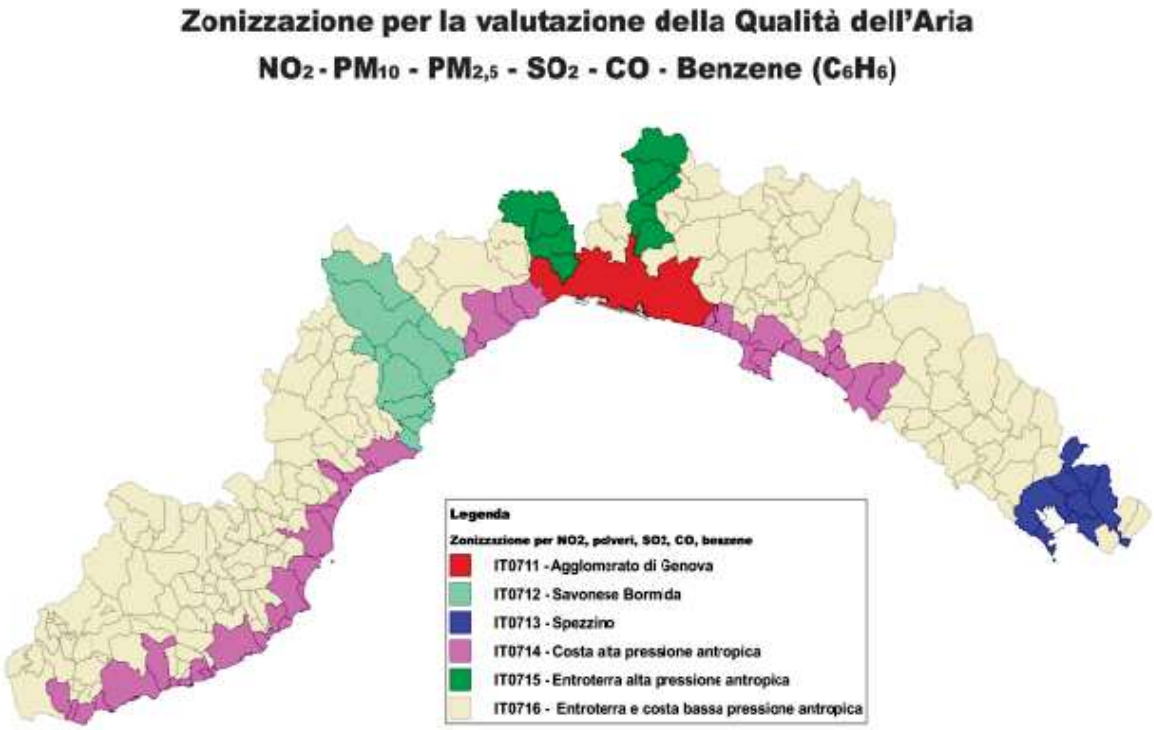


Figura 111 – Zonizzazione biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), benzene e particolato solido fine (PM10 e PM2,5)
(fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

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

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

Figura 112 – Abbreviazioni previste dal DMA 23/02/2011)

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

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

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

Figura 113 – classificazione delle zone di qualità dell'aria per i principali inquinanti (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

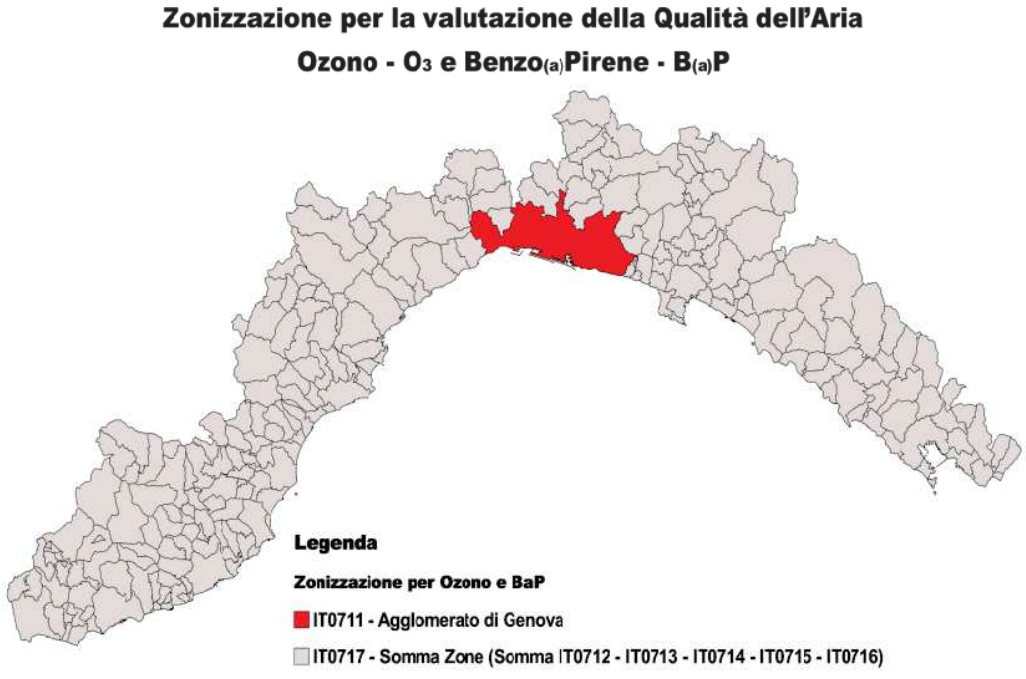


Figura 114 – Zonizzazione ozono (fonte Arpal)

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

Figura 115 – classificazione delle zone di qualità dell'aria per l'ozono e B(a)P. Nel caso dell'ozono i valori obiettivi si intendono a lungo termine (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

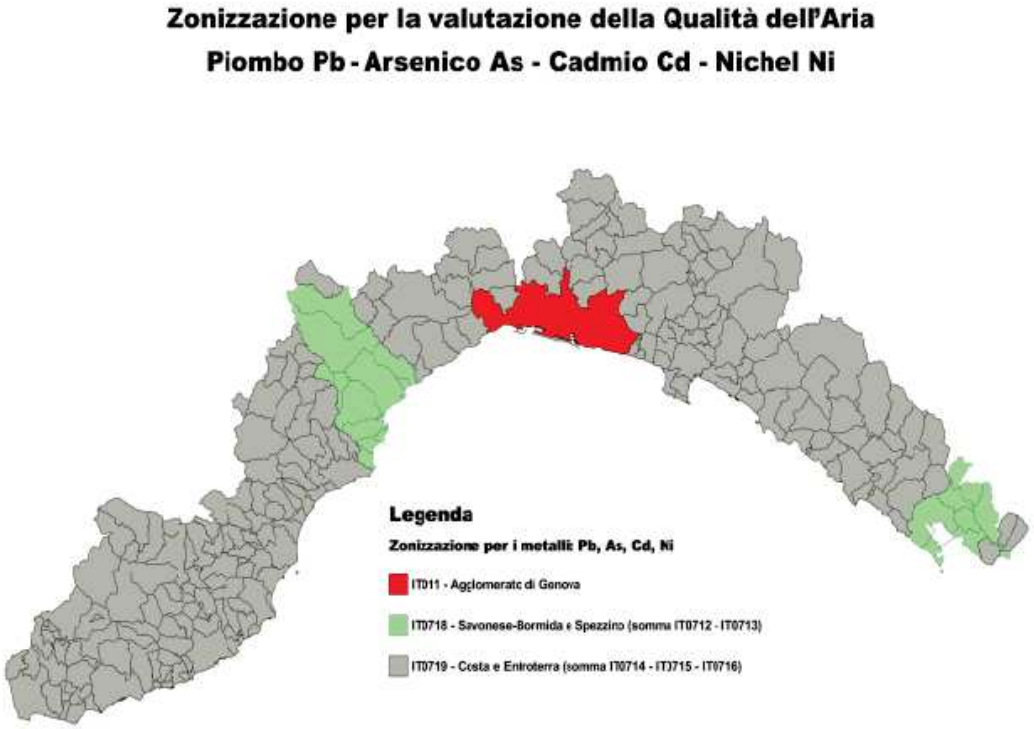


Figura 116 – Zonizzazione metalli pesanti (fonte Arpal)

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

Figura 117 – classificazione delle zone di qualità dell'aria per i metalli pesanti (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

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

4.2.6.3.2. Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria

L'assetto attuale della rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria che comprende la **zona di GENOVA** è riassunto nella seguente tabella estratta dal documento: "VALUTAZIONE ANNUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA – ANNO 2021":

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

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

Figura 118 – Punti di misura nell'agglomerato di Genova (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021). Legenda del tipo di stazione: U=Urbana, S=Suburbana, T=Traffico e F=Fondo.

Per ogni indicatore analizzato di seguito si riportano i valori medi misurati, monitorati fino all'anno 2021, e le valutazioni fatte da ARPAL. Tali valori sono confrontati con i valori normativi di riferimenti per la protezione della salute.

In merito al **Biossido di zolfo (SO_2)**, in tutte le stazioni dell'agglomerato di Genova (IT0711) si sono riscontrati valori minori della soglia di valutazione C minore o uguale a 50.

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Media Annuale (µg/m3)	Numero Superi orari a 350	Val. Max Orario (µg/m3)	Numero Superi a 125	Medie giornaliere: Val. Max su 24h (µg/m³)	Medie giornaliere: Valutazione Media giornaliera	Tendenza
IT0711	Corso Firenze - Genova (GE)	U. F.	3,1	0	38	0	14		⟷
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	0,8	0	12	0	2		⟷
	Quarto - Genova (GE)	U. F.	3,7	0	49	0	9		⟷
	Valutazione intera zona							●	⟷

Figura 119 – Valori medi dell'indicatore SO2 nell'agglomerato di Genova (IT0711) (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021).

Per quanto riguarda il **Biossido di azoto (NO_2)**, in alcune stazioni dell'agglomerato di Genova (IT0711) si sono riscontrati superamenti rispetto al valore limite medi annuali (C=40), in rosso nella tabella seguente.

In nessuna stazione sono stati riscontrati superamenti dei valori massimi orari (C>200) da non superare più di 18 volte/anno civile.

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Media annuale 2021		Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0711- Agglomerato di Genova	Quarto - Genova (GE)	U. F.		11	⟷
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.		26	↑
	Via Ungaretti - Genova (GE)	S.F.		17	⟷
	Multedo - Ronchi - Genova (GE)	U. T.		39	↑
	Corso Europa - Genova (GE)	U. T.		51	↑
	Via Pastorino - Genova (GE)	U. T.		41	↑
	Corso Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.		31	⟷
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.		46	⟷
	Valutazione intera Zona				↑

Valore Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Valore Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Valore Compreso tra la Soglia di Valutazione Superiore e il Valore Limite	Valore Superiore al Valore Limite
Concentrazione media annua			
C <= 26	26 < C <= 32	32 < C <= 40	C > 40

Figura 120 – Dati statistici del indicatore NO2 nell'agglomerato di Genova (IT0711) (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Val. media h	Superi h a 200	Val. max h (µg/m³)	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.		0	82	⟷
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.		0	189	⟷
	Via Ungaretti - Genova (GE)	S.F.		0	120	⟷
	Multedo - Ronchi - Genova (GE)	U. T.		0	143	↑
	Corso Europa - Genova (GE)	U. T.		0	189	↑
	Via Pastorino - Genova (GE)	U. T.		0	125	↑
	Corso Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.		0	129	⟷
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.		0	175	↑
	Valutazione intera Zona					↑

Figura 121 – Superamenti del valore superiore al valore limite (C>200) di NO2 nell'agglomerato di Genova (IT0711) (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

Per quanto riguarda il **PM_{10}**, in nessuna stazioni dell'agglomerato di Genova (IT0711) si sono riscontrati superamenti rispetto al valore limite medi annuali (C=40) né sono stati riscontrati superamenti della concentrazione media giornaliera (C>50) da non superare più di 35 volte/anno civile.

Zona	Nome Stazione	Tipo stazione	Tipo strumento	Valore medio annuo	Valutazione Media annua 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	ottico orario	17		⟷
	Corso Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	Raggi Beta orario	15		⟷
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	Raggi beta orario	15		⟷
	Corso Europa - Genova (GE)	U. T.	Raggi beta orario	21		⟷
	Multedo via Ronchi – Genova (GE)	U. T.	Raggi Beta orario	19		⟷
	Via Buozzi – Genova (GE)	U. T.	Gravimetrico	27		⟷
				Valutazione intera Zona		⟷

Figura 122 – Dati statistici del indicatore PM10 nell'agglomerato di Genova (IT0711) (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

Zona	Nome Stazione	N° Superi sulla media giornaliera.	max. Media giornaliera (µg/m³)	Valore 90,4° percentile (µg/m³)	Valutaz. media giornaliera	Tendenza rispetto all'anno
IT0711	Corso Buenos Aires - Genova (GE) (*)	3	62	23		⬇
	Corso Europa - Genova (GE) (*)	4	70	32		⟷
	Via Buozzi – Genova (GE)	16	103	39		⟷
	C.so Firenze - Genova (GE)(*)	2	68	25		⟷
	Multedo via Ronchi – Genova (GE) (*)	2	67	29		⟷
	Quarto - Genova (GE)	4	88	25		⬇
				Valutazione intera Zona		⟷

Figura 123 – Superamenti del valore superiore al valore limite (C>50) di PM10 nell'agglomerato di Genova (IT0711) (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

Nel caso del **Diossido di Azoto** (NO_2) i dati di monitoraggio del 2021 attestano in alcune stazione dell'agglomerato di Genova un peggioramento rispetto al 2020. Tuttavia l'anno 2020 risulta un anno poco

significativo poiché la riduzione delle concentrazioni nelle stazioni da traffico è stata particolarmente evidente in relazione al lockdown e alle restrizioni adottate in risposta all'emergenza sanitaria Covid-19.

In generale, analizzando i dati storici, si osserva un trend di miglioramento della qualità dell'aria come mostra l'immagine di seguito.

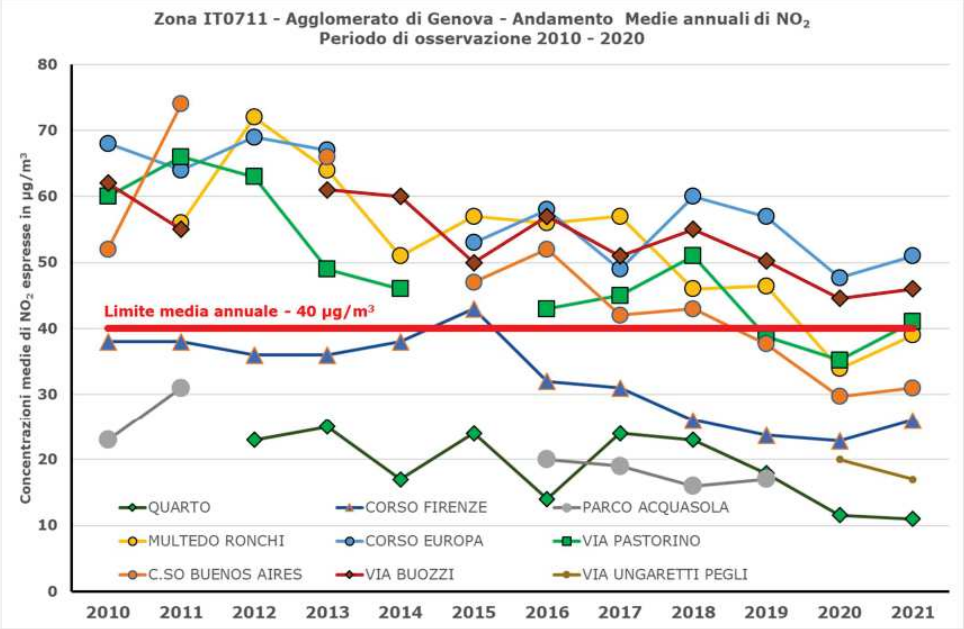


Figura 124 – Andamento delle medie annuali di NO_2 nell'agglomerato di Genova (IT0711) (fonte Arpal – Valutazione annuale della qualità dell'aria ANNO 2021)

4.2.6.3.3. Rete di Monitoraggio PMA Terzo Valico dei Giovi

Nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale del Progetto Esecutivo 2015 del Terzo Valico è stato effettuato il monitoraggio della componente rumore nelle aree di intervento.

La stazione per il monitoraggio **ATM-GE-020** della componente atmosfera nel cantiere NV03 durante la fase Ante Operam è stata collocata presso il negozio Mediacenter in Via Chiaravagna 139/2. L'area è circondata da edifici ad uso abitativo e attività commerciali, con presenza di un intenso traffico veicolare legato alle attività svolte nella zona. Di seguito si riporta uno stralcio cartografico riportante la localizzazione della stazione di monitoraggio.

Il monitoraggio ambientale nella fase Ante Operam è stato svolto mediante due campagne con rilevazioni in continuo della durata di 15 giorni nei mesi di novembre 2013 e luglio 2014.



Figura 125: Localizzazione del punto di monitoraggio AO per la componente atmosfera

Per quanto concerne il particolato atmosferico, i valori sono restituiti sotto forma di media giornaliera.

Il monitoraggio delle polveri **PM10** ha restituito nel primo periodo (novembre 2013) una concentrazione media pari a 18,80 µg/m^3 e un valore massimo di concentrazione pari a 30,00 µg/m^3; nel secondo periodo (luglio 2014) si è registrata una concentrazione media pari a 28,59 µg/m^3 e un valore massimo di concentrazione pari a 37,02 µg/m^3. Il valore limite pari a 50 µg/m^3 (All. XI del D.Lgs 155/2010) non è stato mai superato per l'intero intervallo di monitoraggio.

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica delle Concentrazioni di PM10 nei due intervalli temporali.

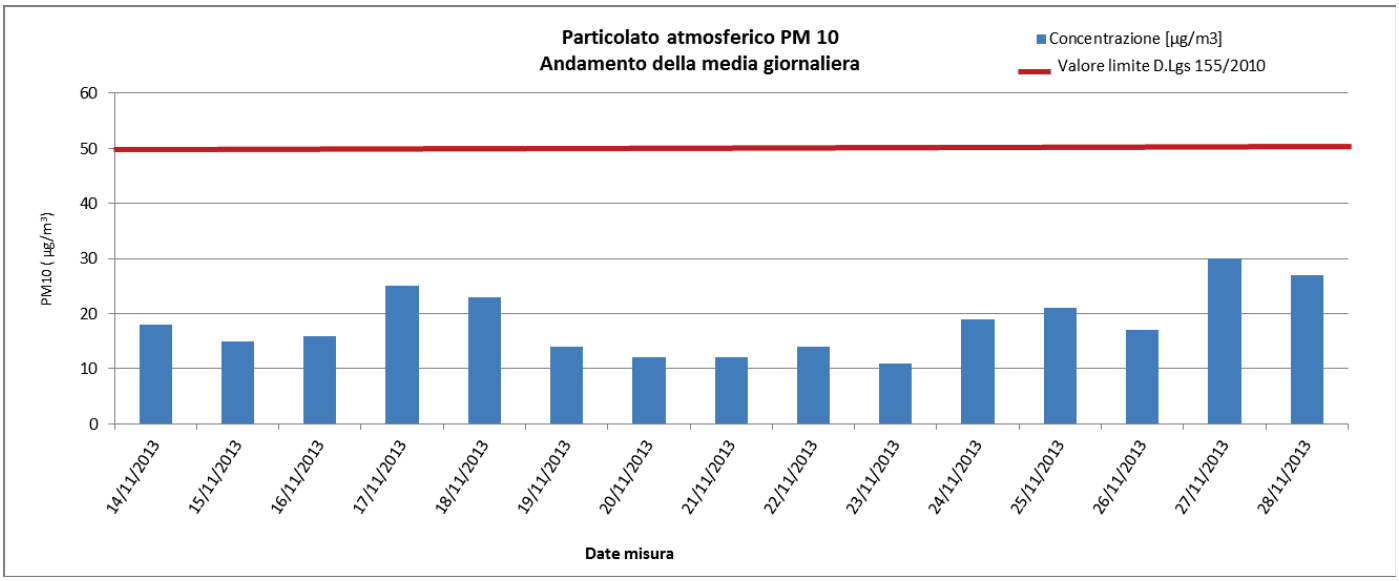


Figura 126: Rappresentazione grafica delle Concentrazioni di PM10 nel primo periodo (14-28 novembre 2013).

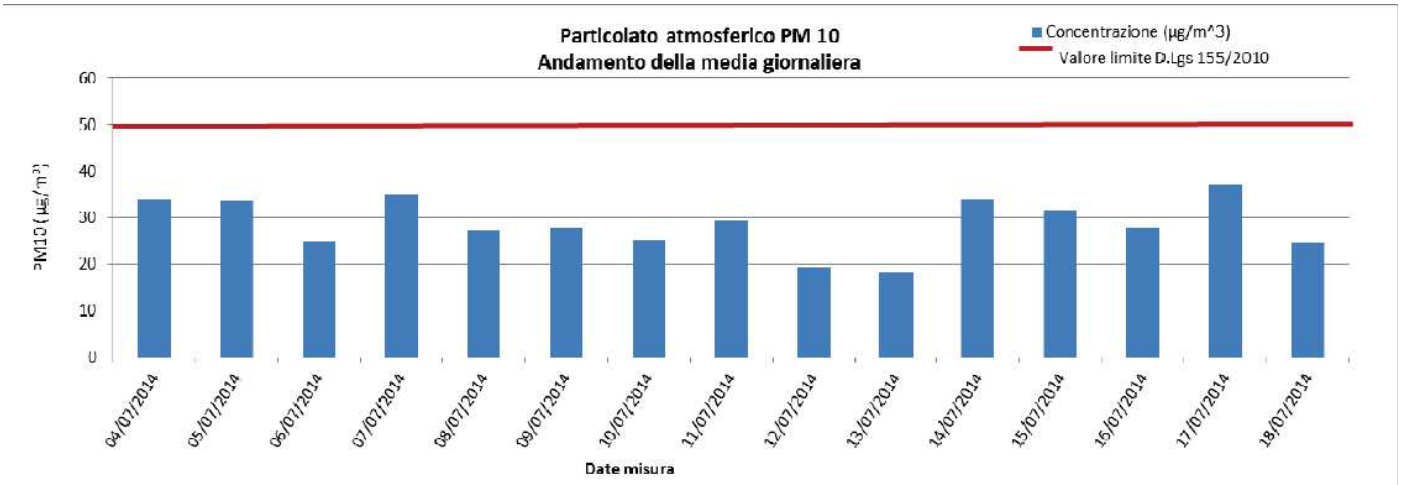


Figura 127: Rappresentazione grafica delle Concentrazioni di PM10 nel secondo periodo (04-18 luglio 2014).

Il monitoraggio delle polveri inalabili **PM2.5** ha evidenziato una concentrazione media nel primo periodo pari a 8,20 µg/m^3 e un valore massimo di concentrazione pari a 16,00 µg/m^3. Nel secondo periodo, invece, è stata registrata una concentrazione media pari a 24,60 µg/m^3 e un valore massimo di concentrazione pari a 36,12 µg/m^3. I valori campionati non sono stati confrontati con il limite normativo in quanto i campioni raccolti sono relativi a soli 15 giorni di monitoraggio mentre il limite normativo di 25 µg/m^3 è fissato come media sull'anno civile dei valori giornalieri (All. XI del D.Lgs 155/2010).

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica delle Concentrazioni di PM2.5 nei due intervalli temporali.

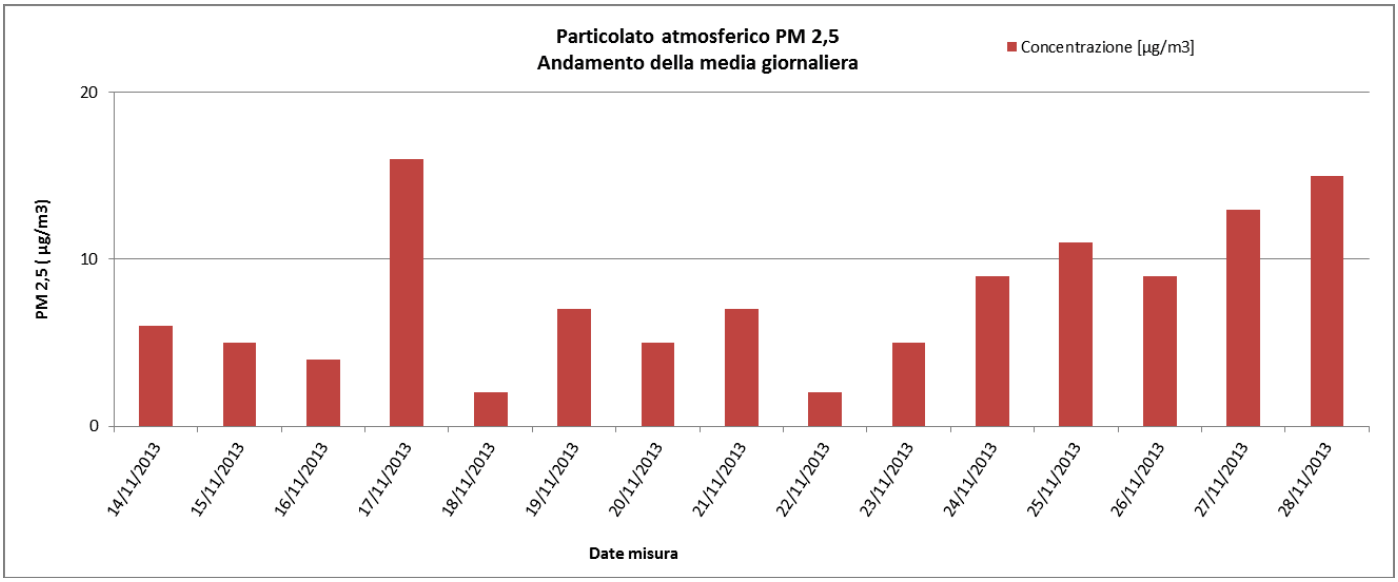


Figura 128: Rappresentazione grafica delle Concentrazioni di PM2.5 nel primo periodo (14-28 novembre 2013).

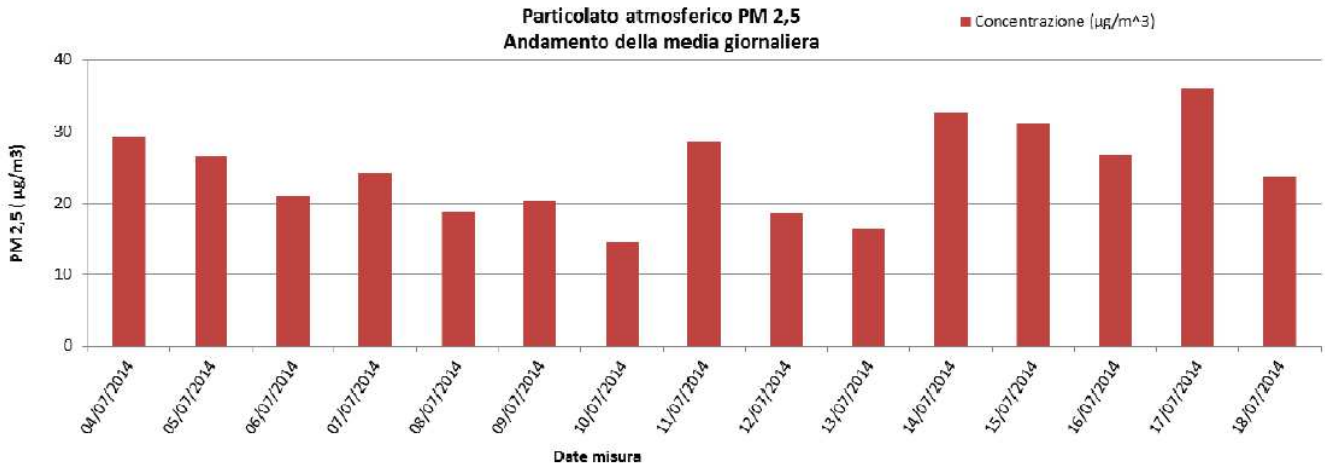


Figura 129: Rappresentazione grafica delle Concentrazioni di PM2.5 nel secondo periodo (04-18 luglio 2014).

La ricerca del **Benzo(a)pirene** è stata effettuata sui filtri di campionamento di PM10. In generale possiamo affermare che, tra i possibili IPA, la concentrazione del benzo(a)pirene risulta essere quella più rappresentativa. Il limite per questo inquinante, espresso come media annuale, è pari a 1,0 ng/m^3 (D.Lgs. 155/2010) e il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato. I valori registrati nel corso del monitoraggio AO sono valori medi settimanali e, in quanto tali, non possono essere confrontati direttamente col valore obiettivo stabilito dalla normativa vigente. In generale è possibile affermare che Il valore di benzo(a)Pirene, per l'intero periodo di monitoraggio, si è mantenuto molto al di sotto di 1,0 ng/m^3, così come prescritto dal D.Lgs. 155/2010.

Per quanto concerne i **Metalli pesanti**, questi sono registrati come valore medio settimanale per ogni metallo calcolati utilizzando i valori di concentrazione giornalieri. La normativa di riferimento per la qualità dell'aria stabilisce gli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria solo per alcuni metalli quali Piombo (Pb), Arsenico (Ar), Cadmio (Cd) e Nichel (Ni), pertanto sui monitoraggi dell'atmosfera solitamente vengono ricercati principalmente questi quattro parametri. Il D.Lgs. 155/2010 fissa il valore limite per il Piombo, come media annuale, pari a 0,5 µg/m^3 mentre per l'Arsenico, il Cadmio e il Nichel fissa un valore obiettivo, sempre come media annuale, rispettivamente di 6 ng/m^3, 3 ng/m^3 e 20 ng/m^3. I valori riportati in tabella sono valori medi settimanali e, in quanto tali, non possono essere confrontati direttamente con i valori stabiliti dalla normativa vigente. In generale è possibile affermare che i valori di Pb, As, Cd e Ni, per l'intero periodo di monitoraggio, sono al di sotto dei valori prescritti dal D.Lgs. 155/2010. L'analisi in oggetto tiene conto anche di altri metalli presenti in atmosfera le cui concentrazioni non evidenziano valori particolarmente significativi, a eccezione di rame (Cu) e zinco (Zn), elementi che nel secondo periodo presentano valori più elevati.

Relativamente ai **BTX (Benzene, Toluene, Xilene)** la normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.) indica un valore limite esclusivamente per il Benzene e questo è pari a 5 µg/m^3. I dati del campionamento esprimono le medie giornaliere dei dati rilevati ogni ora. Per il Benzene non sono stati riscontrati superamenti del valore limite. Di seguito si riportano i valori massimi riscontrati per i tre composti nei due periodi:

- Valore massimo del Benzene nel primo periodo: 2,07 µg/m^3;
- Valore massimo del Benzene nel secondo periodo: 0,94 µg/m^3;

- Valore massimo del Toluene nel primo periodo: 4,01 µg/m^3;
- Valore massimo del Toluene nel secondo periodo: 1,25 µg/m^3;
- Valore massimo dello Xilene nel primo periodo: 3,74 µg/m^3;
- Valore massimo dello Xilene nel secondo periodo: 1,38 µg/m^3.

Di seguito si riporta in forma grafica la sintesi dei dati raccolti nel corso delle due campagne di novembre 2013 e luglio 2014.

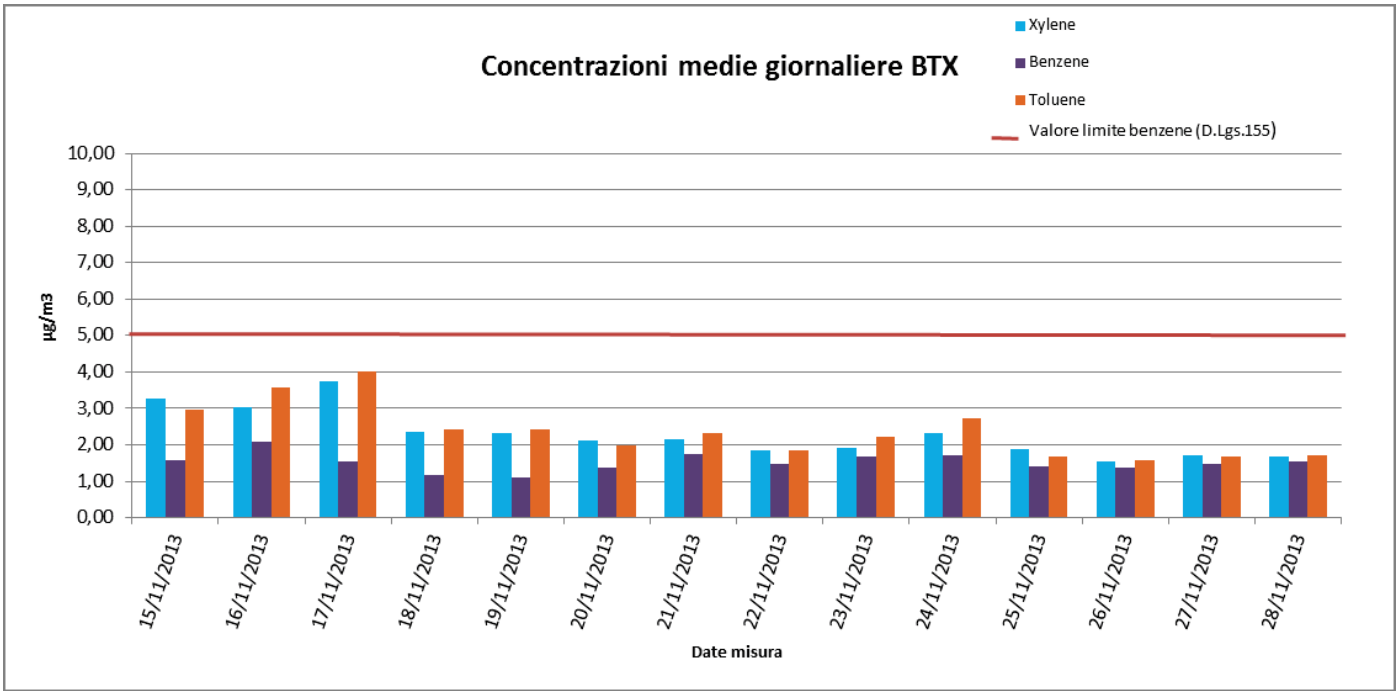


Figura 130: Concentrazioni medie giornaliere BTX nel primo periodo (14-28 novembre 2013).

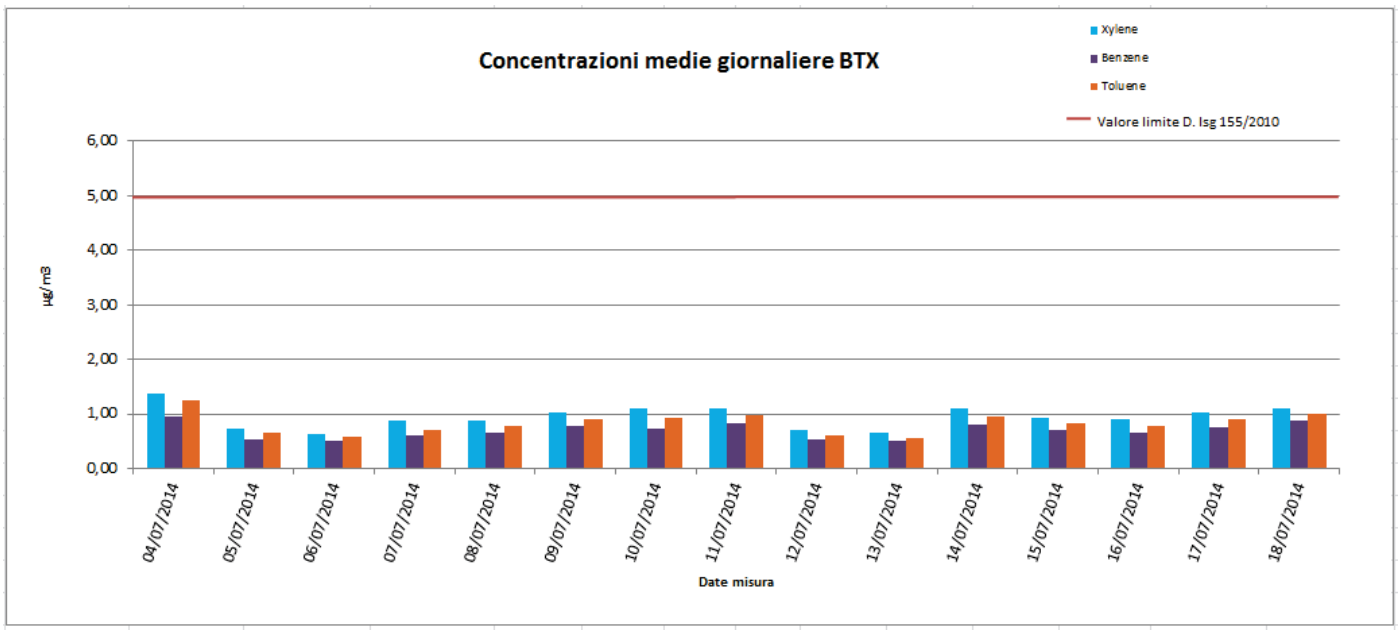


Figura 131: Concentrazioni medie giornaliere BTX nel secondo periodo (04-18 luglio 2014).

Per il parametro **Ozono (O_3)** la soglia di informazione, pari a 180 µg/m^3 su 1 ora di campionamento (D.Lgs. 155/2010), non è mai stata superata nell'intervallo di campionamento. Di seguito si riportano in forma grafica gli andamenti delle concentrazioni medie orarie registrate nelle due campagne di novembre 2013 e luglio 2014.

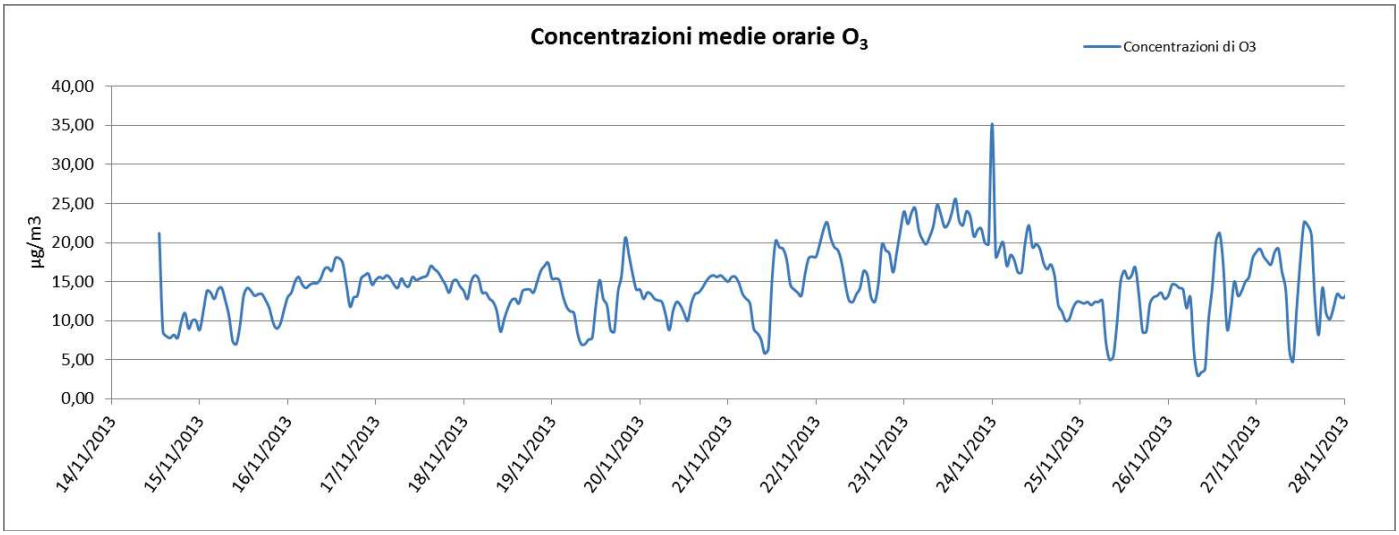


Figura 132: Concentrazioni medie orarie di Ozono nel primo periodo (14-28 novembre 2013).

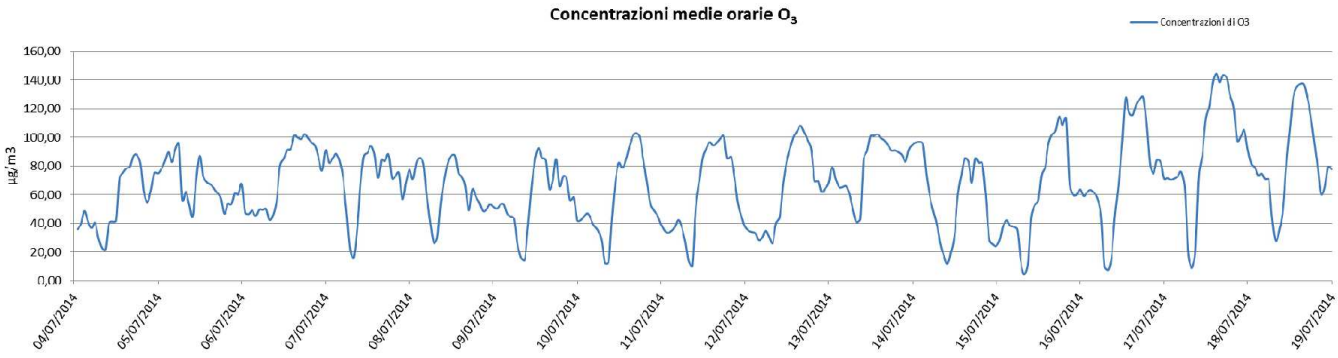


Figura 133: Concentrazioni medie orarie di Ozono nel secondo periodo (04-18 luglio 2014).

Per quanto concerne il **Biossido di Zolfo (SO_2)** il valore limite, pari a 350 µg/m^3 (da non superare più di 24 volte per anno civile), non è mai stato superato e in particolare nelle due campagne di monitoraggio si sono registrate concentrazioni particolarmente basse, a eccezione di due picchi registrati nei giorni 04, 07 e 12 luglio 2014. Di seguito si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO_2 nei due periodi.

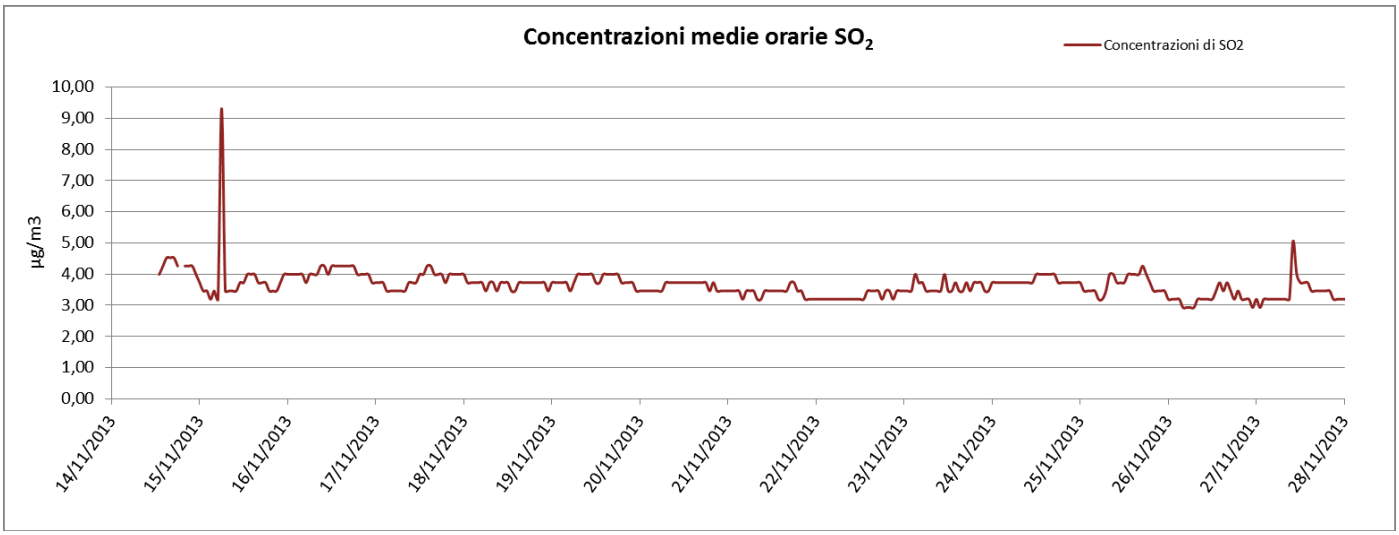


Figura 134: Concentrazioni medie orarie del Biossido di zolfo nel primo periodo (14-28 novembre 2013).

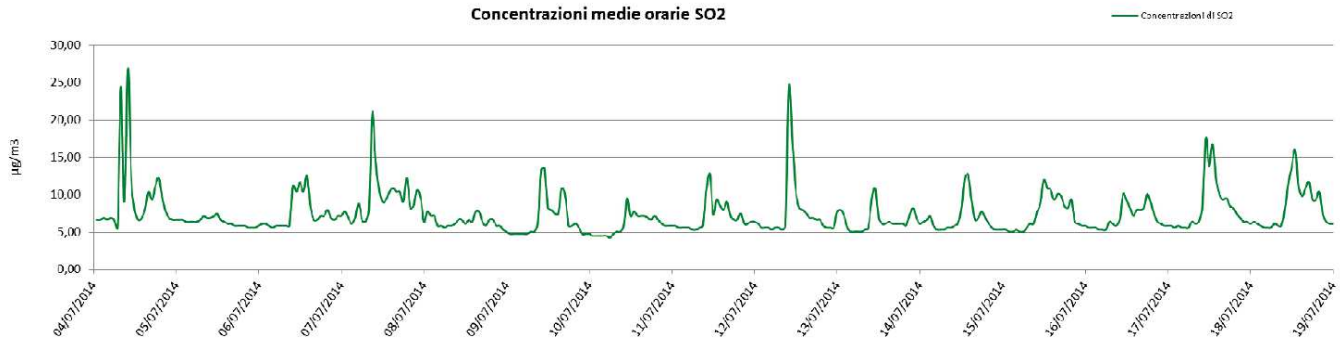


Figura 135: Concentrazioni medie orarie del Biossido di zolfo nel secondo periodo (04-18 luglio 2014).

Per il **Monossido di Carbonio (CO)** l'andamento è piuttosto regolare e le concentrazioni sono molto basse. In particolare i valori registrati per il Monossido di Carbonio variano da un massimo di 0,35 mg/m^3 ad un minimo pari a circa 0,10 mg/m^3 nel primo periodo e da un massimo di 0,46 mg/m^3 a un minimo di 0,20 mg/m^3 nel secondo periodo. Di seguito si riporta l'andamento delle concentrazioni medie orarie di Monossido di Carbonio nei due periodi.

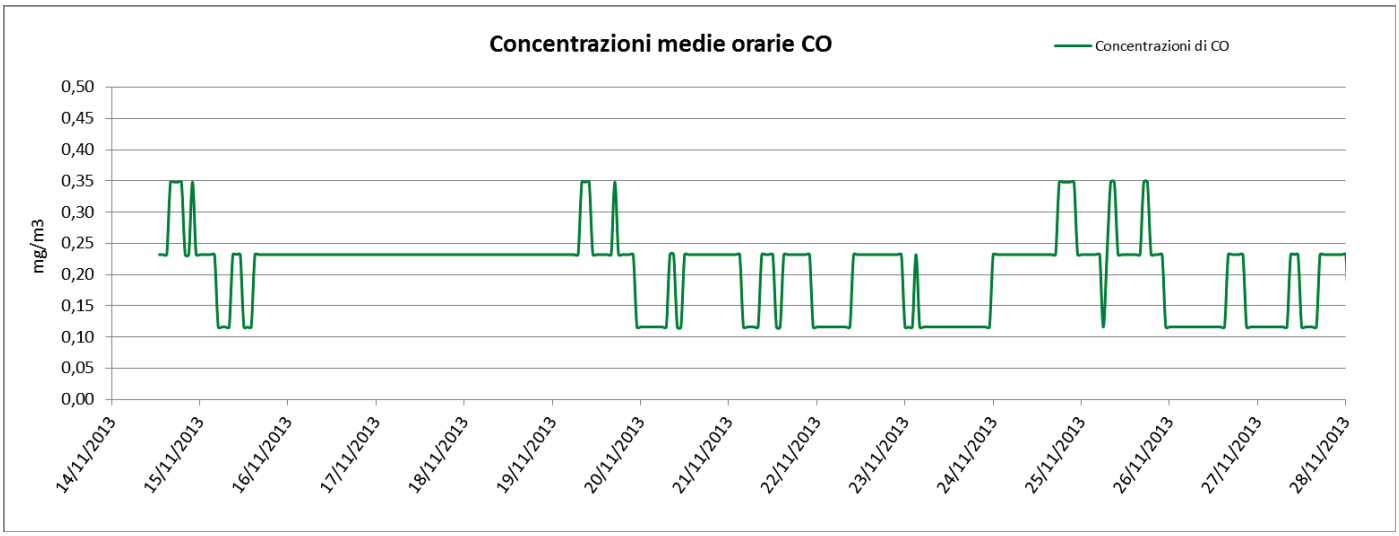


Figura 136: Concentrazioni medie orarie del Monossido di Carbonio nel primo periodo (14-28 novembre 2013).

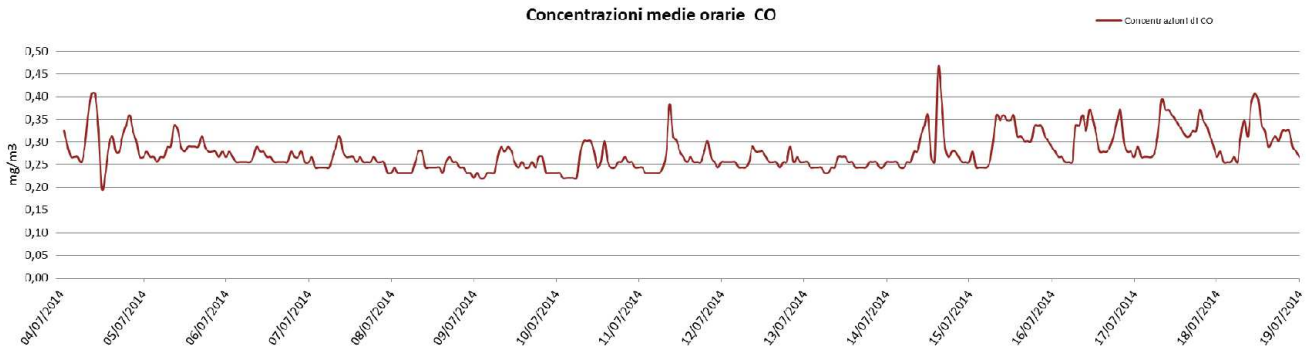


Figura 137: Concentrazioni medie orarie del Monossido di Carbonio nel secondo periodo (04-18 luglio 2014).

Il **Biossido di Azoto**, per il quale il D.Lgs. 155/2010 fissa il valore limite pari a 200 µg/m^3 (da non superare più di 18 volte anno), presenta un andamento pressoché regolare per l'intero intervallo di campionamento, a eccezione delle misure del 16 e 17 luglio 2014 in cui si evidenziano dei picchi, e soprattutto non si evidenziano mai superamenti di tale valore. I valori di NO_x, dati dalla somma dei NO più gli NO_2, raggiungono valori elevati principalmente in corrispondenza di alti valori di NO_2. Di seguito si riporta l'andamento delle concentrazioni medie orarie di NO, NO_2 e NO_x nei due periodi di riferimento.

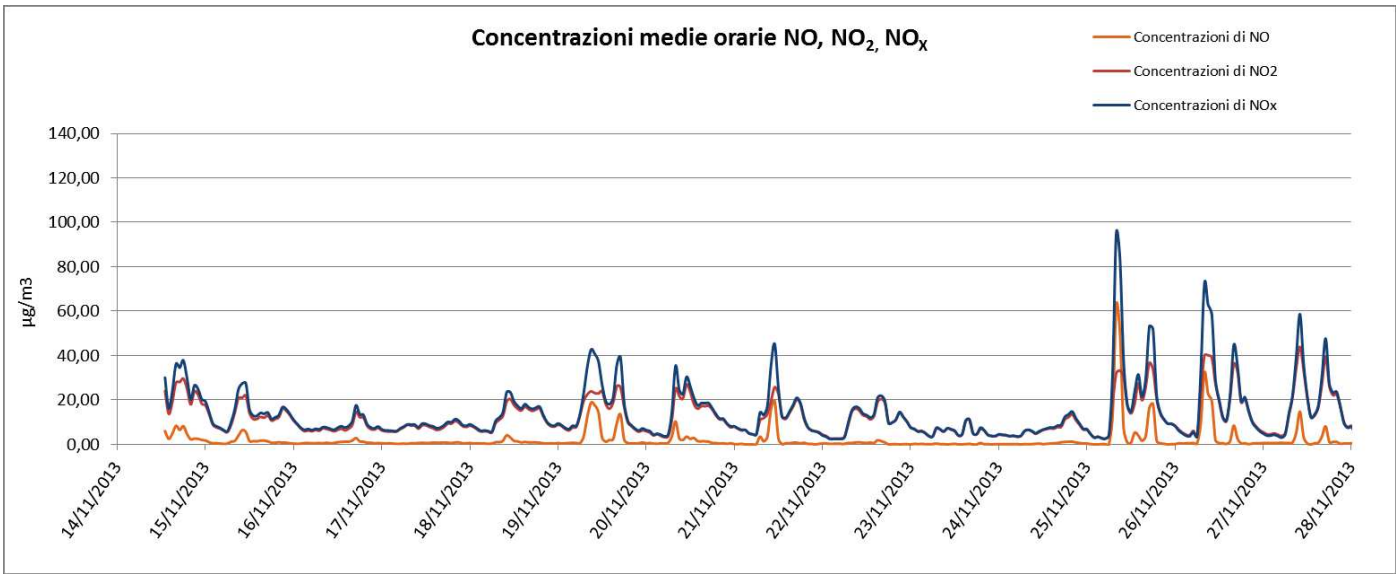


Figura 138: Concentrazioni medie orarie degli ossidi di azoto nel primo periodo (14-28 novembre 2013).

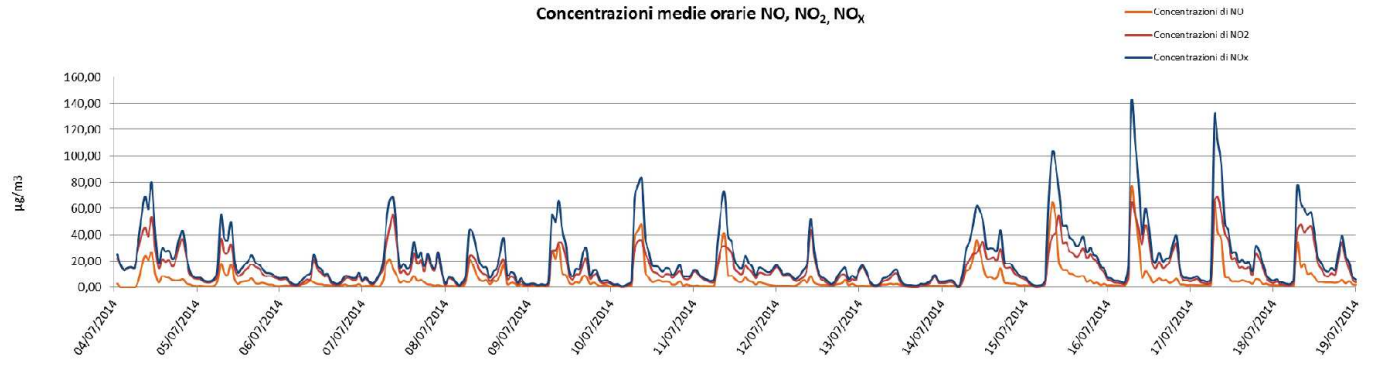


Figura 139: Concentrazioni medie orarie degli ossidi di azoto nel secondo periodo (04-18 luglio 2014).

Infine, per quanto riguarda l'analisi delle fibre aerodisperse (amianto) l'analisi mediante microscopia elettronica a scansione (SEM) non ha rilevato superamenti del valore di riferimento di 1 ff/l suggerito dall'OMS nel primo periodo. Nel secondo periodo, invece, si riscontrano 2,0 fibre di amianto aerodisperse nel campione prelevato il 17/07/2014 e 1,0 fibre di amianto aerodisperse nel campione prelevato il 03/07/2014.

Nei medesimi periodi sono stati monitorati i parametri metereologici quali: velocità del vento, temperatura, umidità relativa, radiazione solare globale, pressione atmosferica e pluviometria.

4.2.6.4. Analisi dei ricettori

L'analisi dei ricettori è stata eseguita in un'intorno significativo pari al buffer di 100 m dalle opere in progetto. Dall'analisi riportata nell'immagine di seguito sono stati esclusi gli edifici isolati o quei settori non ricadenti in aree classificate come insediamenti residenziali o insediamenti radi oppure ricadenti in aree industriali secondo la Carta dell'Uso del Suolo (Fonte: Regione Liguria).

Per la classificazione degli edifici presenti si è fatto ricorso ai layer tematici della CTR di riferimento della regione Liguria (02 – Immobili/Antropizzazioni).

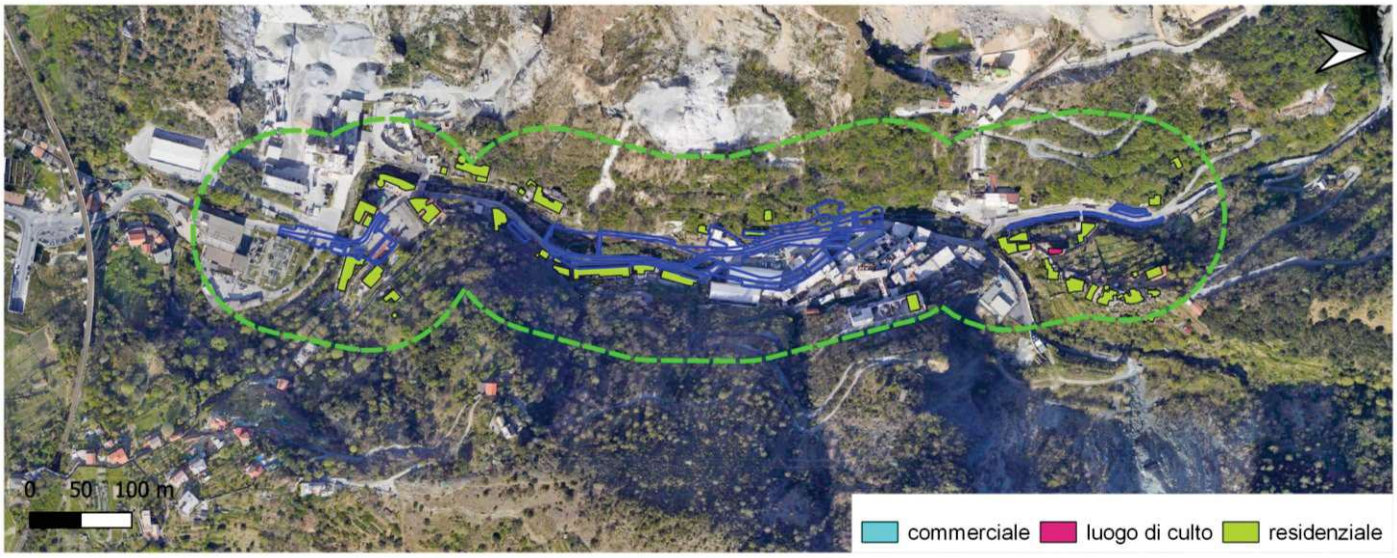


Figura 140 – Ricettori nel buffer di 100 m suddivisi per tipo in funzione dei layer tematici della CTR (Fonte: Geoportale Liguria)

L'analisi ha messo in luce che nell'area oggetto di studio la maggior parte degli edifici è di tipo industriale.

Tuttavia si segnala la presenza di alcuni edifici residenziali lungo la viabilità e in un settore a monte della viabilità in prossimità della TRATTA 1.

La maggior parte degli edifici segnalati in destra idrografica sono in realtà edifici abbandonati.

Tra i ricettori si è appurata l'assenza di scuole, ospedali, case di cura ed eventuali altri edifici che necessitano di maggiore cura nella valutazione degli eventuali impatti di progetto (ricettori sensibili).

Dal sopralluogo in campo è stato accertato che l'edificio indicato sulla base dei layer tematici della Carta tecnica regionale come luogo di culto è una chiesetta, come si osserva dall'immagine di seguito.



Figura 141 – Luogo di culto in via Monte Timone

4.2.7. Sistema Paesaggio

4.2.7.1. Contesto paesaggistico di riferimento

L'area di intervento è localizzata nel bacino del torrente Chiaravagna, ubicato sul versante tirrenico dell'Appennino Ligure, nel tratto più settentrionale del Golfo di Genova. Il corso d'acqua sfocia in mare immediatamente ad Ovest del Torrente Polcevera, nella delegazione di Sestri Ponente, in prossimità dello scalo aeroportuale genovese.

Gran parte della zona valliva del bacino presenta un intenso e caotico sviluppo dell'urbanizzato, con diffusa presenza di aree industriali, in parte abbandonate, che nel tempo ha causato la formazione di fattori di degrado ambientale ben evidenti dai percettori delle aree oggetto di studio.

Il paesaggio dell'ambito è inoltre fortemente connotato negativamente dalla presenza delle aree estrattive, visibili da tutte le direzioni.

Nel seguito si riportano alcune immagini 3D dell'area finalizzate a inquadrarne la morfologia e il contesto complessivo in cui si inserisce



Figura 142 – Vista 3D a volo d'uccello delle aree di intervento – da sud (Fonte: Google earth)

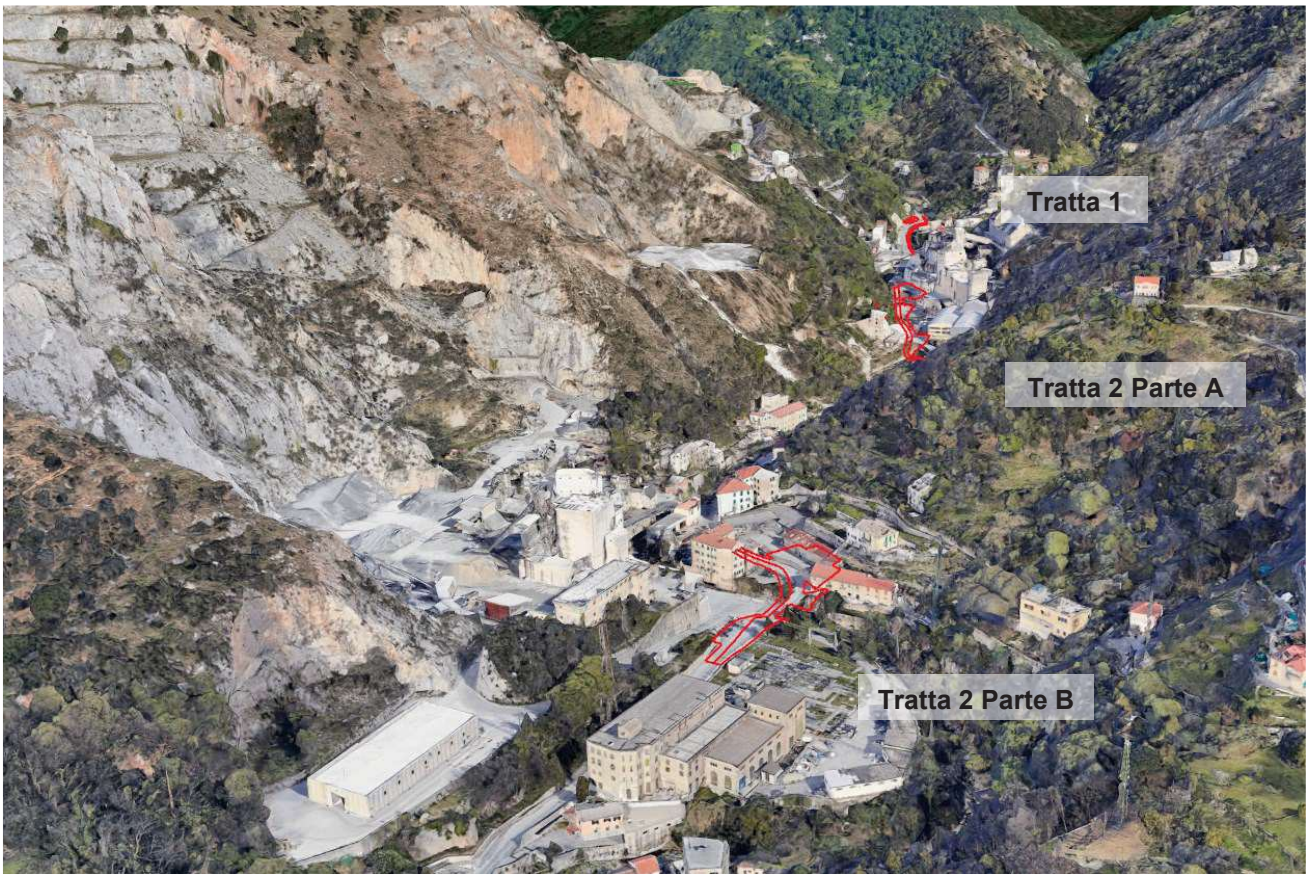


Figura 143 – Vista 3D a volo d'uccello delle aree di intervento – da sud-est (Fonte: Google earth)

4.2.7.2. Struttura del paesaggio

La struttura del paesaggio risulta costituita da un mosaico complesso di elementi naturali, storico-testimoniali, insediativi e infrastrutturali.

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono la struttura del paesaggio dell'ambito di interesse.

4.2.7.2.1. Componenti morfologico-ambientali

La morfologia dell'area di intervento è fortemente influenzata dalla presenza del Torrente Chiaravagna che scorre nell'area valliva tra le dorsali che formano lo spartiacque del bacino.

In destra idrografica è presente la dorsale carbonatica, che culmina con la cima del M. Gazzo (quota 420 m s.l.m.), la cui morfologia risulta attualmente dominata da forme concave e dalle scarpate più o meno regolari dei gradoni delle numerose cave che ne hanno ridisegnato l'aspetto.



Figura 144 – Stato di fatto di Cava Gneo e Giunchetto

Dal punto di vista ambientale l'area si caratterizza per la presenza della Zona di Protezione Speciale ZSC di Monte Gazzo, che interessa tutto il rilievo posto in destra idrografica, fino al fondovalle della Val Chiaravagna interessato dal progetto.

Il sito è caratterizzato da un cono montuoso calcareo affiancato da aree ofiolitiche così da costituire un'isola "geologica". L'attività estrattiva ha ridotto notevolmente l'area e il suo valore, ma sono ancora presenti in discreto stato di conservazione habitat (formazioni pioniere serpentinicole, pascoli con significative popolazioni di orchidee, ecc.) e specie (*Romulea ligustica, Cerastium utriense, Tuberaria acuminata*) di notevole rarità e di notevole interesse comunitario.

L'area risulta inoltre censita come area carsica ai sensi della l.r. 3 aprile 1990, n.14 con D.G.R. n. 6665 del 23 settembre 1994). Essendo area carsica in tutto l'ambito perimetrato come TRZ nel P.T.C.P. sono presenti numerose cavità, alcune anche di notevole interesse speleologico.

4.2.7.2.2. Componenti infrastrutturali e insediative

L'area oggetto di intervento è caratterizzata dalla presenza di un'unica viabilità urbana, la via Chiaravagna oggetto di adeguamento, che percorre la valle omonima e si collega alla viabilità della Città di Genova.

L'area al margine dell'intervento in destra idrografica del torrente Chiaravagna, come detto precedentemente, è classificata come ambito compromesso, per la presenza del sistema di cave disposte lungo i versanti del Monte Gazzo.

4.2.7.2.3. Valori paesistici e ambientali e componenti storico-testimoniali

Il settore orientale della valle, risalendo il torrente Chiaravagna, si trovano le località di Virgo Potens, Priano e San Rocco, mentre, lungo la valle del rio Cassinelle, percorrendo il sentiero montano, si incontrano ancora i resti dell'antico nucleo dell'omonima abbazia.

Lungo la parte occidentale si trovano le località di San Giovanni Battista, Pian del Forno e Sorriva. Da quest'ultimo insediamento, posto ai piedi del monte Gazzo, si può raggiungere attraverso un sentiero di crinale, il Santuario di N.S. del Gazzo, posto a 419 m.s.l.m. Salendo lungo il percorso di fondovalle, oggi via Chiaravagna, si attraversano il piccolo nucleo di Buxio e il borgo di Panigaro per giungere infine all'insediamento medioevale di Serra, posto all'unione tra i rii Bianchetta e Cassinelle.

Dalla Val Chiaravagna passava anche un'antica Via del Sale, tale via costeggiava tutta la valle del Chiaravagna arrivata sotto l'abitato di Serra proseguiva nella valle del Rio Cassinelle sulle pendici del Bric Tajolo, dal borgo di Cassinelle, sul Monte Timone, Monte Figogna e raggiungeva i Piani di Praglia. Dai Piani di Praglia passavano altre vie del sale più importanti che mettevano in comunicazione la costa ligure con la Lombardia ed il Piemonte.

Il più importante manufatto emergente dell'area, che domina sull'area di intervento, è rappresentato dal Santuario di Nostra Signora del Gazzo (Nostra Signora della Misericordia), situato sulla sommità del monte Gazzo, in corrispondenza di un insediamento preromano.

Il monte iniziò ad essere un luogo di culto nel 1645, quando venne inizialmente eretta una croce di legno, affiancata successivamente da una statua del Madonna della Misericordia, in occasione dell'epidemia di peste che decimò la popolazione della Repubblica di Genova.

Subito dopo, iniziò la costruzione dell'attuale complesso, che terminò nel 1700.

Sul versante orientale, sopra località Pangaro, è presente la Cappella di S. Rocco la cui costruzione risale presumibilmente al secolo XVI, costituisce un interessante esempio di edificio di culto della tradizione costruttiva ligure di ambito rurale.

Inoltre lungo il percorso di fondovalle (lungo via Chiaravagna) è possibile riconoscere, in mezzo agli imponenti stabilimenti connessi alle moderne attività di cava, i segni di piccoli insediamenti preindustriali come ad esempio le numerose testimonianze degli antichi forni per la cottura della calce.



Figura 145 – Antica fornace in via Chiaravagna 150 (loc. Panigaro)



Figura 146 – Antica fornace via Chiaravagna 103 (loc. Panigaro) presso limite sud Tratta 2 – parte A

4.2.7.2.4. Elementi detrattori della qualità del paesaggio

Il settore in cui l'intervento si inserisce risulta fortemente degradato, per la presenza di numerosi elementi detrattori della qualità paesaggistica, sintetizzati nel seguito:

- aree estrattive estese a tutto il versante idrografico destro;
- impianti tecnologici;
- edifici industriali e commerciali, capannoni;
- edifici abbandonati (industriali e a servizio delle attività estrattive non più attive)
- impianti elettrici
    - elettrodotti aerei ad alta tensione;
    - centrale elettrica S. Giovanni Battista;
    - stazione elettrica
- viabilità (muri di sostegno)

In particolare, a partire dal settore Sud, in prossimità degli interventi Tratto 2 – Sezione B, attraversando la viabilità da sud verso nord si incontrano la Centrale Elettrica S. Giovanni Battista e la Stazione elettrica nelle quali confluiscono numerose linee elettriche ad alta tensione;

Sulla destra sono invece presenti gli impianti di Unicalce e Impianti Calcestruzzi Spa Chiaravagna.

4.2.8. Rumore e vibrazioni

4.2.8.1. Inquadramento normativo e limiti di riferimento

Le principali normative nazionali che regolamentano le immissioni di rumore sono elencate nel seguito:

- D.P.C.M. 1° marzo 1991
- L. 447 del 26 Ottobre 1995
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997
- Decreto 16 Marzo 1998
- D.P.R. 142/2004
- D.P.R. 459/98
- Regolamento Acustico del Comune di Genova approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 51 del 08/09/2020 (in vigore dal 10/10/2020)

La valutazione acustica fa riferimento alla fase di cantiere dal momento che gli interventi di adeguamento in progetto non comportano variazioni rispetto alla situazione attuale in termini di flussi e velocità di transito su Via Chiaravagna.

Per tale motivo valgono i limiti del Piano di Classificazione Acustica del comune di Genova.

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

Come visibile dall'immagine seguente, il progetto è ascritto in parte in classe V e in parte in classe VI.

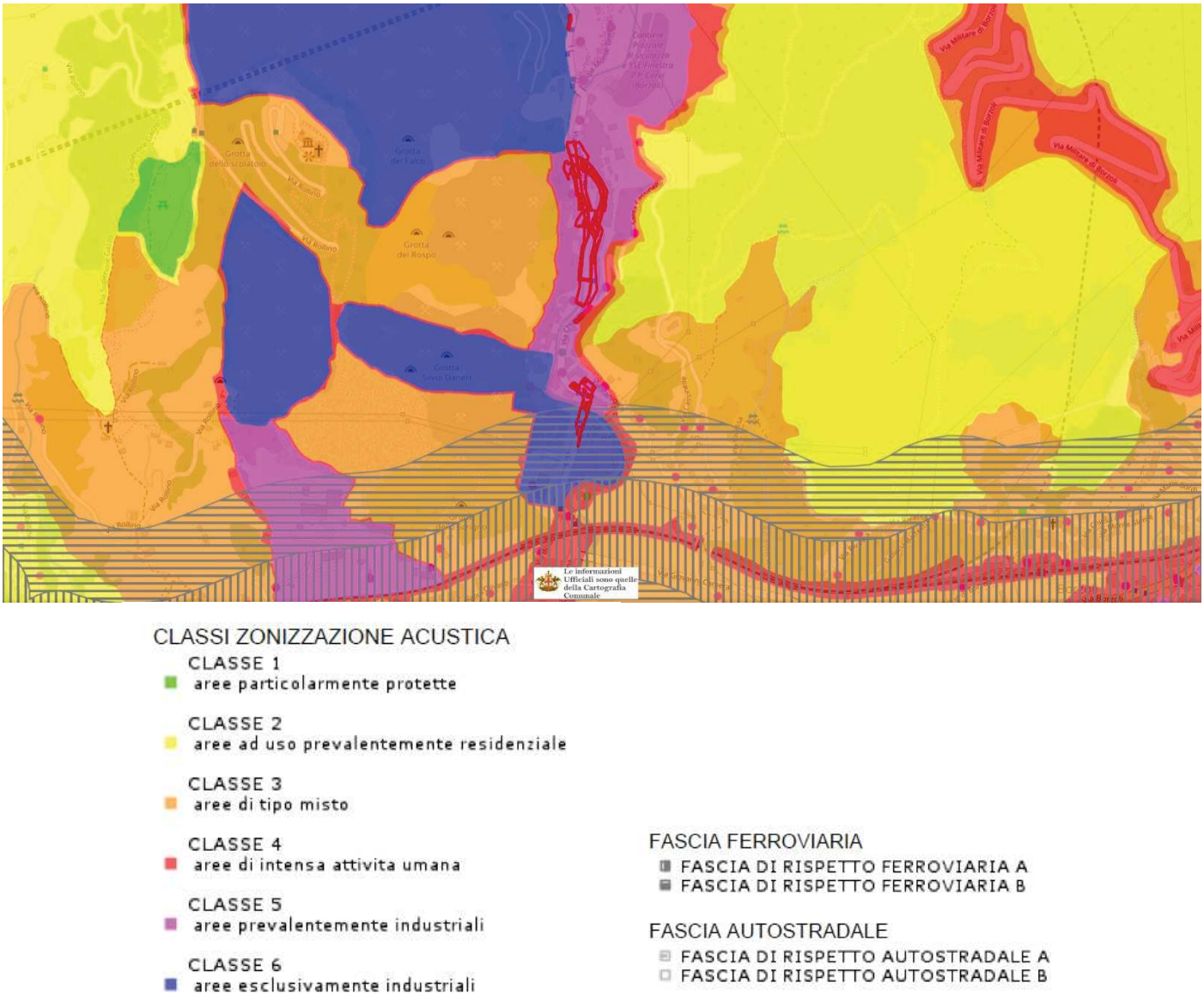


Figura 147 – Piano di Classificazione Acustica (fonte Geoportale)

Tutti i ricettori individuati nel buffer di 100 metri sono ascritti alla classe V (area prevalentemente industriali) con limiti di immissione pari a 70 dBA giorno e 60 dBA notte.

Per quanto riguarda la componente vibrazioni, il disturbo alle persone, definito in letteratura come annoyance, dipende dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta.

L'annoyance deriva dalla combinazione di effetti che coinvolgono la percezione uditiva e la percezione tattile delle vibrazioni. Gli effetti sulle persone sono estesi all'intero corpo e possono essere ricondotti genericamente ad un aumento dello stress, con conseguente attivazione di ripetute reazioni di orientamento e di adattamento, e con eventuale insorgenza o aggravamento di malattie ipertensive.

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

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

4.2.8.2. Stato attuale della componente

Il clima acustico della zona è stato estrapolato dalle misure di monitoraggio acustico effettuate nell'area di studio per il cantiere NV03 e di cui di seguito si riporta un riepilogo con estratto cartografico.

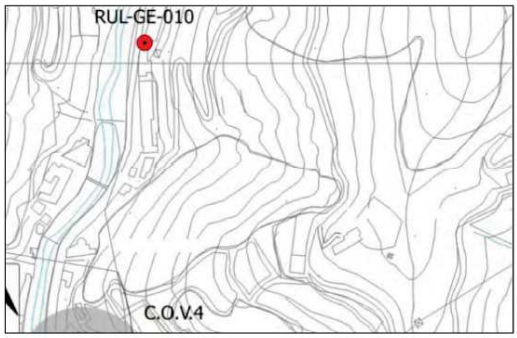
Le misure considerate sono le più recenti e le postazioni le più prossime all'area di intervento (010, 030, 035 e 045).



Figura 148 – Ubicazione postazioni di misura

Di seguito si riporta per ciascuna posizione il livello misurato.

RUL – GE – 010, via Chiaravagna 133

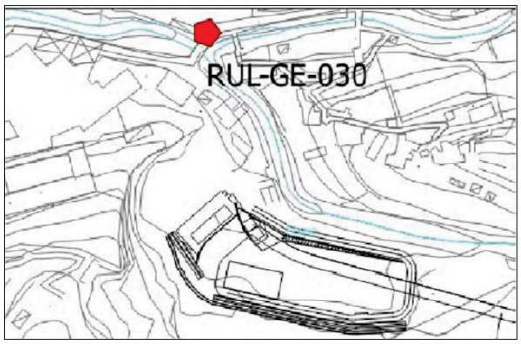


Ortofoto



Settembre 2019 Livello misurato LAeq diurno = 59,5 dBA

RUL – GE – 030, via Montetimone 6

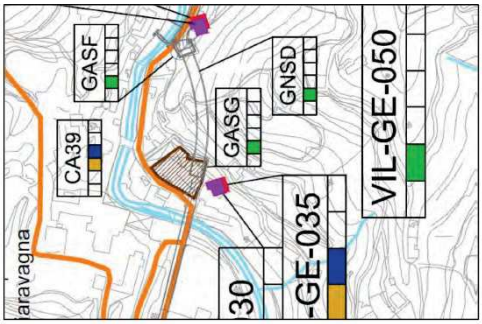


Ortofoto



Febbraio 2022 Livello misurato	LAeq diurno = 64,5 dBA
Maggio 2022 Livello misurato	LAeq diurno = 64,0 dBA
Settembre 2022 Livello misurato	LAeq diurno = 58,5 dBA
Novembre2022 Livello misurato	LAeq diurno = 60,0 dBA

RUL – GE – 035, via Chiaravagna 143

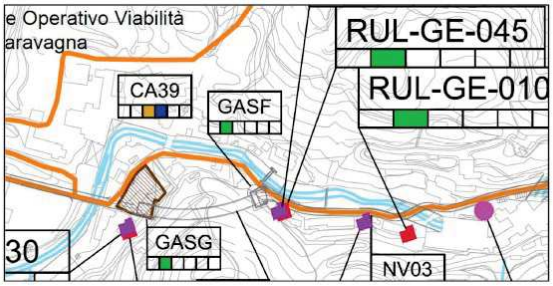


Ortofoto



Settembre 2019 Livello misurato LAeq diurno = 55,5 dBA

RUL – GE – 045, Salita Cassinelle



Ortofoto



Settembre 2019 Livello misurato LAeq diurno = 60,0 dBA

I livelli misurati sono ampiamente conformi ai limiti di immissione previsti per la classe V di appartenenza ovvero 70 dBA giorno.

Sono considerati i soli limiti diurni perché il cantiere sarà operativo solo di giorno.

Dal punto di vista del fattore ambientale **VIBRAZIONI**, l'area di intervento è caratterizzata da aree industriali e residenze sparse.

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

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

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

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

5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali nel capitolo 4, tenuto conto anche delle interazioni tra gli stessi, nel presente paragrafo viene effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa, degli impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione.

Gli impatti, positivi e negativi, diretti e indiretti, reversibili e irreversibili, temporanei e permanenti, a breve e lungo termine, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate, vengono descritti mediante tabelle e cartografie, in rapporto alla tipologia e alla complessità dell'intervento.

5.1. Metodologia applicata per la stima degli impatti

La definizione degli impatti sulle componenti è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione degli interventi in progetto. Sono stati considerati gli impatti potenziali, in assenza di mitigazioni e gli impatti reali, in seguito all'adozione di misure di mitigazione.

Le azioni di progetto sono state considerate tenendo conto della situazione ambientale preesistente, e quindi dei processi di disturbo o di degrado attualmente in atto nell'area esaminata. A tal proposito è da sottolineare che gli impatti si manifestano in una realtà territoriale, in cui l'ambiente naturale originale ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo, tuttora in atto.

Per quanto riguarda le opere stradali, gli interventi di adeguamento di via Chiaravagna riguardano un'infrastruttura esistente e non comportano per la fase di esercizio alcuna modifica in termini di flussi e velocità di transito.

In merito alle opere idrauliche, il progetto prevede modifiche dello stato attuale in quanto l'attuale alveo viene trasformato in un'opera di bypass in grado di smaltire una parte della portata di progetto in occasione degli eventi di piena, mentre in area adiacente alla viabilità esistente, sarà realizzato un nuovo canale attivo per le portate ordinarie.

Il grado di impatto derivante dalle interferenze del progetto, che si concentrano quindi nella fase di cantiere, è stato articolato in cinque livelli:

- impatto molto alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre alterazioni irreversibili alla componente, con nessuna possibilità di mitigazione e con una riduzione irreversibile della "qualità" della componente (qualità intesa come varietà, complessità, ecc.);
- impatto alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre significativi ed immediati impatti negativi sulla componente, con una riduzione significativa della qualità e modeste possibilità di mitigazione;
- impatto medio: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano impatti di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo, impatti di cui si può ottenere una efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di minimizzazione. Anche la qualità ambientale risulta alterata in modo modesto;
- impatto basso o trascurabile: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano sulla componente impatti di entità trascurabile, per lo più temporanei, la cui incidenza è mitigabile con interventi di modesta entità. La qualità ambientale risulta sostanzialmente inalterata;
- impatto positivo: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano un miglioramento della componente, incidendo positivamente su uno o più aspetti.

5.2. Popolazione e salute umana

5.2.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana sono sintetizzabili come segue:

- Fase di cantiere:
  - alterazione della qualità della componente atmosfera;
  - alterazione della qualità della componente rumore;
  - alterazione del traffico veicolare;

- Fase di esercizio:

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative rispetto alla componente, se non il miglioramento in termini di protezione della salute umana e percezione del rischio, relativamente alla sicurezza stradale e idraulica.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto.

5.2.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana i potenziali recettori sono rappresentati da ricettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto), aree con intensa presenza umana (agglomerati urbani), singoli ricettori residenziali, oltre che infrastrutture di trasporto.

Si segnala che nel caso specifico non sono presenti nel buffer di 100 m dalle aree di intervento ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.), che si posizionano invece a distanze maggiori (entro un km di raggio dall'intervento). Si segnala la presenza di una chiesetta nei pressi della tratta 1.

Gli ambiti di maggiore sensibilità sono rappresentati dai nuclei abitativi di Serra e Panigaro.

5.2.3. Valutazione degli impatti potenziali

Il concetto di salute pubblica è definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come "stato di benessere che coinvolge la sfera fisica, mentale e sociale dell'individuo e della comunità". Obiettivo della caratterizzazione dello stato della qualità dell'ambiente in relazione al benessere ed alla salute umana è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette dell'intervento che si propone con gli standard ed i criteri di prevenzione dei rischi nel breve, medio e lungo termine.

5.2.3.1. Fase di costruzione

Gli impatti maggiori in fase di cantiere saranno legati ai disagi legati alle parzializzazioni del traffico legate ai singoli interventi, che potranno comportare rallentamenti localizzati. In fase di progettazione si è scelto di suddividere l'attività di cantiere in 4 macrofasi proprio ai fini di ridurre il disturbo arrecato alla popolazione.

Tale impatto può essere quindi considerato quindi di livello basso, anche in funzione della frequentazione non elevata della strada.

Si rimanda ai paragrafi specifici relativi alle componenti atmosfera (cfr. Paragrafo 5.7.3.1) e rumore (cfr. Paragrafo 5.9.3.1) per la caratterizzazione delle possibili condizioni di esposizione agli inquinanti, identificati in relazione alle attività di cantiere, delle comunità coinvolte, mediante l'identificazione dei ricettori ricadenti nell'area in esame.

5.2.3.2. Fase di esercizio

In fase di esercizio, l'impatto degli interventi, considerato che non è prevista nessuna modifica in termini di flussi e velocità di transito sull'asse stradale, risulta nullo.

Al contrario la risistemazione idraulica e l'adeguamento della viabilità, con la riorganizzazione dei percorsi pedonali e la sostituzione delle barriere di sicurezza garantiscono un **impatto positivo** in termini di sicurezza, sia stradale, che idraulica.

5.3. Biodiversità

5.3.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Biodiversità** possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Sottrazione temporanea di habitat
  - Eliminazione diretta della vegetazione
  - Danneggiamento della vegetazione circostante
  - Disturbo e/o allontanamento della Fauna
  - Presenza fisica del cantiere
  - Interferenze per traffico indotto dal cantiere
- Fase di esercizio:
  - Sottrazione definitiva di habitat
  - Sottrazione definitiva di copertura vegetale
  - Limitazione nei normali spostamenti della fauna
  - Inquinamento luminoso

5.3.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale Biodiversità, i potenziali recettori sono i seguenti:

- Aree naturali protette e zone tutelate a livello naturalistico;
- Habitat di interesse naturalistico;
- Presenza di specie di interesse conservazionistico.

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di intervento interessa, seppur marginalmente, il Sito della Rete Natura 2000, ZSC IT1331615 Monte Gazzo.

Non sono invece interessate aree umide Ramsar e Important Bird Areas (IBA).

Altri ambiti di sensibilità sono rappresentati dall'ambito fluviale del torrente Chiaravagna.

5.3.3. Valutazione degli impatti potenziali

5.3.3.1. Fase di costruzione

5.3.3.1.1. Sottrazione temporanea di habitat

La presenza dei cantieri comporterà una minima interferenza diretta con la perimetrazione del Sito Natura 2000. È prevista una minima sottrazione di habitat di vita per la fauna presente, senza che ciò ne determini una modifica nella distribuzione, dal momento che l'interferenza risulta trascurabile in termini quantitativi e le tipologie sottratte sono di scarso valore ecologico e ampiamente diffuse in tutta l'area vasta interessata.

Nel dettaglio l'interferenza è relativa alla demolizione di una serie di scivoli in calcestruzzo armato che ricadono nel perimetro dell'habitat forestale indicato dalla Rete Li.Bi.Oss come "*Habitat forestali mediterranei di conifere*".

L'entità dell'interferenza è limitata ad un'area di circa **170 mq**.

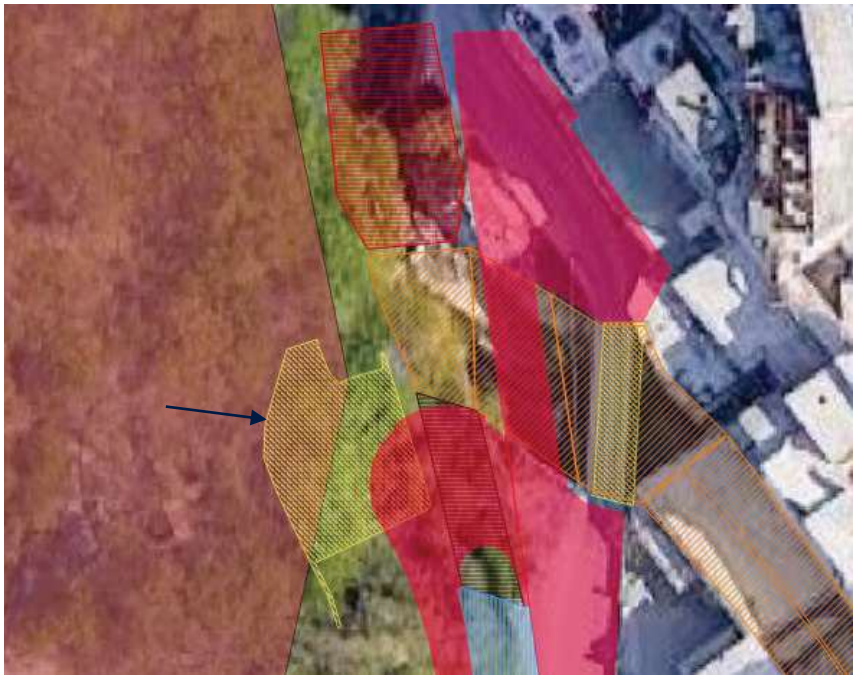


Figura 149 – Interferenza con la perimetrazione LI.Bi.OSS (Freccia Blu)

Trattandosi di un'area attualmente occupata da scivoli in cls che saranno demoliti, l'area non presenta l'habitat indicato. In ogni caso anche nelle aree immediatamente limitrofe, durante il sopralluogo è stato appurato che, nell'area perimetrata come aree con dominanza di Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici, non sono presenti specie sempreverdi ma boschi misti a prevalenza di latifoglie, con presenza diffusa di robinia.



Figura 150 – Boschi misti con prevalenza di esemplari di latifoglie

L'interferenza con l'habitat segnalato non è pertanto confermata.

Le aree oggetto di demolizione saranno comunque ripristinate a fine lavori.

A seguito della demolizione delle opere in c.a., l'area sarà ripristinata e inerbita garantendo la ricolonizzazione spontanea della vegetazione arboreo arbustiva presente nelle aree limitrofe.

5.3.3.1.2. Eliminazione diretta di vegetazione

Per quanto riguarda specificatamente la componente forestale, la fase di cantiere del progetto in esame può comportare impatti riconducibili all'eliminazione diretta della vegetazione, laddove interferente con le aree di progetto e le aree di demolizione.

Come evidenziato nella descrizione della componente nell'area di sito, la presenza di vegetazione forestale è limitata a ambiti molto ristretti in corrispondenza della realizzazione del nuovo canale e della demolizione degli edifici e manufatti esistenti. Si tratta in generale di vegetazione di invasione, discontinua perché cresciuta tra ruderi e strade non più in uso, con un grado di naturalità basso, struttura alterata e presenza di specie invasive. In generale quindi l'impatto può essere considerato basso.

5.3.3.1.3. Danneggiamento della vegetazione circostante

Durante la fase di cantiere potrebbero verificarsi danni alla vegetazione presente sul versante in destra idrografica, alle quote maggiori, nelle aree circostanti quelle di diretta interferenza. Le aree di cantiere e di lavorazione si limiteranno alle superfici effettivamente necessarie, minimizzando così l'impatto.

In relazione alla deposizione delle polveri sollevate in fase di cantiere e demolizione, l'impatto viene stimato come di entità trascurabile, anche alla luce dell'assenza di formazioni vegetazionali di particolare sensibilità.

5.3.3.1.4. Disturbo e/o allontanamento della fauna

Un elemento di potenziale interferenza, unicamente in fase di cantiere, è connesso al disturbo arrecabile alla fauna dalle emissioni acustiche ed atmosferiche prodotte dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione degli interventi. Le aree interessate dalle lavorazioni sono di limitata estensione e sfruttano nella maggior parte dei casi il sedime stradale e aree di pertinenza stradale. Solo nel caso degli interventi in alveo, la loro realizzazione comporterà l'interferenza con l'habitat fluviale e le specie eventualmente presenti.

Le attività in ogni singolo ambito avranno durata limitata e si eviterà di concentrare cantieri in più ambiti.

Per quanto concerne la modificazione del clima acustico attuale in fase di cantiere si sottolinea che le attività in progetto sono circoscritti ad un ambito di stretta adiacenza alla viabilità esistente, limitate nello spazio e nel tempo, oltreché itineranti e da realizzare per fasi di cantierizzazione.

Il disturbo acustico in fase di cantiere sarà localizzato in tutte le aree connesse con la cantierizzazione dell'opera e non comporterà un aggravio particolare rispetto alla situazione attuale per la fauna presente, che risulta già ampiamente adattata ad un ambiente fortemente antropizzato.

L'impatto in fase di cantiere potrà comportare al massimo lo spostamento temporaneo degli animali in zone più tranquille; tale impatto risulta comunque reversibile, dal momento che la fauna potrà tornare nelle zone in oggetto con il venir meno delle azioni di disturbo che hanno causato il loro allontanamento.

5.3.3.1.5. Presenza fisica del cantiere e interferenze per traffico indotto dal cantiere

Si ritiene che data la stretta adiacenza dei cantieri all'infrastruttura esistente, e la presenza delle aree estrattive, la fase di cantiere non comporterà un disturbo aggiuntivo significativo per la fauna eventualmente presente.

5.3.3.1.6. Quadro degli impatti in fase di esercizio

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale Biodiversità può essere considerato **basso** soprattutto a causa dell'estensione limitata delle aree di cantiere interferenti con ambiti naturaliformi e localizzati in aree già interessate da modifiche antropiche che hanno interessato anche l'alveo esistente (ex tombinatura Rusca).

5.3.3.2. Fase di esercizio

5.3.3.2.1. Sottrazione definitiva degli Habitat

In fase di esercizio, non si segnala alcun tipo di interferenza con la perimetrazione degli habitat all'interno del Sito Natura 2000. Tali ambiti sono infatti interessati esclusivamente in fase di cantiere per la demolizione degli scivoli in c.a.; in fase di esercizio nessun manufatto interesserà l'ambito tutelato e i

relativi habitat; nello stato di sistemazione finale, l'area liberata risulterà sgombra da opere antropiche e potrà evolvere verso formazioni naturali, in coerenza con quanto avviene nelle aree limitrofe non interessate dal progetto.

5.3.3.2.2. Sottrazione definitiva copertura vegetale

In fase di esercizio, la maggior parte delle aree interessate in fase di cantiere in cui è stata necessaria una sottrazione di vegetazione, potranno essere ripristinate.

In particolare tutte le aree con vegetazione di alveo che dovrà essere eliminata per la realizzazione delle sistemazioni e abbassamento dell'alveo, potranno essere ricolonizzate da vegetazione di tipo ripario. Tali aree sono attualmente interessate da vegetazione dominata da rovi, buddleia, con limitata presenza di giovani ontani.

Il nuovo canale in progetto si imposterà sul versante in destra idrografica a lato della strada, dove la vegetazione allo stato attuale risulta discontinua e alterata a causa della presenza di edifici abbandonati e della viabilità di accesso alla cava.

5.3.3.2.3. Limitazione nei normali spostamenti della fauna

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative rispetto allo stato attuale relativamente alla permeabilità ecologica; la strada e il corso d'acqua allo stato attuale rappresentano già elementi che costituiscono un ostacolo agli spostamenti della fauna tra un versante e l'altro della valle Chiaravagna, per la presenza di muri, argini artificiali.

Le modifiche progettuali previste, per quanto modifichino la configurazione del corso d'acqua e della viabilità, non variano l'attuale assetto del territorio dal punto di vista della permeabilità del fondovalle nei confronti degli spostamenti della fauna selvatica.

5.3.3.2.4. Inquinamento luminoso

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative rispetto alla situazione attuale dell'infrastruttura esistente per quanto concerne l'inquinamento luminoso.

Sarà infatti rivisto l'impianto di illuminazione della tratta 2, con sistemi coerenti con le normative finalizzate alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

5.3.3.2.5. Quadro degli impatti in fase di esercizio

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di esercizio** sul Fattore Ambientale Biodiversità può essere considerato **trascurabile.**

5.4. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Nel presente paragrafo si riportano gli approfondimenti effettuati per valutare la compatibilità dell'opera sul Fattore Ambientale Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, con riferimento al paragrafo 3.2.1.3 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020.

5.4.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il Fattore Ambientale **Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare** possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Occupazione temporanea di suolo
  - Asportazione dello strato fertile di suolo
  - Alterazione della struttura del suolo nelle fasi di scavo e reinterro
  - Modifica della permeabilità / Dilavamento ed erosione del suolo
  - Alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo
  - Possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta a eventi accidentali
  - Impatto sul patrimonio agroalimentare
  - Produzione di rifiuti
- Fase di esercizio:
  - Sottrazione definitiva di suolo legata all'impronta delle opere

Si rimanda al paragrafo 5.5 per l'analisi degli altri fattori legati agli impatti sulla matrice suolo.

5.4.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati dalle attività in progetto. In linea generale per il fattore ambientale Suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare, i potenziali recettori sono rappresentati dalle aree agricole, che nell'ambito progettuale in esame sono praticamente assenti, e le aree forestali.

Come evidenziato in precedenza, le aree di intervento interessano per la maggior parte aree urbanizzate a lato dell'infrastruttura esistente, nell'ambito della fascia di rispetto stradale, e una minima parte di aree vegetate a boschi misti.

5.4.3. Valutazione degli impatti potenziali

5.4.3.1. Fase di costruzione

5.4.3.1.1. Occupazione temporanea di suolo

La stima qualitativa delle occupazioni temporanee è stata eseguita considerando le superfici occupate temporaneamente durante le attività di cantierizzazione, consistenti in:

- Aree di cantiere e deposito;
- Aree di lavoro per la realizzazione degli interventi.

Le aree occupate temporaneamente sono per la maggior parte aree asfaltate e localizzate a lato dell'infrastruttura esistente, nell'ambito della fascia di rispetto stradale come visto al paragrafo 4.2.3.1.

Si tratta di un impatto temporaneo, mitigabile, di livello trascurabile basso e per la maggior parte reversibile.

A fine lavori si procederà al ripristino delle aree di lavorazione in funzione dello stato ante operam delle aree occupate, come meglio descritto nel paragrafo relativo alle mitigazioni.

5.4.3.1.2. Asportazione dello strato fertile di suolo e alterazione della struttura del suolo nelle fasi di scavo e reinterro

L'asportazione dello strato pedologico superficiale in tutte le aree interessate dai cantieri produce un impatto legato alla potenziale perdita di fertilità dei suoli, dal momento che lo strato superficiale rappresenta lo strato produttivo.

Tuttavia si segnala che l'intera area di indagine presenta affioramenti di roccia in posto, soprattutto nelle zone in prossimità dell'alveo, e formazioni di suolo poco o per niente sviluppati.

Si provvederà allo stoccaggio temporaneo di eventuale strato di suolo presente nell'area di cantiere ed il successivo riutilizzo al termine dei lavori nelle operazioni di rimodellamento morfologico delle aree a verde. In tal modo si contribuirà a minimizzare tale tipologia di impatto, a condizione che si seguano gli accorgimenti per la tutela della risorsa pedologica descritti nell'apposito paragrafo delle mitigazioni (cfr. Paragrafo 6.3.1.1).

5.4.3.1.3. Modifica della permeabilità / Dilavamento ed erosione del suolo

Le interferenze legate alla modifica della permeabilità del substrato sono principalmente riferite all'occupazione temporanea di suolo e alla conseguente perdita di superficie libera in aree caratterizzate da elevata permeabilità superficiale. Tale impatto si manifesta in fase di cantiere a causa del movimento delle macchine operatrici e dei mezzi di servizio, il cui passaggio produce una forte compattazione del terreno, con conseguenze negative sullo stato di aggregazione delle particelle di suolo e sulla circolazione interna delle acque (conducibilità idraulica).

5.4.3.1.4. Possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta a eventi accidentali

Per quanto riguarda i fattori di rischio legati al possibile inquinamento del suolo legato a eventi accidentali e la conseguente perdita di fertilità, le probabilità che tali eventi si verifichino sono basse e con opportune misure di gestione e controllo delle attività di cantiere l'entità di tali rischi sarà ulteriormente ridotta fino a renderli di livello trascurabile.

Tali misure risultano comprese negli accorgimenti di buona pratica per evitare sversamenti accidentali, nelle operazioni di tutela della risorsa pedologica e nel ripristino delle aree di cantiere al termine della fase realizzativa. Il pronto inerbimento di tutte le superfici al termine dei lavori permetterà di evitare fenomeni erosivi e dilavamento. Per i dettagli a questo riguardo si rimanda agli interventi di mitigazione affrontati nel capitolo successivo.

Anche il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

5.4.3.1.5. Alterazione connesse alle ricadute di inquinanti su suolo

Il possibile inquinamento del suolo legato alle alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo e sottosuolo, in fase di cantiere si può considerare del tutto trascurabile, soprattutto considerando le idonee misure di mitigazione per le polveri previste in fase di cantiere.

5.4.3.1.6. Impatto sul patrimonio agroalimentare

Per quanto riguarda il potenziale impatto del progetto sul patrimonio agroalimentare, si segnala che le interferenze del progetto rispetto ad aree agricole sono del tutto irrilevanti.

Si può inoltre escludere che tali limitate interferenze riguardino colture riconducibili alle produzioni agricole tutelate.

5.4.3.1.7. Produzione di rifiuti

Le attività di progetto, con particolare riferimento agli interventi idraulici, comporteranno quantità non trascurabili di materiali in esubero da gestire. Si rimanda alla trattazione di cui al Paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

5.4.3.1.8. Quadro degli impatti in fase di cantiere

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare può essere considerato **basso** grazie anche alle opere di mitigazione applicate.

5.4.3.2. Fase di esercizio

5.4.3.2.1. Sottrazione definitiva di suolo legata all'impronta delle opere

In merito alla sottrazione definitiva di suolo sono stati considerati tutti gli interventi che modificano la destinazione d'uso del suolo e provocano un'impermeabilizzazione della superficie.

Per quanto riguarda le opere stradali, con particolare riferimento alle aree di espansioni e realizzazione di aree parcheggio, nella maggior parte dei casi le aree si impostano su aree già urbanizzate e impermeabilizzate.

Nel dettaglio saranno oggetto di modifiche dell'assetto originale le seguenti aree:

1. Parcheggio in prossimità della TRATTA 1: il parcheggio sarà realizzato in un'area confinante con l'attuale rilevato stradale. Il progetto prevede un'impermeabilizzazione limitata di circa **260 mq** di area.
2. Parcheggio nel settore sud della TRATTA 2 Parte A: il parcheggio sarà realizzato in un'area con vegetazione sparsa e prevede un'impermeabilizzazione limitata di circa **140 mq** di area.
3. Parcheggio in prossimità della TRATTA 2 Parte B: il parcheggio sarà realizzato in un'area che allo stato attuale risulta già impermeabilizzata (circa 600 mq). Pertanto non si prevede una modifica significativa in termini di consumo di suolo.

Di seguito le foto che inquadrano le aree in cui si prevede di realizzare dei parcheggi sopra indicati.









TRATTA 1 **TRATTA 2 – Parte A**

Figura 151 – Aree destinate a parcheggi pubblici





TRATTA 2 – Parte B
Figura 152 – Aree destinate a parcheggi pubblici

Inoltre in prossimità del ponte 2 di prevista realizzazione, il progetto prevede il ripristino della strada di accesso alle cave. Tale strada esistente sarà adeguata comportando un limitato aumento della superficie impermeabile.

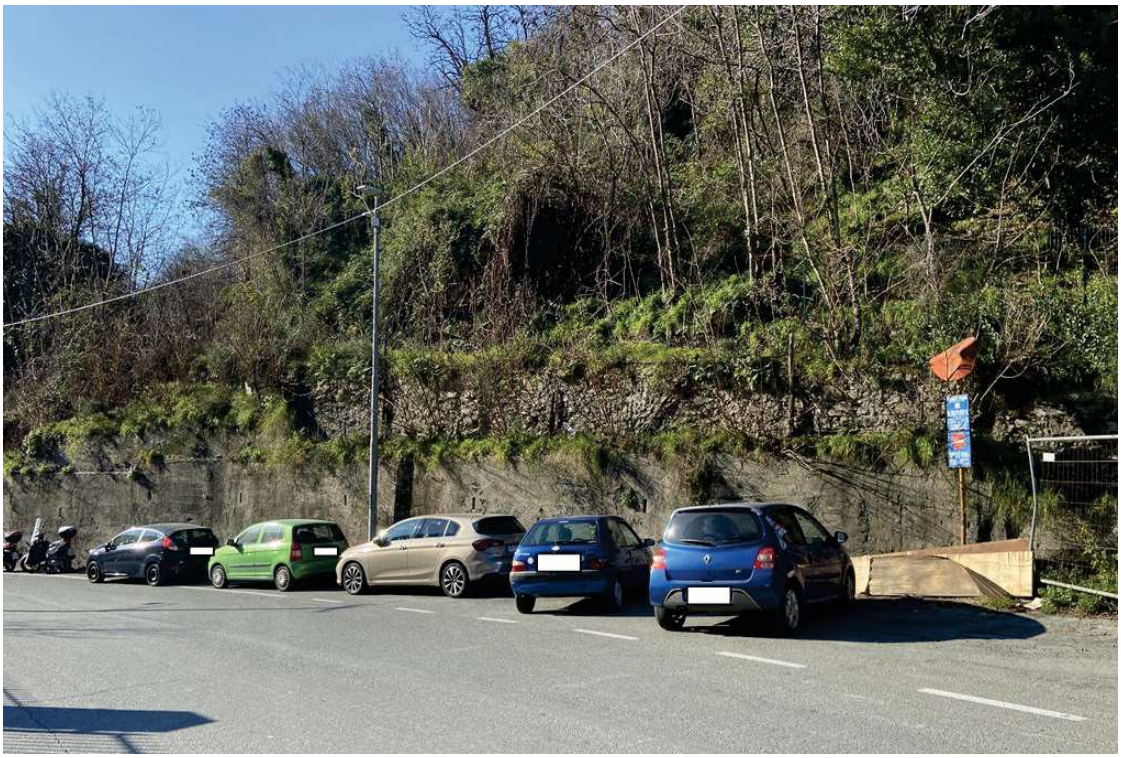


Figura 153 – Adeguamento della strade esistente

In merito alle opere idrauliche, l'unico intervento che modifica effettivamente l'assetto originale è il nuovo canale. Si segnala che il fondo del nuovo canale non risulterà impermeabilizzato e che per la realizzazione dello stesso è prevista la demolizione di un certo numero di edifici e manufatti (scivoli in cls) riducendo di fatto le superfici impermeabili.



Figura 154 – Edifici e piazzali oggetto di demolizione per la realizzazione del nuovo canale

Al termine dei lavori, nella fase di sistemazione finale l'area nell'intorno del canale in progetto sarà risistemata per il raccordo al versante soprastante e inerbita.

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di esercizio** sul Fattore Ambientale Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare può essere considerato **basso/trascurabile** considerato che la maggior parte degli interventi si inserisce in aree ad elevata urbanizzazione e rimaneggiati.

5.5. Geologia

5.5.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Geologia possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - modifiche morfologiche del sito;
  - innesco fenomeni di instabilità;
  - alterazione della struttura del sottosuolo nella fase di scavo e reinterro;
  - dilavamento ed erosione del sottosuolo;
  - possibile contaminazione delle matrici sottosuolo dovuta ad eventi accidentali;
- Fase di esercizio:

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative sulla componente rispetto alla situazione attuale dell'infrastruttura esistente.

5.5.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale geologia i potenziali recettori sono i seguenti:

- Aree in dissesto
- Aree a pericolosità geomorfologica
- Geositi
- Terreni inquinati.

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di intervento non è interessata né dalla presenza di Geositi né dalla presenza di siti contaminati censiti.

5.5.3. Valutazione degli impatti potenziali

5.5.3.1. Fase di costruzione

Per quanto riguarda la componente geologia e sottosuolo, la fase di cantiere del progetto in esame potrebbe comportare impatti potenziali riconducibili ad un'alterazione qualitativa e quantitativa del sottosuolo, legati alle azioni meccaniche esercitate sulla componente.

Gli impatti in fase di cantiere sono riconducibili essenzialmente alle modifiche morfologiche e al rischio di innesco fenomeni di instabilità. Come emerso dall'analisi dello stato ambiente non si segnalano particolari criticità di tipo geomorfologico, in merito alla presenza di significativi fenomeni di instabilità dei versanti, ad eccezione di situazioni locali che in genere non interessano la strada e le aree limitrofe.

Possibili manifestazioni di instabilità possono presentarsi in prossimità degli sbancamenti e scavi soprattutto in corrispondenza delle scarpate naturali o artificiali, con particolare riferimento alle aree nei pressi dei corsi d'acqua.

Considerato l'elevato grado di urbanizzazione dell'area, per la realizzazione degli scavi sono previste opere provvisionali tipo micropali con tiranti sia a protezione dei versanti che degli edificati esistenti.

Inoltre, ai fini di ridurre i rischi di instabilità, sono previsti interventi di consolidamento delle pareti rocciose con reti e funi in acciaio (ad esempio in prossimità della strada di accesso alla cava) e interventi di protezione delle sponde esistenti con massi naturali in destra orografica del nuovo canale.

L'immagine mostra una sezione tipo in corrispondenza del canale a "U" Bypass e rampa di accesso cava.

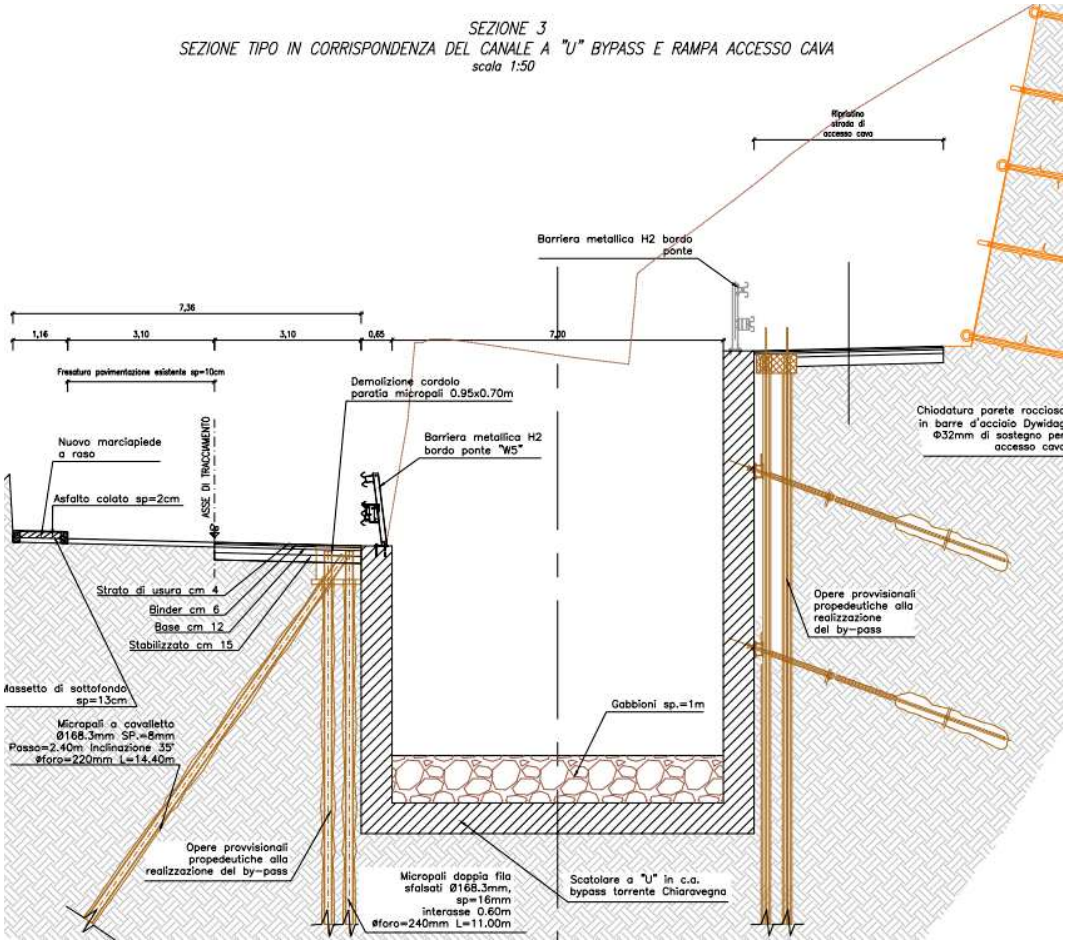


Figura 155 – Sezione tipo – Sezione tipo 3

Solo in prossimità del parcheggio aggiuntivo previsto nella TRATTA 1, gli spazi e le condizioni morfologiche risultano adeguate alla realizzazione di uno scavo non blindato. Di seguito la sistemazione finale del versante in prossimità del Parcheggio della TRATTA 1.

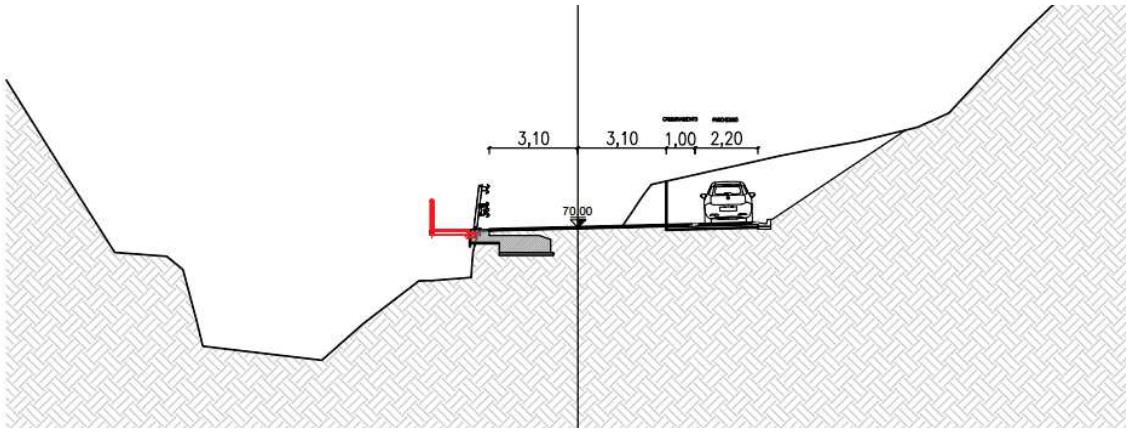


Figura 156 – Profilo sezione 10 - TRATTA 1

Tutti gli interventi sono dimensionati sulla base delle normative tecniche vigenti, in favore di sicurezza e per ogni intervento a ridosso di scarpate acclive sarà valutata la stabilità globale.

In linea generale, le scarpate di nuova formazione dovranno avere inclinazioni coerenti con le caratteristiche geotecniche dei terreni utilizzati ed essere prontamente compattate e inerbite.

Il terreno di risulta dagli scavi sarà riutilizzato in sito nella misura maggiore possibile per il ripristino e la risistemazione dell'area oggetto dei lavori, senza determinare apprezzabili modificazioni di assetto o pendenza dei terreni, provvedendo al compattamento ed inerbimento del terreno stesso ed evitando che abbiano a verificarsi fenomeni erosivi o di ristagno delle acque.

Durante le fasi di cantiere eventuali depositi temporanei di materiali terrosi e lapidei dovranno essere effettuati in modo da evitare fenomeni erosivi o di ristagno delle acque. Detti depositi non saranno collocati all'interno di impluvi, fossi o altre linee di sgrondo naturali o artificiali delle acque e devono essere mantenuti a congrua distanza da corsi d'acqua permanenti.

Gli altri fattori di impatto potenziale sono già stati analizzati nel paragrafo relativo alla componente suolo, cui si rimanda per i dettagli.

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale Geologia può essere considerato **trascurabile** considerato le attività di mitigazione di buone pratiche di gestione del rischio.

5.5.3.2. Fase di esercizio

Non esistono motivi di incompatibilità con le limitazioni imposte dalle vigenti normative.

Per quanto riguarda i potenziali impatti legati all'inquinamento del suolo per la precipitazione degli inquinanti emessi dal traffico veicolare, o la dispersione di prodotti tossici sul manto stradale per impedire la formazione di ghiaccio (anticongelanti) o a causa di eventi accidentali (rovesciamento di carichi di sostanze tossiche e/o inquinanti durante le operazioni di trasporto), le modifiche progettuali non modificano l'entità degli impatti, né la probabilità di accadimento.

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di esercizio sul Fattore Ambientale Geologia** può essere considerato **nullo**.

5.6. Acque

5.6.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Acque possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Prelievi idrici per necessità del cantiere
  - Scarico di effluenti liquidi
  - Possibile inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua legato ad eventi accidentali di sversamento
  - Interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni
  - Alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su acque superficiali e suolo
- Fase di esercizio:
  - potenziale contaminazione della falda per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio
  - Alterazione del regime idraulico dei corsi d'acqua

5.6.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati dalle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale acque i potenziali recettori sono i seguenti:

- Corsi d'acqua principali e rii secondari
- Aree a pericolosità idraulica
- Falda sotterranea.

5.6.3. Valutazione degli impatti potenziali

5.6.3.1. Fase di costruzione

L'impatto ambientale sulla componente Acque è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di realizzazione degli interventi di adeguamento in progetto.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione Ante-Operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori naturali, quali pozzi ed acquiferi che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, dal momento che gli impatti attesi durante la fase di cantiere sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata.

5.6.3.1.1. Possibile inquinamento di falda e corsi d'acqua legato ad eventi accidentali di sversamento

L'eventuale inquinamento della falda e dei corsi d'acqua potrebbe derivare dallo sversamento accidentale da parte dei mezzi d'opera di carburante o lubrificanti. Per annullare il rischio di tale eventuale impatto sarà sufficiente prestare attenzione in fase di cantiere, con accorgimenti di buona pratica e attenzioni dettagliate nel successivo paragrafo relativo agli interventi di mitigazione.

Anche le possibili alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo e acque superficiali sono valutate come trascurabili in quanto i mezzi d'opera operativi saranno limitati e le conseguenti emissioni in atmosfera non possono comportare una deposizione significativa di inquinanti al suolo e nei corpi idrici superficiali.

Anche in questo caso le opportune attenzioni in fase di cantiere e le mitigazioni previste (cfr. par. 6.5.1) permetteranno di limitare al massimo l'entità dei potenziali impatti.

5.6.3.1.2. Interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni

Relativamente alla componente acque sotterranee gli impatti sulla componente generati in fase di cantiere, sono essenzialmente riconducibili alla potenziale interferenza degli scavi di fondazione e delle opere provvisionali per la realizzazione degli scavi.

Tuttavia le potenziali fonti di alterazione risultano concentrate e mitigate dalle buone pratiche di cantiere.

5.6.3.1.3. Alterazione della qualità dei corsi d'acqua e laghi

Relativamente all'ambiente idrico superficiale, gli interventi in alveo saranno realizzati in periodo di magra e con idonee tecniche finalizzate a evitare l'interferenza diretta con la componente.

Si segnala in particolare che, in merito alle attività in alveo, saranno messi in atto tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare fenomeni di intorbidamento e/o inquinamento come descritto nel paragrafo relativo alle mitigazioni (cfr. par. 6.5.1).

5.6.3.1.4. Prelievi idrici per necessità del cantiere e scarico di effluenti liquidi

I prelievi idrici per le necessità del cantiere saranno di entità limitata e consisteranno negli usi civili per le necessità del cantiere e negli usi industriali per le lavorazioni previste.

In generale, la gestione del cantiere sarà finalizzata alla minimizzazione dei consumi idrici e al riutilizzo delle acque di lavorazione.

Le varie tipologie di acque di lavorazione potranno essere gestite come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente, o come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

5.6.3.1.5. Quadro degli impatti in fase di cantiere

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale Acque può essere considerato **basso**. L'impatto è generato principalmente dalle potenziali criticità legate alle lavorazioni in alveo. Tuttavia gli impatti sono mitigabili grazie alle buone pratiche di gestione del rischio.

5.6.3.2. Fase di esercizio

5.6.3.2.1. Alterazione del regime idraulico e della qualità dei corsi d'acqua

Le interferenze del progetto col sistema idraulico esistente non comportano la creazione di ostacoli aggiuntivi ai deflussi. Al contrario, l'intervento ha lo scopo di risolvere le problematiche idrauliche in prossimità della "tombinatura Rusca".

Il progetto prevede infatti la realizzazione di un nuovo canale di lunghezza in asse di 132 m e una larghezza di 7 m che permette di risolvere la criticità idraulica esistente sul T. Chiaravagna riducendo il rischio di inondazione e garantendo la ripartizione delle portate tra i due rami di valle per portate duecentennali.

Il progetto idraulico in fase preliminare ha già ricevuto parere di compatibilità positivo da parte dell'A.d.b Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (cfr. ALLEGATO 1).

In merito alla rete di raccolta delle acque meteoriche, il progetto non apporta modifiche agli scarichi esistenti.

5.6.3.2.2. Potenziale contaminazione della falda per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali esercizio

La possibilità di inquinamento della componente in fase di esercizio è legata esclusivamente alla possibilità che si verifichino sversamenti accidentali sulla via Chiaravagna; gli interventi in esame non comportano un aggravio di tali rischi rispetto allo stato attuale.

In fase di esercizio le acque di piattaforma sono state definite in coerenza con i tratti contigui 1 e 3 già realizzati, nonché dalle indicazioni tecniche previste per situazioni simili.

5.6.3.2.3. Quadro degli impatti in fase di esercizio

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di esercizio** sul Fattore Ambientale Acque può essere considerato **positivo** considerato che risolve la criticità idraulica esistente.

5.7. Atmosfera: aria e clima

5.7.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Atmosfera possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Diffusione e sollevamento di polveri
  - Emissione di inquinanti da mezzi di cantiere
- Fase di esercizio: non sono previsti impianti con emissioni in atmosfera

5.7.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale Atmosfera i potenziali recettori sono rappresentati da aree con intensa presenza umana (agglomerati urbani). Con riferimento all'analisi dei ricettori effettuata (par. 4.2.7.3) nell'area di studio non sono presenti edifici sensibili.

5.7.3. Valutazione degli impatti potenziali

5.7.3.1. Fase di costruzione

In relazione alle tipologie di lavorazioni previste in progetto, si elencano i seguenti parametri da valutare come indicatori del potenziale impatto delle sorgenti di cantiere sulla qualità dell'aria.

- polveri: PM_{10} (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NO_X);

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione opere);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dalla demolizione degli edifici e dei manufatti.

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale Atmosfera può essere considerato **medio**. L'impatto si riscontra soprattutto nelle immediate vicinanze del cantiere e mitigabili con idonei accorgimenti e buone pratiche.

5.7.3.2. Fase di esercizio

Per la natura degli interventi in progetto non sono previste emissioni atmosferiche in fase di esercizio, pertanto **l'impatto** sulla componente atmosfera è **nullo.**

5.8. Sistema Paesaggio

5.8.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Sistema paesaggistico** possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Impatto sui caratteri strutturali del paesaggio
  - Presenza fisica del cantiere
- Fase di esercizio:
  - Impatto sui caratteri strutturali del paesaggio
  - Impatto sui caratteri percettivi (fruizione del paesaggio)

5.8.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale Sistema paesaggistico i potenziali recettori sono rappresentati da:

- Aree tutelate paesaggisticamente (ai sensi del D. lgs 42/2004)
- Beni culturali isolati
- Aree archeologiche e di interesse archeologico
- Fronti di visuale statica e Assi di visuale dinamica

Con riferimento a tali elementi, si segnala che le uniche aree tutelate paesaggisticamente interessate dal progetto sono limitate porzioni di aree boscata presenti sul versante in destra idrografica.

I beni culturali più prossimi sono localizzati a notevole distanza e non risultano in continuità visiva con le aree di intervento.

Non si segnalano aree archeologiche nelle vicinanze del progetto.

5.8.3. Valutazione degli impatti potenziali

5.8.3.1. Fase di costruzione

In fase di cantiere le attività di realizzazione degli interventi sono identificate nelle seguenti azioni di progetto:

- Presenza dei cantieri/depositi di materiali
- Occupazione delle aree di cantiere
- Realizzazione scavi e movimenti terra.

Con riferimento a queste azioni di progetto sono state considerate come significative le seguenti interferenze prevedibili:

- sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio: si produce a seguito dell'inserimento di nuovi manufatti nel contesto paesaggistico, oppure alterando la struttura dello stesso mediante l'eliminazione di taluni elementi significativi, come elementi morfologici o vegetazione;

- sulla fruizione del paesaggio: consiste nell'alterazione dei caratteri percettivi legati a determinate peculiarità della fruizione paesaggistica (fruizione ricreativa e turistica).

In generale i cantieri operativi saranno collocati in prossimità di via Chiaravagna, quindi circoscritti ad ambiti ristretti in adiacenza al sedime stradale esistente e ad altre aree già impermeabilizzate o comunque manomesse.

Solo nel caso della realizzazione del nuovo canale bypass le aree interessate riguarderanno aree non inserite nella fascia di pertinenza stradale.

Il contesto specifico di intervento, data la scarsa presenza di fronti di visuale statica e assi di fruizione dinamica non comporterà particolari problemi di visibilità del cantiere, se non per chi percorre la viabilità stessa e per i ricettori frontisti.

In generale, considerato lo stato di qualità del contesto paesaggistico locale e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale Sistema Paesaggio può essere considerato **basso** e localizzato in prossimità delle aree di cantiere.

5.8.3.2. Fase di esercizio

La valutazione degli impatti sul paesaggio in fase di esercizio è stata condotta analizzando l'interferenza attesa rispetto agli elementi strutturali del paesaggio e i caratteri visuali e percettivi del paesaggio, con un approfondimento funzionale alla natura dei diversi interventi.

In particolare si segnala, come anticipato in premessa, che le valutazioni sono state focalizzate sui punti di effettiva interferenza del progetto con aree soggette a vincolo paesaggistico e con gli interventi di maggior rilevanza.

In generale si può escludere che gli interventi stradali su tutta la tratta possano comportare impatti di natura paesaggistica significativi, poiché consistono esclusivamente in adeguamento della viabilità esistente e vanno invece segnalati gli impatti positivi legati alla conseguente riqualificazione del tratto di via interessato.

Gli impatti maggiori saranno in prossimità degli allargamenti dedicati ai parcheggi, dove sarà necessario occupare nuove superfici; nel caso del parcheggio aggiuntivo tratta 1, l'area è già stata rimaneggiata in sede di realizzazione degli interventi già autorizzati e non comporterà taglio di vegetazione.

Nel caso del parcheggio a sud della Tratta 2 Parte A sarà necessario demolire il muretto esistente e interessare l'area verde di pertinenza dell'edificio. Si segnala la presenza nelle vicinanze di un'antica fornace, che non sarà comunque interessata dall'intervento.



Figura 157 – Area che sarà destinata al parcheggio nel settore meridionale della Tratta 2 Parte A

In merito agli interventi di sostituzione dei ponti esistenti, il progetto prevede una ricollocazione più funzionale rispetto al tracciato stradale e al nuovo canale bypass da realizzare. Allo stato attuale i ponti esistenti si presentano con parti ammalorate con particolare riferimento ai parapetti.



Figura 158: Ponte 4, Tratta 2 – Parte B



Figura 159: Ponte 3, Tratta 2 – Parte A



Figura 160: Ponte 2, Tratta 2– Parte A

I ponti di nuova realizzazione saranno coerenti con le tipologie di materiali utilizzati. Tuttavia, ai fini di una maggiore sicurezza, oltre all'ingombro della carreggiata delimitata da barriere bordo ponte (Classe H2), il progetto prevede un passaggio pedonale di larghezza pari a 1,20 m con parapetto di acciaio.

Da un punto di vista della percezione da fronti e assi di frizione visuale, come descritto in precedenza, non sono presenti punti di vista privilegiati, assi di fruizione dinamica o fronti di visuale statica se si escludono la viabilità stessa oggetto di adeguamento e i ricettori residenziali di frazione Panigaro.

Il versante in destra idrografica è infatti completamente privo di edificazione e viabilità, se non quelle di servizio alle attività estrattive.

L'impatto in tutti i casi risulta basso, sia per la natura degli interventi e l'estensione, sia per la morfologia delle aree.

L'unico asse di fruizione di una certa rilevanza, per la posizione sopraelevata rispetto agli interventi è via Cassinelle, rispetto alla quale l'intervento, con particolare riferimento alla realizzazione del nuovo canale bypass, sarà ben visibile, anche se solo da alcuni scorci tra la vegetazione.

La realizzazione del nuovo canale, data la presenza dei muri di notevole altezza, avrà certamente un impatto rilevante per chi percorre la viabilità e vive nell'area; tuttavia si può affermare che, grazie alla demolizione degli edifici abbandonati esistenti e alla risistemazione delle aree nella nuova configurazione progettuale, la percezione paesaggistica dell'intera area risulterà migliorativa rispetto allo stato attuale.

Si rimanda al fotoinserimento per una vista d'insieme delle aree di intervento nello stato ante operam e post operam (A301-0X-D-CV-SX-IM00-00-013).

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di esercizio** sul Fattore ambientale Sistema Paesaggio può essere considerato nel complesso basso poiché le alterazioni legate ai nuovi interventi sono in parte compensate dalle demolizioni previste e in generale dagli adeguamenti alla viabilità e ai manufatti esistenti, che permettono nel complesso una riqualificazione della via.

5.9. Rumore e vibrazioni

5.9.1. Interazione tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Rumore** possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Emissioni acustiche proveniente dai mezzi di cantiere
- Fase di esercizio: non sono previste modifiche nei transiti di esercizio

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Vibrazioni** possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Emissioni legate alle attività di scavo
- Fase di esercizio: non sono previste modifiche nei transiti di esercizio

5.9.2. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

L'analisi dei ricettori è stata eseguita in un'intorno significativo pari al buffer di 100 m dalle opere in progetto.

Dall'analisi riportata nell'immagine di seguito sono stati esclusi gli edifici isolati o quei settori non ricadenti in aree classificate come insediamenti residenziali o insediamenti radi oppure ricadenti in aree industriale secondo la Carta dell'Uso del Suolo (Fonte: Regione Liguria).

Per la classificazione degli edifici presenti si è fatto ricorso ai layer tematici della CTR di riferimento della regione Liguria (02 – Immobili/Antropizzazioni).

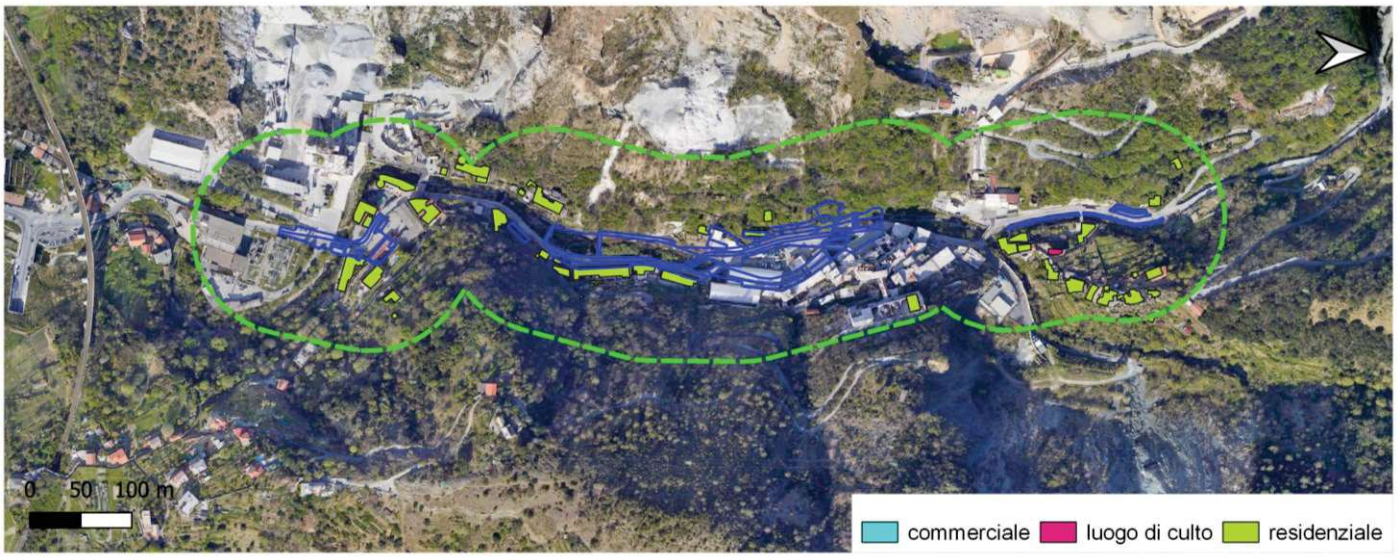


Figura 161 – Ricettori nel buffer di 100 m suddivisi per tipo in funzione dei layer tematici della CTR (Fonte: Geoportale Liguria)

L'analisi ha messo in luce che nell'area oggetto di studio la maggior parte degli edifici sono principalmente di tipo industriale.

Tra i ricettori si è appurato l'assenza di scuole, ospedali, case di cura ed eventuali altri edifici che necessitano di maggiore cura nella valutazione degli eventuali impatti di progetto (ricettori sensibili).

Tuttavia si segnala la presenza di alcuni edifici residenziali lungo la viabilità e in un settore a monte della viabilità in prossimità del Tratto 2, Parte A e Parte B, individuati nelle figure seguenti.



Figura 162 – Ricettori interessati dai lavori Tratta 2 Parte A (fonte Google Earth)

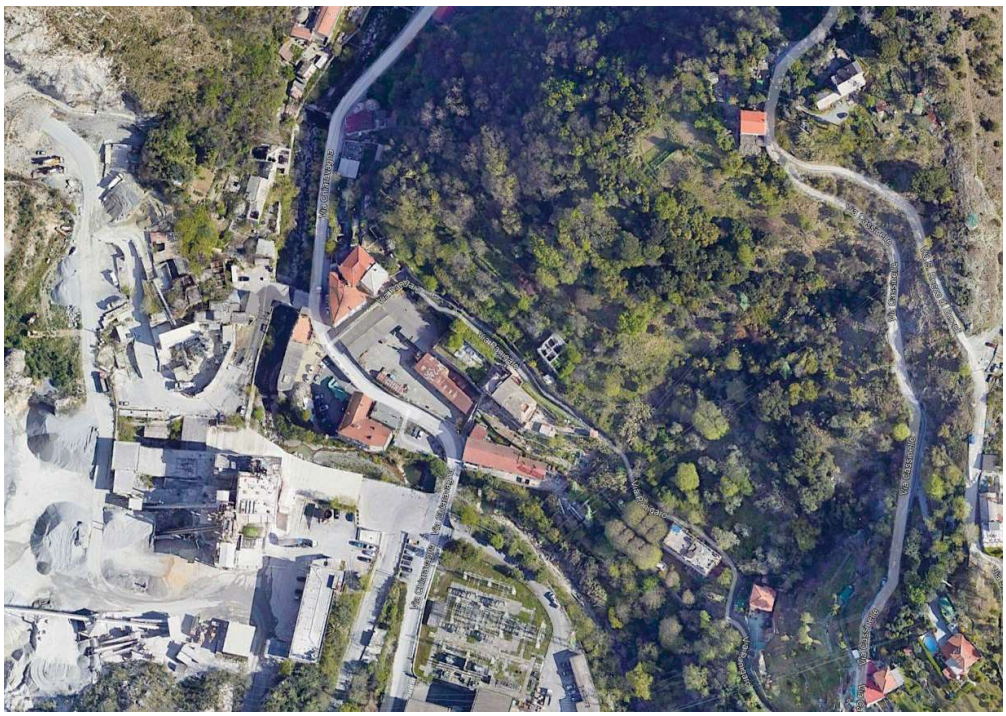


Figura 163 – Ricettori interessati dai lavori Tratta 2 Parte B (fonte Google Earth)

Tutti i ricettori individuati nel buffer di 100 metri sono ascritti alla classe V (area prevalentemente industriali) con limiti di immissione pari a 70 dBA giorno e 60 dBA notte.

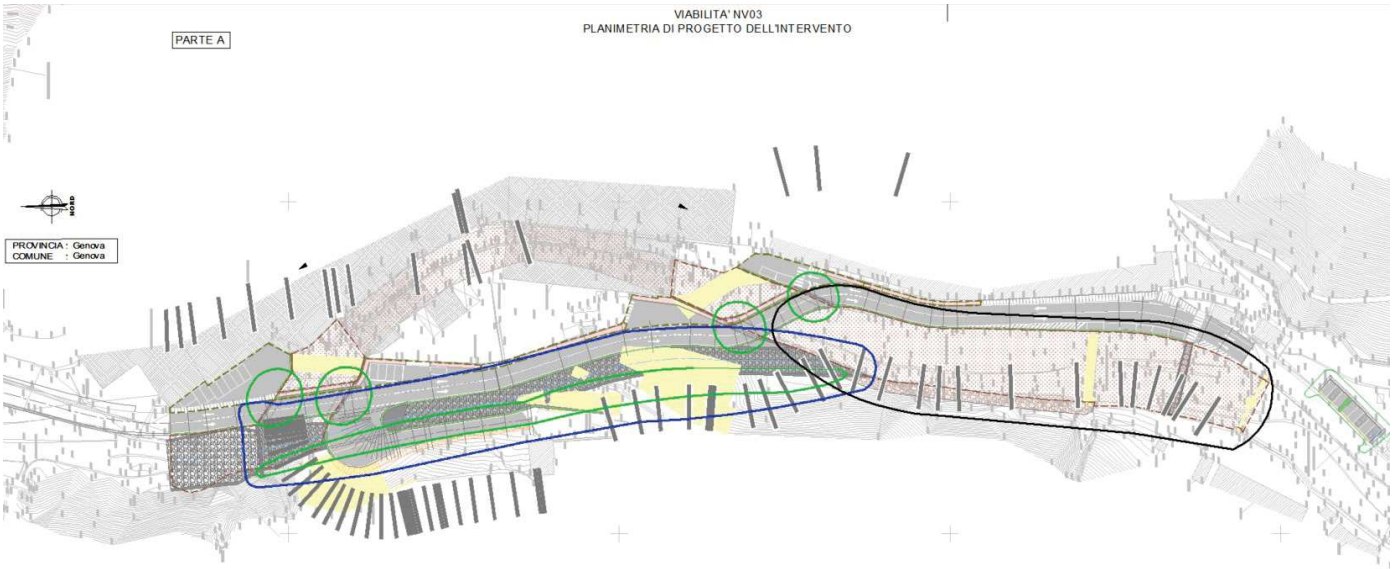
5.9.3. Valutazione degli impatti potenziali

5.9.3.1. Fase di costruzione

Di seguito si riportano gli scenari di cantiere più significativi con le macchine utilizzate:

- Esecuzione micropali
  - Micropali: perforatrice tipo casagrande C6, compressore
  - Getti in cls betoniera, autopompa, compressore
- Sbancamento e movimento terra
  - n° 1 escavatore con martellone (250 quintali), n° 1 escavatore con Benna (250 quintali), trasporto con autocarro 4 assi
- Varo impalcato
  - Autogru da 100 ton
- Finitura stradale
  - 1 fresatrice, 1 finitrice, 1 rullo compattatore, trasporti con autocarro 4 assi

Gli scenari di cui sopra sono localizzati come nell'immagine seguente.



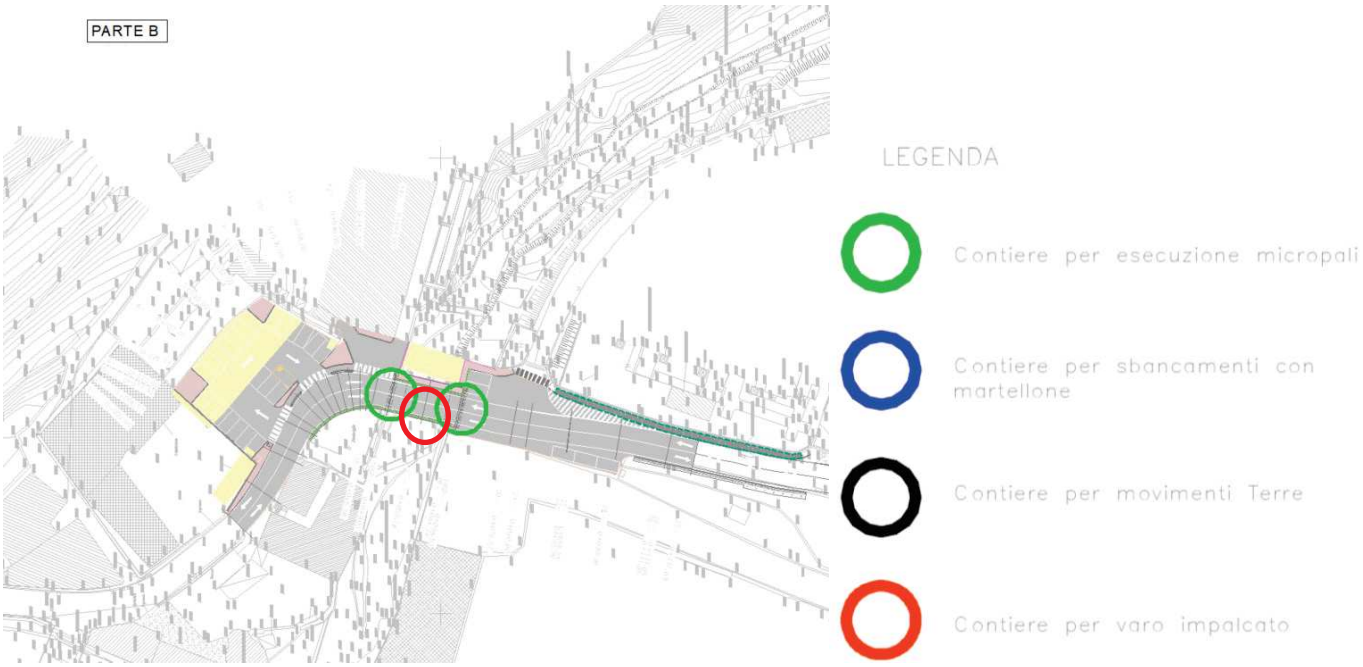


Figura 164 – Localizzazione interventi

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

I livelli di potenza sonora totale espressi in Lw dBA sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella 28 – Elenco macchinari con caratteristiche di emissione

MEZZI-ATTREZZATURE	LIVELLI EMISSIONE
	Lw dBA
Fresatrice	90
Finitrice	107
Autocarro 4 assi	95
Escavatore con martellone (250 quintali)	95
Escavatore gommato con benna	95
Compressore tipo Atlas	90
Autogrù da 100 ton	105
Rullo compattatore	89
Pompa getto	90
Perforatrice tipo Casagrande C6	100
Betoniera	85

Sulla base dei dati relativi all'emissione delle macchine e delle modalità di funzionamento tramite il modello previsionale sono stati calcolati in maniera esemplificativa e rappresentativa dell'intero cantiere i seguenti scenari:

- Parte A Esecuzione micropali
- Parte A Sbancamento e movimento terra
- Parte B Esecuzione micropali
- Parte B Varo impalcato
- Parte B Finitura Stradale

I cantieri saranno operativi nel solo periodo diurno; cautelativamente tutte le macchine sono state considerate contemporaneamente funzionanti.

Di seguito sono riportate le mappe isolivello a 4 metri di altezza per lo scenario di cantiere individuato.

Le gradazioni di colore della scala cromatica utilizzata passano dal verde scuro, per valori più bassi di 30 dBA, al blu, per valori inferiori a 80 dBA.

Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.



Figura 165 – Mappa del rumore scenario "Parte A – Cantiere esecuzione micropali"

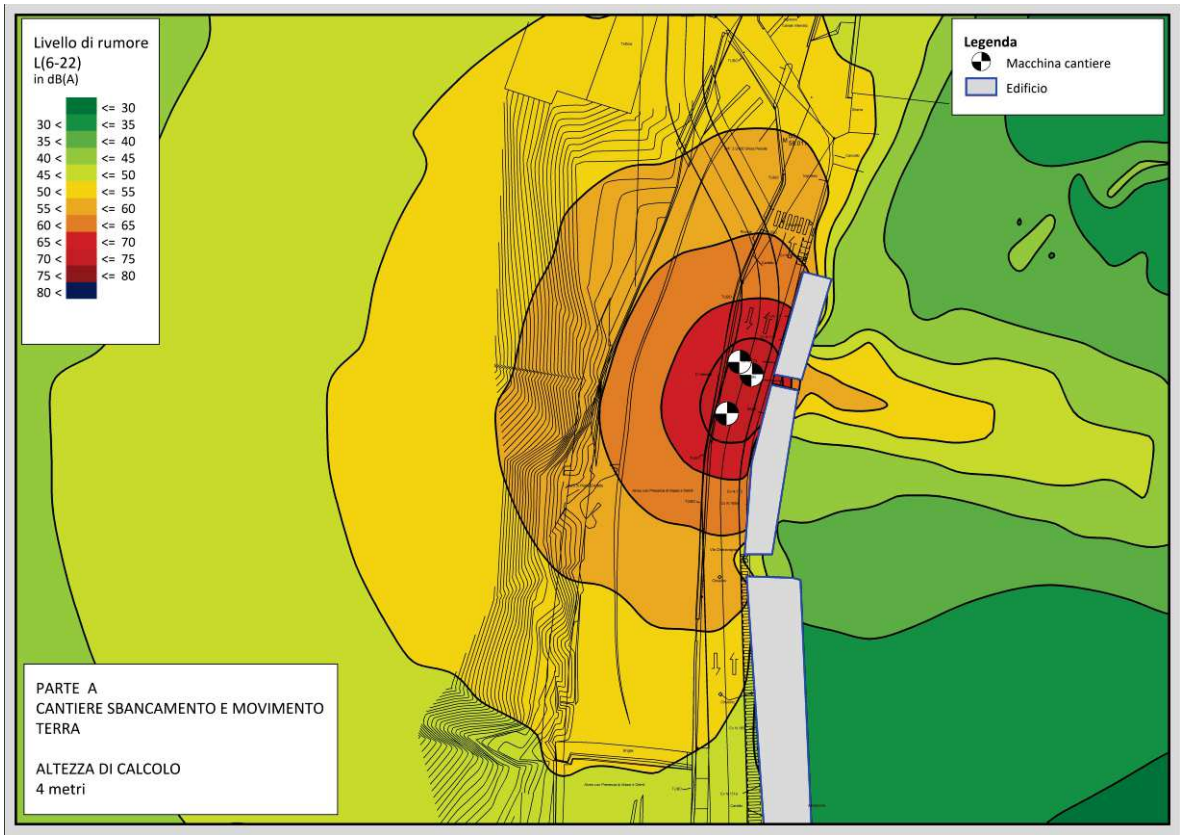


Figura 166 – Mappa del rumore scenario "Parte A – Cantiere Sbancamento e Movimento Terra"

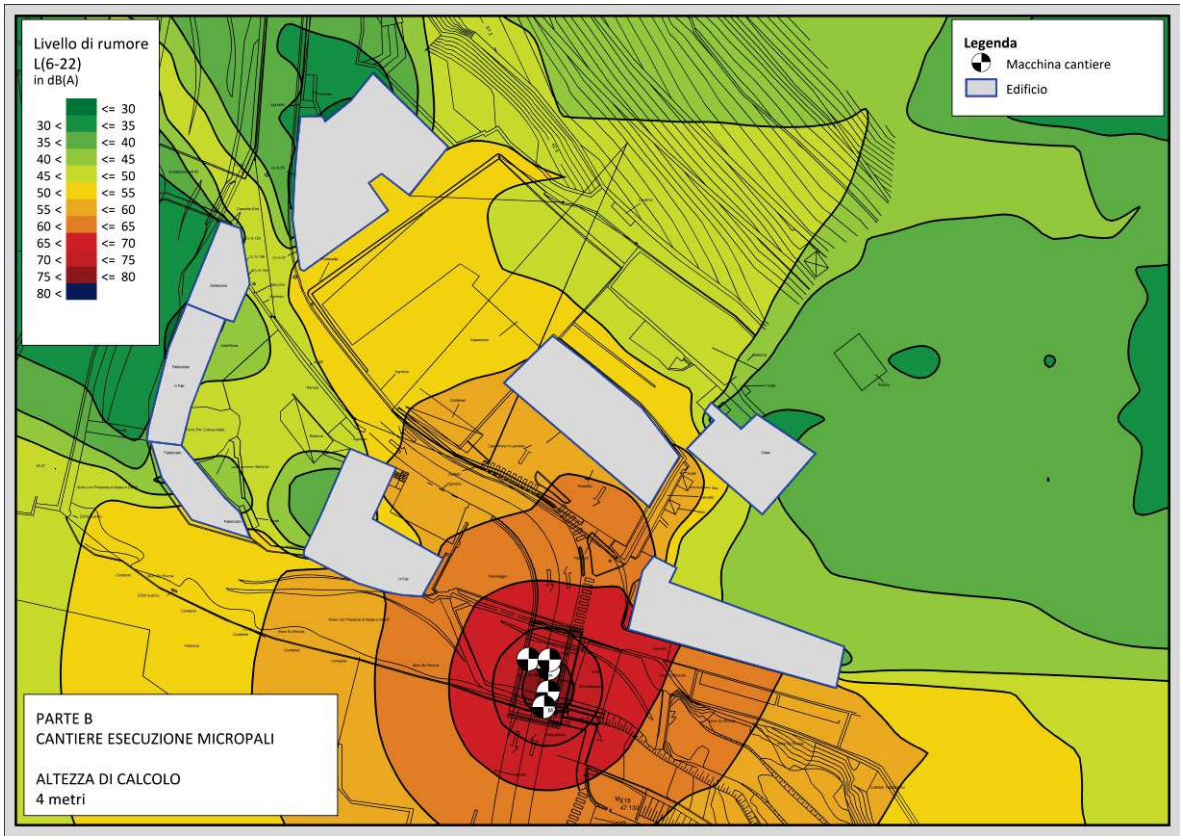


Figura 167 – Mappa del rumore scenario "Parte B – Cantiere esecuzione micropali"



Figura 168 – Mappa del rumore scenario "Parte B – Cantiere varo impalcato"

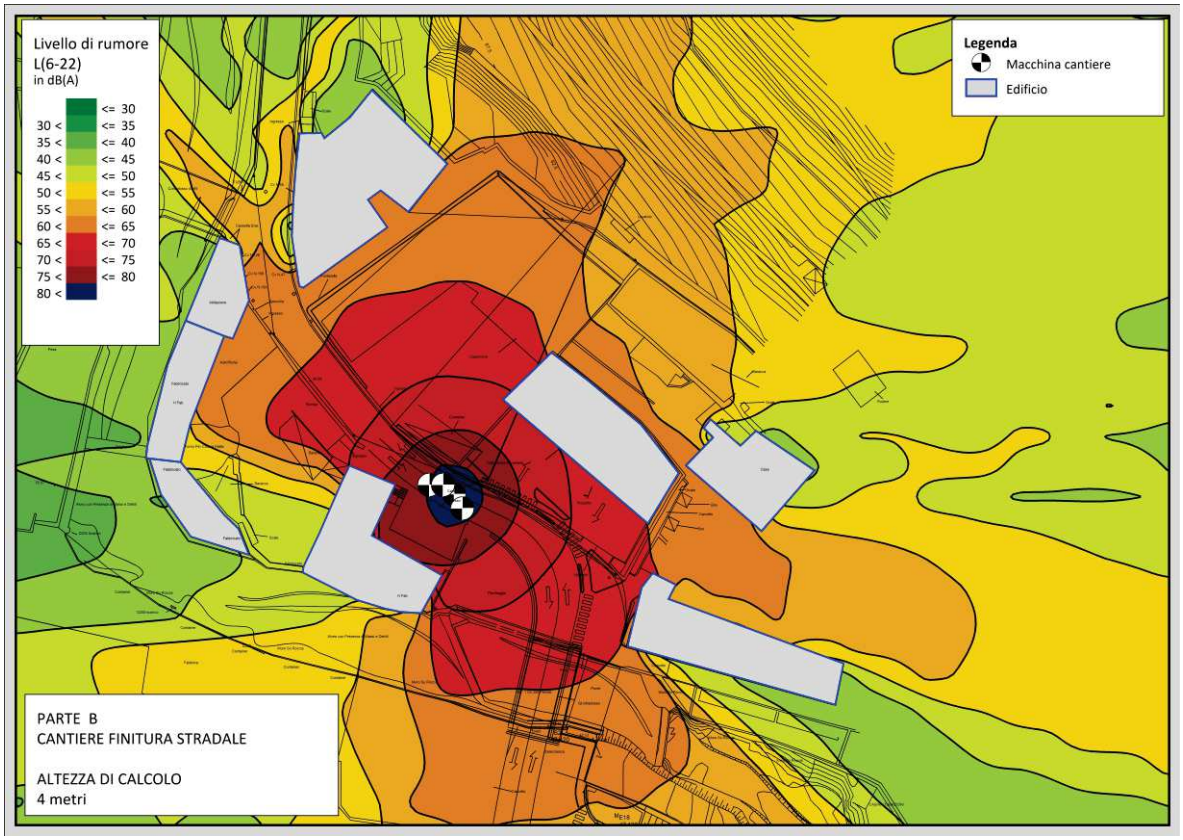


Figura 169 – Mappa del rumore scenario "Parte B – Cantiere finitura stradale"

Come visibile dalle figure seguenti, i livelli attesi per tutti gli scenari considerati, in facciata ai ricettori più prossimi sono compresi tra i 70 e i 75 dBA; quindi superiori al valore limite previsto per la classa acustica di appartenenza ovvero 70 dBA.

Per la natura dei macchinari, l'immediata adiacenza delle abitazioni e la durata dei cantieri non è possibile inserire mitigazioni acustiche temporanee (barriere mobili); sarà quindi cura dell'impresa richiedere specifica autorizzazione in deroga ai limiti ed eventualmente anche agli orari come previsto dall'art. 24 del Regolamento Acustico del Comune di Genova.

In generale, considerato lo stato dell'ambiente e quanto detto nei paragrafi precedenti, l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale **Rumore** può essere considerato **medio**. L'impatto si riscontra soprattutto nelle immediate vicinanze del cantiere e mitigabili con idonei accorgimenti e buone pratiche.

Per quanto riguarda la componente **Vibrazioni,** le attività di cantiere previste sono fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante caratterizzate da una modesta fascia di influenza, in genere inferiore ai 50 m. In questa fascia le vibrazioni possono generare disturbo alla popolazione residente o a determinate attività umane, ma risulta estremamente improbabile che esse possano causare effettivi danni alle strutture.

Gli impatti in **fase di cantiere** sono legati al transito e utilizzo di macchine di cantiere, nonché all'esercizio dell'impianto di betonaggio.

In funzione della bassa emissività vibrazionale dei mezzi e dalla distanza dei ricettori si ritiene l'**impatto** in **fase di cantiere** sul Fattore Ambientale **Vibrazioni** sia da considerarsi trascurabile.

5.9.3.2. Fase di esercizio

Per la natura degli interventi in progetto non sono previste emissioni acustiche e vibratorie in fase di esercizio, oltre a quelle già esistenti pertanto l'impatto sulla componente rumore e sulla componente vibrazioni è nullo.

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONI

Tenuto conto delle indicazioni derivanti dalle analisi effettuate nell'ambito delle singole tematiche ambientali, nel presente capitolo sono individuate e descritte le misure di mitigazione relative alla fase di costruzione e di esercizio. Esse sono parte integrante del progetto e distinguibili in due tipologie:

- misure modificative del progetto o di ottimizzazione progettuale che intervengono direttamente sulle scelte progettuali (gestionali, tecniche, estetiche);
- misure collegate agli impatti, finalizzate alla minimizzazione degli stessi (mitigazioni attive o passive).

6.1. Popolazione e salute umana

Per la natura stessa del fattore ambientale "Popolazione e salute umana", le misure di mitigazione sono quelle previste per le tematiche ambientali maggiormente correlate alla salute umana, ossia Atmosfera, Rumore, Acque, Biodiversità e Cambiamenti climatici, in relazione alla tipologia di opera in esame.

Si rimanda pertanto ai paragrafi specifici che seguono per i dettagli.

6.2. Biodiversità

6.2.1. Fase di cantiere

6.2.1.1. Interventi di mitigazione per la componente vegetazione

Nei casi in cui sia presente vegetazione d'alto fusto in vicinanza dei cantieri saranno adottate le seguenti mitigazioni in fase di realizzazione, per limitare l'interferenza con la vegetazione arborea prossima ai lavori:

- sarà evitato il costipamento del terreno in adiacenza degli esemplari arborei;
- in corrispondenza degli alberi il transito dei mezzi di cantiere sarà di breve durata e limitato al minimo;
- saranno evitate le installazioni di cantiere in prossimità degli individui arborei;
- saranno delimitate le aree di lavoro e transito mezzi al fine di circoscrivere le aree di taglio della vegetazione allo stretto necessario per esigenze tecniche;
- saranno eventualmente adottate protezioni intorno ai tronchi con assi di legno, di altezza adeguata alle possibili interferenze.

6.2.1.2. Misure di contenimento della diffusione delle specie alloctone infestanti

La fase di cantiere rappresenta un momento critico per la colonizzazione e la diffusione di specie esotiche, sia nei siti di intervento che nelle aree adiacenti. Le fasi più critiche sono rappresentate dalla movimentazione di terreno (scavo e riporto, accantonamento dello scotico, acquisizione di terreno da aree esterne il cantiere) e, più in generale, dalla presenza di superfici nude che, se non adeguatamente trattate e gestite, sono facilmente colonizzabili da specie esotiche, soprattutto da quelle invasive.

Saranno attuate tutte le misure preventive finalizzate a contenimento della diffusione di specie alloctone infestanti, sintetizzabili come segue:

- **Preparazione e gestione del terreno**: occorre limitare, dove possibile, l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne al cantiere, in quanto può contenere semi e frammenti di piante di specie in grado di riprodursi vegetativamente (alcune specie sono in grado di generare nuovi individui per moltiplicazione da frammenti di pianta dispersi nel terreno).
- **Ripristino immediato delle aree interferite mediante inerbimento:** una criticità significativa è legata alla presenza di superfici nude di terreno che, se lasciate a lungo senza copertura vegetale, sono soggette alla colonizzazione di specie vegetali invasive, se presenti nelle vicinanze. Gli interventi di inerbimento e rivegetazione svolgono quindi una importante funzione di copertura delle superfici nude e di prevenzione dei suddetti rischi di colonizzazione.
- **Gestione dei residui vegetali prodotti nelle operazioni di taglio, sfalcio**: la gestione dei residui vegetali prodotti nelle operazioni di taglio, sfalcio delle specie esotiche invasive può rappresentare una fase in cui parti delle piante e/o semi e frutti delle stesse possono essere disseminati nell'ambiente circostante e facilitarne così la diffusione sul territorio. Nel caso di interventi di taglio e/o eradicazione su specie di specie invasive, le superfici di terreno interferite dovranno essere ripulite da residui vegetali in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da frammenti di pianta (nel caso di specie in grado di generare nuovi individui da frammenti di rizoma dispersi nel terreno); inoltre è importante curare la pulizia delle macchine impiegate e rimuovere ogni residuo di sfalcio.

  Le piante tagliate ed i residui vegetali dovranno essere raccolti con cura e dovranno essere smaltiti come rifiuti garantendone il conferimento o ad un impianto di incenerimento oppure ad un impianto di compostaggio industriale nel quale sia garantita l'inertizzazione del materiale conferito.

  Durante tutte le fasi di trasporto ed eventuale stoccaggio presso l'area di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie ad impedire la dispersione di semi e/o propaguli.

6.2.1.3. Abbattimento polveri

Per evitare il disturbo alla fauna legato al sollevamento della polvere in atmosfera all'interno delle aree cantiere e l'eventuale deposizione di polveri sulla vegetazione limitrofa, si rimanda alle mitigazioni previste nel paragrafo 7.1.6.1 per la componente atmosfera.

6.2.1.4. Interventi di mitigazione per la componente fauna

A seguito dell'analisi effettuata nelle aree di intervento, sono stati identificati in questo paragrafo i possibili interventi di mitigazione da mettere in atto per minimizzare i potenziali impatti descritti.

Come detto gli impatti riguarderanno esclusivamente la fase di cantiere durante la quale l'interferenza con la fauna selvatica sarà legata essenzialmente all'impatto acustico e atmosferico del cantiere: essa sarà già di per sé molto limitata considerando che saranno interessate solo aree antropizzate dove le sorgenti di polveri e rumore sono già diffuse, in particolare per la presenza delle attività di cava e dei connessi flussi di traffico pesante.

Gli impatti saranno limitati al massimo grazie all'adozione dei normali accorgimenti operativi, già descritti nel paragrafo relativo alla componente rumore a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Nel caso specifico della eventuale fauna ittica e/o forme giovanili di erpetofauna è previsto l'eventuale recupero preventivo e la loro traslocazione nello stesso corpo idrico, laddove dovessero essere isolati esemplari in pozze destinate all'asciutta totale, per l'avvio delle lavorazioni in alveo.

6.2.2. Fase di esercizio

Per quanto concerne invece la fase di esercizio si ribadisce come gli interventi di adeguamento non comportino impatti aggiuntivi significativi a carico della componente flora e fauna.

Al termine dei lavori tutte le aree interferite in fase di cantiere saranno interessate da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Al termine dei lavori si proseguirà dunque attraverso le seguenti fasi:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area interferita con le adiacenti superfici, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;
- sistemazione finale dell'area:

Nel caso di **ripristino** in aree naturaliformi (incolti, aree vegetate) si provvederà alla messa in opera di misure in grado di favorire una evoluzione naturale del soprassuolo secondo le caratteristiche circostanti. In tal senso, dato il contesto, la realizzazione dell'inerbimento sulle aree di lavorazione costituisce tendenzialmente una misura sufficiente per evitare l'insediamento di specie alloctone infestanti e la costituzione di aree di bassa qualità percettiva, oltre a permettere la protezione dei suoli dall'erosione e attivare i processi pedogenetici del suolo.

La base dei ripristini delle aree interferite in fase di cantiere sarà quindi rappresentata dall'inerbimento. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare funzione di recupero dal punto di vista paesaggistico ed ecosistemico, oltre che limitare al massimo la colonizzazione da parte di specie infestanti.

La selezione delle specie da mettere a dimora nell'ambito degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico fa riferimento alle serie dinamiche della vegetazione e alle caratteristiche pedologiche del distretto geografico attraversato.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Si specifica che viene data particolare attenzione all'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virosi e che il rifornimento del materiale vegetale avviene preferibilmente presso i vivai forestali autorizzati dalla Regione.

I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali sono così sintetizzabili:

- Fattori botanici e fitosociologici: le specie sono individuate tra quelle autoctone, sia per questioni ecologiche, che per la capacità di attecchimento, cercando di individuare specie che possiedano caratteristiche di specifica complementarietà, in modo da creare associazioni vegetali ben equilibrate e stabili nel tempo;

- Criteri ecosistemici: le specie sono individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;
- Criteri agronomici ed economici: gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazioni, concimazione, diserbo).

6.2.2.1. Mitigazione dell'impatto luminoso

Per quanto riguarda l'impatto generato in fase di esercizio dall'illuminazione notturna le tipologie impiantistiche ed i relativi requisiti funzionali sono stati adottati sia nel rispetto delle normative vigenti sia a seguito della necessità di collocare le componenti d'impianto in modo da rispettare la realtà architettonica dell'area interessata dall'intervento.

Le caratteristiche fotometriche dell'impianto di illuminazione pubblica sono le seguenti:

- Livello di luminanza/illuminamento della strada;
- Uniformità nella distribuzione della luminanza/illuminamento sulla strada;
- Controllo dell'abbagliamento;
- Resa di colori adeguata.

Pertanto l'impianto prevederà i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di corpi illuminanti che evitino la dispersione luminosa nell'emisfero superiore, installati con una corretta inclinazione e adeguata potenza;
- ottimizzazione dei punti luce e delle relative interdistanze, per evitare fenomeni di sovrailluminamento;

L'impatto potenziale della illuminazione notturna risulta trascurabile, sia considerate le prestazioni del nuovo impianto, che la natura dell'intervento che non prevede, in fase di esercizio, una modifica significativa dello stato attuale.

6.3. Suolo

6.3.1. Fase di cantiere

6.3.1.1. Tutela della risorsa pedologica

Nei casi in cui sarà necessaria l'asportazione del suolo, per la realizzazione di opere che prevedano il successivo ripristino dei luoghi, prima di avviare le attività saranno adottati idonei accorgimenti per la tutela della risorsa pedologica, con particolare riferimento a quanto indicato dalle Linee Guida ISPRA 65.2/2010.

Gli scavi saranno eseguiti avendo cura di conservare gli orizzonti più superficiali del suolo nell'ordine originario, così da preservarne la fertilità.

Al fine di garantire il mantenimento della fertilità dei suoli nelle aree di lavorazione, sarà attuato il preventivo scotico dello strato superficiale di terreno per uno spessore variabile tra 30 e 50 cm, in tutte le aree interferite dalle attività per la realizzazione delle opere in progetto.

Nell'asportazione dello strato più superficiale si deve sempre considerare la vulnerabilità del materiale trattato, pertanto sono da preferire, come mezzi d'opera, gli escavatori che consentono il carico immediato,

rispetto ad altre macchine che agiscono per spinta (ruspe), cercando di evitare movimentazioni ripetute od il passaggio eccessivo dei mezzi sul materiale asportato.

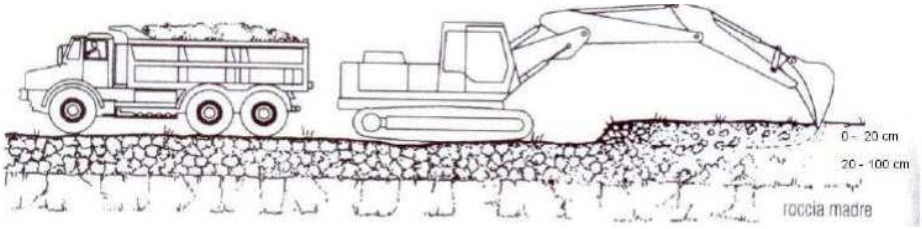


Figura 170: Fase di scotico terreno

Tale substrato sarà accantonato in cumuli di stoccaggio di altezza contenuta all'interno delle aree di cantiere, accuratamente separati dal rimanente materiale di scavo per poi essere riutilizzato negli interventi di ripristino. Tali cumuli saranno costituiti da strati di terreno deposti in modo da non sovvertire o alterare l'originaria disposizione degli orizzonti. La durata e le tipologie di lavorazioni previste fanno escludere rischi di perdita della fertilità del terreno accantonato e possibili inquinamenti dello stesso.

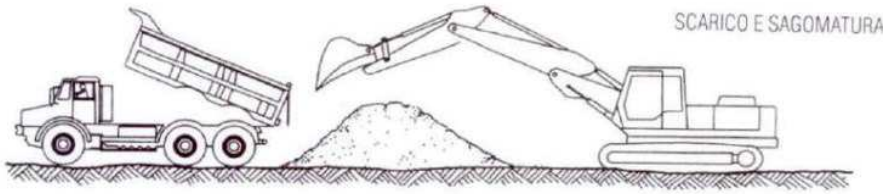


Figura 171: Fase di scarico

Il materiale di scotico così accantonato potrà essere riutilizzato nell'intervento di ripristino delle superfici interferite, nella successiva fase di sistemazione a fine lavori. Il ripristino pedologico, in tutte le aree interferite in fase di cantiere, contemplerà il riutilizzo dello strato esistente.

Prima di iniziare le operazioni di rinterro degli scavi con il riutilizzo del medesimo materiale proveniente dall'escavazione, questo sarà ispezionato rimuovendo eventuali materiali estranei presenti. I materiali eccedenti, inclusi i corpi estranei di cui sopra, saranno rimossi, raccolti e smaltiti secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

Le attività di ripristino permetteranno di minimizzare gli eventuali impatti riportando la componente allo stato ante operam.

Le varie tipologie di suolo attraversate saranno, per quanto tecnicamente possibile, preservate anche nella loro struttura, ricostituendole senza impoverirle.

6.3.2. Fase di esercizio

Non sono previsti interventi di mitigazione per la fase di esercizio.

6.4. Geologia

6.4.1. Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione si adotteranno tutte le cautele al fine di evitare incidenti di ogni tipo che possano comportare inquinamento del suolo. In particolare, ogni attività di manutenzione e rifornimento delle macchine di cantiere di carburante e/o lubrificanti dovrà avvenire nelle aree di cantiere su una superficie adeguatamente impermeabilizzata.

Per quanto concerne la possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta ad eventi accidentali, quali sversamenti in fase di cantiere, si adotteranno tutte le cautele al fine di evitare incidenti di ogni tipo; in particolare ogni cantiere sarà dotato di kit antisversamento olii (es. sepiolite) e le attività di manutenzione delle macchine dovranno avvenire esclusivamente in corrispondenza di superfici rese impermeabili dall'interposizione di un telo in HDPE di separazione con il suolo in posto e la realizzazione di una canaletta perimetrale con pozzetto di raccolta al fine di contenere eventuali sversamenti accidentali.

Saranno inoltre previsti i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di idonei dispositivi al fine di evitare la dispersione nel terreno di residui derivanti dalle lavorazioni.
- Evitare depositi provvisori in corrispondenza di aree di pertinenza dei corsi d'acqua, fossi o scoline;
- Immediata pulizia e ripristino delle aree utilizzate, una volta completate le operazioni di rinterro e trasporto dei materiali.

6.4.2. Fase di esercizio

Sono state previste tutte le misure necessarie affinché le condizioni di progetto non modifichino l'attuale **condizione di stabilità** delle aree e non provochino condizioni di potenziale predisposizione al dissesto.

Come detto ai paragrafi precedenti laddove necessario sono stati previsti interventi di consolidamento delle pareti roccioso con reti e funi in acciaio e interventi di protezione delle sponde esistenti con massi naturali in destra orografica del nuovo canale.

Inoltre l'intervento idraulico che comprende la risistemazione idraulica dell'attuale alveo e la realizzazione del nuovo canale si inseriscono come opere di **mitigazione del rischio idrogeologico**.

6.5. Acque

6.5.1. Fase di cantiere

Al fine di limitare l'eventualità che si possano verificare fenomeni di inquinamento delle falde o dei corsi idrici superficiali, a causa di eventi accidentali di sversamento di liquidi inquinanti (carburante o lubrificante) da parte dei mezzi d'opera, sarà necessario fare particolare attenzione in fase di cantiere, con accorgimenti di buona pratica, in particolare per quanto riguarda lo stoccaggio di sostanze inquinanti (es. gasolio per i mezzi d'opera) al fine di evitare qualsiasi rischio di sversamento nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Pertanto in cantiere tutti i materiali liquidi o solidi, scarti delle lavorazioni o pulizia di automezzi, verranno stoccati in appositi luoghi resi impermeabili o posti in contenitori per il successivo trasporto presso i centri di recupero/smaltimento.

Occorrerà, inoltre, vigilare affinché i mezzi d'opera siano sempre in perfette condizioni manutentive e siano evitati comportamenti potenzialmente a rischio come il rabbocco di carburante e/o lubrificante in cantiere, evitando così la possibilità di che si producano sversamenti accidentali e contaminazioni.

Tale aspetto risulta essere il più significativo soprattutto per quanto riguarda gli interventi idraulici che, per loro natura, interferiscono con il torrente.

In tali situazioni si dovranno adottare una serie di misure volte a limitare le interferenze con le fasce spondali e con i colatori di raccolta delle acque di dilavamento delle aree di cantiere.

Tutte le volte in cui le aree di cantiere saranno interessate da venute di acqua dal terreno o da ristagni delle acque meteoriche, il convogliamento di queste verso le linee di drenaggio determinerà un incremento del trasporto solido. Pertanto si dovranno realizzare tutte le misure idonee a limitare il ruscellamento di tali acque e l'innesco di fenomeni erosivi lungo le aree di cantiere, tali da implementare considerevolmente il carico torbido. La raccolta di queste acque ed il loro convogliamento dovranno essere controllati nel tempo, per tutto il periodo di apertura del cantiere.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino della morfologia delle sponde, alla rimozione di eventuali materiali eventualmente rimasti in alveo, al ristabilimento del regolare deflusso delle acque ed alla rinaturalizzazione dello stesso.

6.5.2. Fase di esercizio

Il progetto permette di risolvere la criticità idraulica esistente sul T. Chiaravagna riducendo il rischio di inondazione e garantendo la ripartizione delle portate tra i due rami di valle per portate duecentennali.

Non sono previsti ulteriori interventi di mitigazione per la componente in fase di esercizio.

6.6. Atmosfera: Aria e clima

6.6.1. Fase di cantiere

Le fasi più critiche delle lavorazioni di cantiere saranno legate agli scavi e alle demolizioni dei manufatti ed edifici esistenti: in tali fasi occorrerà concentrare gli interventi di mitigazione.

Al fine di ridurre il fenomeno di sollevamento di polveri verranno adottate tecniche di efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso. Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione si fa riferimento al "WRAP Fugitive Dust Handbook", edizione 2006; si tratta di un

prontuario realizzato da alcuni Stati USA che fornisce indicazioni specifiche sull'inquinamento da polveri associato a diverse attività antropiche. In esso sono riportati i possibili interventi di mitigazione e la loro relativa efficacia, per ogni attività che genera emissioni diffuse.

Gli interventi di mitigazione individuati possono essere suddivisi a seconda del fenomeno sul quale agiscono. La tabella seguente riporta le azioni di mitigazione potenzialmente adottabili, suddivise per ciascun fenomeno sul quale vanno ad agire.

FENOMENO	INTERVENTI DI MITIGAZIONE
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione	• riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; • localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; • copertura dei depositi con stuoie o teli: secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", l'efficacia di questa tecnica sull'abbattimento dei PM10 è pari al 90%; • bagnatura del materiale sciolto stoccato: secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", questa tecnica garantisce il 90% dell'abbattimento delle polveri.
Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere	• movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; • copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; • riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; • bagnatura del materiale: questa tecnica, che secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook" garantisce una riduzione di almeno il 50% delle emissioni, non presenta potenziali impatti su altri comparti ambientali. L'unico inconveniente riguarda la necessità di volumi rilevanti di acqua.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere	• bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. È possibile interrompere l'intervento in seguito ad eventi piovosi. È inoltre consigliabile intensificare la bagnatura sulle aree maggiormente interessate dal traffico dei mezzi; • bassa velocità di circolazione dei mezzi; • copertura dei mezzi di trasporto.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate	• bagnatura del terreno, • bassa velocità di circolazione dei mezzi; • copertura dei mezzi di trasporto; • predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo le viabilità di accesso al cantiere.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate	• realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote; • bassa velocità di circolazione dei mezzi; • copertura dei mezzi di trasporto.

Tabella 29 – Interventi di mitigazione per l'immissione di polveri in atmosfera

Con riferimento alle bagnature, la loro frequenza sarà definita in funzione delle condizioni meteoclimatiche ed in particolare andrà incrementata in corrispondenza di prolungate siccità o in presenza di fenomeni anemologici particolarmente energici.

Le aree di cantiere e di deposito saranno dotate di cunetta lavaruote per i mezzi in uscita dal cantiere per evitare la diffusione di polveri sulla viabilità ordinaria.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti dai macchinari e dai mezzi di cantiere si suggeriscono le seguenti linee di condotta:

Impiego di apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di Filtri anti-particolato. L'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al

PM10, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto alle emissioni dei veicoli Pre-Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III.

Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.

Gli apparecchi di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore dovranno essere alimentati con benzina per apparecchi secondo SN 181 163.

Per macchine e apparecchi con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (<50ppm).

Oltre a tali indicazioni specifiche per la riduzione dell'emissioni di polveri e inquinanti sono suggerite le seguenti linee di condotta generali:

- pianificazione ottimizzata dello svolgimento del lavoro;
- istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni;
- elaborazione di strategie in caso di eventi imprevisti e molesti.

6.6.2. Fase di esercizio

Non sono previsti interventi di mitigazione per il fattore ambientale Atmosfera in fase di esercizio, dal momento che gli interventi di adeguamento in progetto non comportano variazioni rispetto alla situazione attuale in termini di flussi e velocità di transito su Via Chiaravagna, pertanto non sono previsti in alcun modo impatti aggiuntivi da mitigare.

6.7. Rumore e vibrazioni

6.7.1. Fase di cantiere

Per la natura dei macchinari, l'immediata adiacenza delle abitazioni e la durata dei cantieri non è possibile inserire mitigazioni acustiche temporanee (barriere mobili); sarà quindi cura dell'impresa richiedere specifica autorizzazione in deroga ai limiti ed eventualmente anche agli orari come previsto dall'art. 24 del Regolamento Acustico del Comune di Genova.

Per minimizzare l'impatto acustico nell'area di intervento verranno comunque posti in essere una serie di accorgimenti di seguito descritti.

L'azione prioritaria per la riduzione del disturbo ai ricettori è rivolta soprattutto alla riduzione delle emissioni alla sorgente, sia con interventi sulle attrezzature ed impianti, sia con interventi di tipo gestionale.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.

Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito in forma di check-list, per il contenimento delle emissioni di rumore.

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:
  - ✓ selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
  - ✓ impiego di macchine movimento terra ed operatrici privilegiando la gommatura piuttosto che la cingolatura;
  - ✓ installazione, se già non previsti, di silenziatori sugli scarichi;
  - ✓ utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
  - ✓ riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
  - ✓ sostituzione dei pezzi usurati;
  - ✓ controllo delle giunzioni;
  - ✓ bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
  - ✓ verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
  - ✓ svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
  - ✓ orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
  - ✓ localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori;

- ✓ sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere con attenta progettazione del lay out di cantiere;
- ✓ utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- ✓ limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
- ✓ imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- ✓ divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Inoltre, sarà opportuno prevedere un'opportuna dislocazione di macchinari e di lavorazioni in modo da rendere minimi gli intralci tra le diverse macchine e specialmente da non innescare fenomeni di sinergia per quanto riguarda gli effetti di disturbo.

Le operazioni di cantiere verranno svolte, per limitare il disturbo acustico alla popolazione, unicamente nei giorni feriali e durante le ore diurne.

Per quel che riguarda il transito dei mezzi pesanti bisognerà evitare il transito dei mezzi nelle prime ore della mattina.

Per quanto riguarda il Fattore Ambientale Vibrazioni, durante la **fase di cantiere** non sono previsti impatti vibrazionali significativi ai ricettori. Ad ogni modo saranno utilizzati i seguenti accorgimenti:

- Utilizzo di macchine gommate e non cingolate;
- Adeguata programmazione delle lavorazioni.

6.7.2. Fase di esercizio

Non vi sono **impatti** in fase di esercizio e pertanto non sono previste mitigazioni per il Fattore Ambientale Rumore e per il Fattore ambientale Vibrazioni dal momento che gli interventi di adeguamento in progetto non comportano variazioni rispetto alla situazione attuale in termini di flussi e velocità di transito su Via Chiaravagna.

6.8. Sistema paesaggistico

6.8.1. Fase di cantiere

Le mitigazioni per la fase di cantiere relativamente alla componente paesaggio fanno riferimento agli accorgimenti e agli interventi già descritti per le altre componenti ambientali, in termini di riduzione dell'impatto con la componente strutturale vegetazionale, riduzione delle occupazioni temporanee per la presenza fisica del cantiere e delle relative emissioni.

Le misure di mitigazione per il paesaggio sono in parte le stesse già descritte per le altre componenti, tra cui:

- Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei cantieri
- Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico
- Misure di contenimento della diffusione delle specie alloctone infestanti

6.8.2. Fase di esercizio

Per la fase di esercizio, gli interventi in progetto costituiscono di per sé un miglioramento dell'attuale stato di qualità del paesaggio urbano, contribuendo a migliorare una situazione che nel complesso risulta degradata sia per la presenza dei numerosi detrattori presenti, sia per la prolungata assenza di manutenzione dei manufatti stradali.

In generale tutte le aree che saranno interessate dal cantiere saranno ripristinate allo stato ante operam; nei pochi ambiti in cui sono interessati ambiti naturaliformi (versante in destra idrografica) si provvederà alla ricucitura dei nuovi manufatti in progetto con il versante, mediante rimodellamento morfologico e inerbimento, come già descritto nel paragrafo relativo alla componente biodiversità.

Anche in fase di esercizio, le misure di mitigazione per il paesaggio sono in parte le stesse già descritte per le altre componenti, tra cui:

- Interventi di ripristino ambientale
- Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale
- Adeguamento degli impianti di Illuminazione stradale in coerenza con le normative in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso.

7. QUADRO SINOTTICO DEGLI IMPATTI E DELLE MITIGAZIONI

Nel seguito si riporta una sintesi dei principali impatti e delle conseguenti azioni previste per minimizzarli, distinti per la fase di cantiere ed esercizio, per ogni singola tratta prevista in progetto.

TRATTA 1	Gli interventi in progetto prevedono le seguenti opere: 1) Realizzazione di un parcheggio pubblico aggiuntivo (5 posti auto) con sbancamento non blindato. 2) Passerella pedonale a sbalzo sul Rio Chiaravagna;

IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	Mitigazioni
In fase di esercizio si segnala in generale l'impatto positivo legato alla maggiore sicurezza stradale, sia per i pedoni che per la sosta delle auto. In merito alla realizzazione del parcheggio, l'impatto principale riguarda la sottrazione definitiva di suolo. Tuttavia, considerata l'esigua estensione dell'area e lo stato attuale della stessa, l'**IMPATTO** può essere considerato **BASSO**.	L'intervento si localizza ai piedi dell'abitato di Serra, lungo la tratta 1 già realizzata. Di seguito si elencano gli impatti di carattere temporaneo e reversibile: 1) Il parcheggio interessa un'area già sottoposta ad esproprio e già rimaneggiata. Si segnalano i seguenti impatti di carattere temporaneo e reversibile: • Interferenze legate all'emissione di polveri connesse alle attività di scavo. • Interferenze legate alle modifiche della morfologia del versante. 2) La realizzazione della passerella a sbalzo, data la sua natura, non comporterà impatti sul corso d'acqua. In generale, si segnalano le seguenti interferenze imputabili a tutte le lavorazioni di cantiere: - Interferenze legate al rischio di inquinamento accidentale delle matrici suolo e acqua. Interferenze legate alle emissioni acustiche ed atmosferiche connesse alle lavorazioni previste e all'uso di macchinari e mezzi.	Si rimanda alla trattazione generale delle mitigazioni di cui al paragrafo 6. Le mitigazioni da prevedersi nell'ambito specifico riguardano la fase di cantiere: Componente geologia: interventi e opere di sostegno sia provvisorie che definitive; Componente Atmosfera: Bagnatura delle aree di cantiere nei periodi maggiormente siccitosi e ventosi. Pulizia con macchina idrospazzatrice della viabilità utilizzata per accesso al cantiere; Componente Rumore: accorgimenti di buona pratica

	FASE DI CANTIERE			FASE DI ESERCIZIO	
MATRICE	**LIVELLO IMPATTI**	**MITIGAZIONI**	**MATRICE**	**LIVELLO IMPATTI**	**MITIGAZIONI**
POPOLAZIONE	**BASSO**	SI	POPOLAZIONE	**POSITIVO**	NO
BIODIVERSITA'	**TRASCURABILE**	SI	BIODIVERSITA'	**TRASCURABILE**	NO
SUOLO E SOTTOSUOLO	**BASSO**	SI	SUOLO E SOTTOSUOLO	**BASSO/TRASCURABILE**	NO
GEOLOGIA	**TRASCURABILE**	SI	GEOLOGIA	**NULLO**	NO
AMBIENTE IDRICO	**BASSO**	SI	AMBIENTE IDRICO	**POSITIVO**	NO
ATMOSFERA	**BASSO**	SI	ATMOSFERA	**NULLO**	NO
PAESAGGIO	**TRASCURABILE**	NO	PAESAGGIO	**POSITIVO**	NO
RUMORE	**TRASCURABILE**	NO	RUMORE	**NULLO**	NO
VIBRAZIONI	**TRASCURABILE**	NO	VIBRAZIONI	**NULLO**	NO

TRATTA 2 - Parte A	L'ambito di intervento è caratterizzato da aree industriali, anche in stato di abbandono, e attività commerciali. Si segnala che i pochi edifici residenziali sono presenti solo nel settore meridionale della tratta. Nella tratta 2 – Parte A, il progetto prevede i seguenti interventi: 3) Demolizione di edifici in stato di abbandono, briglie e passerelle; 4) Demolizione e ricostruzione di n.2 ponti (Ponte 2 e Ponte 3); 5) Adeguamento stradale e realizzazione dei marciapiedi; 6) Realizzazione di parcheggi pubblici; 7) Ripristino viabilità esistente di accesso alle cave con opere di consolidamento delle pareti rocciose; 8) Realizzazione del nuovo canale By-pass; 9) Risistemazione alveo attuale; 10) Protezione spondali su alveo attuale.

IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	Mitigazioni
In fase di esercizio si segnalano i seguenti impatti suddivisi per tipologia di interventi: 3-4-5) Le demolizioni e l'adeguamento stradale comporteranno la riqualificazione urbanistica dell'area, con un conseguente **IMPATTO POSITIVO** sul paesaggio rispetto allo stato attuale. 6) La realizzazione di parcheggi pubblici non genera impatti in quanto nella maggior parte interessano aree già rimaneggiate. L'unica eccezione è rappresentata dal parcheggio nel settore meridionale della TRATTA 02 – Parte A. Limitatamente a questo intervento, considerata la limitata area di suolo sottratta, l'**IMPATTO** può essere considerato **BASSO/TRASCURABILE**. 7) Il ripristino della viabilità di accesso alla cava e la realizzazione del nuovo canale comportano impatti legati al taglio di vegetazione e alla modifica della morfologia locale. Considerata la tipologia di vegetazione interferita e le opere di stabilità previste in progetto, l'**IMPATTO** dell'intervento può essere definito **BASSO**. 8-9-10) la risistemazione idraulica dell'alveo del rio Chiaravagna e la realizzazione del nuovo canale comporteranno un **IMPATTO POSITIVO** legato alla messa in sicurezza idraulica del tratto in oggetto che, in funzione delle criticità idrauliche allo stato di fatto, garantisce una complessiva diminuzione del rischio idraulico dell'intera area di intervento.	Di seguito si elencano gli impatti di carattere temporaneo e reversibile: 3-4-7-8-9) Interferenze legate all'emissione di polveri connesse sia alle attività di scavo per la realizzazione del bypass e risistemazione alveo attuale che legate alla demolizione degli edifici. L'**IMPATTO** in questa fase è definibile come **MEDIO**. 5-6) Gli interventi di adeguamento stradale e dei parcheggi pubblici in aree urbanizzate comportano un disturbo della popolazione legata alla presenza del cantiere. Considerata la cantierizzazione suddivisa per fasi, tale **IMPATTO** è stimabile come **MEDIO**, ma mitigabile. 7) In prossimità dell'area di ingombro della strada esistente che porta alle cave sono presenti degli esemplari di vegetazione potenzialmente interferiti. Considerata l'assenza di esemplari di particolare sensibilità, l'**IMPATTO** può essere considerato **BASSO**. In generale, si segnalano le seguenti interferenze imputabili a tutte le lavorazioni di cantiere: - Interferenze legate al rischio di inquinamento accidentale delle matrici suolo e acqua. In quest'ultimo caso le lavorazioni maggiormente a rischio sono quelle in prossimità dell'alveo attivo 9-10). Considerata le opere di mitigazione, tale **IMPATTO** può essere definito come **BASSO** e mitigabile. - interferenze legate alle emissioni acustiche connesse alle lavorazioni previste e all'uso di macchinari e mezzi. L'impatto può essere definito **MEDIO** anche in considerazione del fatto che non può essere mitigato da barriere acustiche mobili.	Le mitigazioni da prevedersi per questa tratta sono: • Componente Atmosfera: Bagnatura delle aree di cantiere nei periodi maggiormente siccitosi e ventosi. Pulizia con macchina idrospazzatrice della viabilità utilizzata per accesso al cantiere; • Componente Biodiversità: Gli interventi di mitigazione previsti sono legati alla minimizzazione delel interferenza con aree naturaliformi e al ripristino delle aree naturaliformi (inerbimento). • Componente Acqua e Suolo: Gli interventi di mitigazione sono collegati a tutte le buone pratiche gestionali di mitigazione del rischio. • Componente Rumore: accorgimenti di buona pratica

	FASE DI CANTIERE			FASE DI ESERCIZIO	
MATRICE	**LIVELLO IMPATTI**	**MITIGAZIONI**	**MATRICE**	**LIVELLO IMPATTI**	**MITIGAZIONI**
POPOLAZIONE	**MEDIO**	SI	POPOLAZIONE	**POSITIVO**	NO
BIODIVERSITA'	**BASSO**	SI	BIODIVERSITA'	**TRASCURABILE**	NO
SUOLO E SOTTOSUOLO	**BASSO**	SI	SUOLO E SOTTOSUOLO	**BASSO**	NO
GEOLOGIA	**TRASCURABILE**	SI	GEOLOGIA	**NULLO**	NO
AMBIENTE IDRICO	**BASSO**	SI	AMBIENTE IDRICO	**POSITIVO**	NO
ATMOSFERA	**MEDIO**	SI	ATMOSFERA	**NULLO**	NO
PAESAGGIO	**BASSO**	SI	PAESAGGIO	**BASSO**	NO
RUMORE	**MEDIO**	SI	RUMORE	**NULLO**	NO
VIBRAZIONI	**TRASCURABILE**	SI	VIBRAZIONI	**NULLO**	NO

TRATTA 2 - Parte B	L'ambito di intervento si sviluppa in zone limitrofe ad attività estrattive e commerciali, in prossimità dell'abitato Panigaro. Nel tratto 02 – Parte B, il progetto prevede i seguenti interventi: 11) Realizzazione di parcheggi pubblici; 12) Demolizione di edifici esistenti; 13) Adeguamento stradale e manufatti accessori; 14) Demolizione e ricostruzione di n.1 Ponte (Ponte 4).

IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	Mitigazioni
In fase di esercizio si segnalano i seguenti impatti in fase di esercizio suddivisi per tipologia di interventi: 11) La realizzazione del parcheggio non provoca impatti in quanto l'area di ingombro di prevista modifica è, allo stato attuale, già impermeabilizzata. 12-13-14) Le demolizioni e l'adeguamento stradale provocheranno una riqualificazione urbanistica dell'area. Pertanto comporteranno un **IMPATTO POSITIVO** sul paesaggio rispetto allo stato attuale.	Di seguito si elencano gli impatti di carattere temporaneo e reversibile: 12) Interferenze legate all'emissione di polveri connesse alle attività di demolizione. L'**IMPATTO** in questa fase è definibile come **MEDIO.** 11-13-14) L'adeguamento stradale e la realizzazione dei parcheggi pubblici in aree urbanizzate comportano un disturbo della popolazione legata alla presenza del cantiere. Considerata la cantierizzazione suddivisa per fasi, tale **IMPATTO** è stato definito **TRASCURABILE**. In generale, si segnalano le seguenti interferenze imputabili a tutte le lavorazioni di cantiere: - Interferenze legate al rischio di inquinamento accidentale delle matrici suolo e acqua. In quest'ultimo caso le lavorazioni maggiormente a rischio sono quelle in prossimità dell'alveo attivo 14). Considerata le opere di mitigazione tale **IMPATTO** può essere definito come **BASSO** e mitigabile. - interferenze legate alle emissioni acustiche connesse alle lavorazioni previste e all'uso di macchinari e mezzi. L'impatto può essere definito **MEDIO** anche in considerazione del fatto che non può essere mitigato da barriere acustiche mobili.	Le mitigazioni da prevedersi per questa tratta sono: • Componente Atmosfera: Bagnatura delle aree di cantiere nei periodi maggiormente siccitosi e ventosi. Pulizia con macchina idrospazzatrice della viabilità utilizzata per accesso al cantiere; • Componente Acqua e Suolo: Gli interventi di mitigazione sono collegati a tutte le buone pratiche gestionali di mitigazione del rischio. • Componente Rumore: accorgimenti di buona pratica

	FASE DI CANTIERE			FASE DI ESERCIZIO	
MATRICE	**LIVELLO IMPATTI**	**MITIGAZIONI**	**MATRICE**	**LIVELLO IMPATTI**	**MITIGAZIONI**
POPOLAZIONE	**MEDIO**	SI	POPOLAZIONE	**POSITIVO**	NO
BIODIVERSITA'	**NULLO**	SI	BIODIVERSITA'	**NULLO**	NO
SUOLO E SOTTOSUOLO	**NULLO**	SI	SUOLO E SOTTOSUOLO	**NULLO**	NO
GEOLOGIA	**TRASCURABILE**	SI	GEOLOGIA	**NULLO**	NO
AMBIENTE IDRICO	**BASSO**	SI	AMBIENTE IDRICO	**POSITIVO**	NO
ATMOSFERA	**MEDIO**	SI	ATMOSFERA	**NULLO**	NO
PAESAGGIO	**BASSO**	SI	PAESAGGIO	**POSITIVO**	NO
RUMORE	**MEDIO**	SI	RUMORE	**NULLO**	NO
VIBRAZIONI	**TRASCURABILE**	SI	VIBRAZIONI	**NULLO**	NO

8. QUADRO DI SINTESI DI CONFRONTO DEGLI IMPATTI CON IL PROGETTO APPROVATO

A conclusione delle analisi effettuate, nel prospetto tabellare che segue, sono riportate le valutazioni di sintesi per tutte le componenti oggetto di analisi, non in termini di impatto assoluto, ma in termini relativi, confrontando le due soluzioni progettuali:

- soluzione autorizzata nell'ambito del progetto complessivo del Terzo Valico del Giovi;
- variante in esame.

Sulla base di quanto discusso in merito alle motivazioni di progetto, si segnala che nel progetto autorizzato l'adeguamento della viabilità rispondeva principalmente ad un'esigenza legata a una previsione di aumento di traffico pesante lungo la Via Chiaravagna.

Il progetto di variante risulta invece dimensionato sulle attuali condizioni di traffico e finalizzato invece principalmente alla risoluzione delle criticità idrauliche.

Di seguito il quadro complessivo di sintesi degli impatti sulle singole componenti che viene elaborato in funzione delle valutazioni puntuali fatte nei paragrafi precedenti.

QUADRO DEGLI IMPATTI					
++	**DIMINUZIONE SIGNIFICATIVA** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO	·	**IMPATTI EQUIVALENTI** RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO	-	**INCREMENTO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO
+	**DIMINUZIONE** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO			--	**INCREMENTO SIGNIFICATIVO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO

Fase	*Principale Fattore di Impatto*	*Variazione impatto PROGETTO AUTORIZZATO – PROGETTO DI VARIANTE*	
		POPOLAZIONE	
CANTIERE	**Disturbo al traffico ordinario**	·	Sia nella soluzione approvata che in quella di variante il disturbo della popolazione è legato principalmente alle emissioni in atmosfera, al rumore, alle vibrazioni e alla presenza di aree di cantiere. Pertanto si rimanda all'analisi delle specifiche componenti. Nel caso del progetto autorizzato era prevista la realizzazione di opere in sotterraneo (galleria stradale), mentre nel caso della variante è previsto lo scavo di un nuovo canale. Entrambe le soluzioni presentano lavorazioni potenzialmente impattanti per quanto concerne le emissioni acustiche ed atmosferiche.
ESERCIZIO	**Assenza di impatti in fase di esercizio**	-	La soluzione del progetto approvato e quella oggetto di variante non comportano impatti in fase di esercizio se non un miglioramento in termini di sicurezza, sia legato all'adeguamento della strada esistente che in termini di rischio idraulico.
		BIODIVERSITA'	
CANTIERE	**Interferenza con aree naturaliformi e disturbo alla fauna**	+	Confrontando gli interventi previsti in progetto, con particolare riferimento alla realizzazione della galleria che prevede tempi di realizzazione e aree di cantiere di maggiore estensione, si può affermare che il progetto di variante ha un impatto minore rispetto agli interventi autorizzati.
ESERCIZIO	**Assenza di impatti in fase di esercizio**	-	In fase di esercizio si segnala un impatto nullo o trascurabile sulle componenti naturalistiche considerato il contesto territoriale di riferimento.

QUADRO DEGLI IMPATTI								
++	**DIMINUZIONE SIGNIFICATIVA** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO		•	**IMPATTI EQUIVALENTI** RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO		−	**INCREMENTO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO
+	**DIMINUZIONE** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO					−−	**INCREMENTO SIGNIFICATIVO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO
Fase	***Principale Fattore di Impatto***	***Variazione impatto PROGETTO AUTORIZZATO – PROGETTO DI VARIANTE***						

		SUOLO E SOTTOSUOLO	
CANTIERE	**Rischio di sversamenti accidentali**	•	I rischi di inquinamento della matrice a causa di sversamenti accidentali non variano rispetto allo scenario del progetto autorizzato.
ESERCIZIO	**Occupazione permanente di suolo**	+	In termini di occupazione di suolo non si segnalano variazioni significative degli impatti stimabili per la soluzione autorizzata e per la variante. Tale aspetto è evidente soprattutto confrontando le due principali opere che generano un'occupazione permanente di suolo in aree non impermeabilizzate: - Il nuovo canale di larghezza 7 m e lunghezza di 132 m previsto dal progetto di variante; - La galleria, avente sezione di larghezza di circa 14 m per 125 m di lunghezza, prevista dal progetto autorizzato.
		GEOLOGIA	
CANTIERE	**Modifiche morfologiche**	+	Dal confronto con i due progetti, in entrambi i casi vi sono ricadute legate alle modifiche morfologiche, probabilità di alterazione del sottosuolo e dilavamento superficiale. Tuttavia, limitatamente al progetto autorizzato, si devono considerare anche le principali problematiche legate alla realizzazione di un'opera come la galleria: presenza di faglie, scistosità e grado di fratturazione dell'ammasso. In tal senso il progetto di variante è migliorativo rispetto al progetto autorizzato.
ESERCIZIO	**Rischio di sversamenti accidentali**	•	I rischi di inquinamento della matrice a causa di sversamenti accidentali sulla viabilità adeguata non variano rispetto allo scenario del progetto autorizzato.
		AMBIENTE IDRICO	
CANTIERE	**Rischio di inquinamento del corso d'acqua e della falda**	•	I rischi di inquinamento della falda e del corso d'acqua non variano rispetto allo scenario del progetto autorizzato.

QUADRO DEGLI IMPATTI								
++	**DIMINUZIONE SIGNIFICATIVA** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO		•	**IMPATTI EQUIVALENTI** RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO		−	**INCREMENTO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO
+	**DIMINUZIONE** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO					−−	**INCREMENTO SIGNIFICATIVO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO

Fase	*Principale Fattore di Impatto*	*Variazione impatto PROGETTO AUTORIZZATO – PROGETTO DI VARIANTE*	
ESERCIZIO	**Risoluzione delle attuali criticità idrauliche**	+	In fase di esercizio si segnala il miglioramento legato alla variante rispetto alla soluzione autorizzata, visto che permette di risolvere la criticità idraulica della Tombinatura Rusca.
		ATMOSFERA	
CANTIERE	**Emissione di polveri**	+	L'impatto, dal punto di vista qualitativo risulta medio sia nelle lavorazioni del progetto approvato che in quelle del progetto di variante. Tuttavia, considerati i tempi di cantierizzazione, gli interventi di variante risultano avere un minore impatto in relazione alla non realizzazione della galleria e alla diminuzione di emissione di polveri legata alla movimentazione dello smarino.
ESERCIZIO	**Flussi di traffico**	•	La soluzione del progetto approvato era stata studiata in risposta al previsto aumento di flusso di traffico veicolare. Tale ipotesi non è più attuale nella proposta di progetto di variante. Pertanto la variante permette di risolvere le attuali criticità di sicurezza su Via Chiaravagna anche senza interventi stradali significativi, eliminando la galleria stradale inizialmente prevista.
		PAESAGGIO	
CANTIERE	**Alterazione dello stato dei luoghi**	•	Le aree di cantiere stradale sia nel progetto approvato che in quello autorizzato sono localizzate in adiacenza al sedime stradale e, nella maggior parte dei casi, ricadono in aree urbanizzate. Le uniche eccezioni sono, anche in questo caso, il nuovo canale previsto dal progetto di variante e la galleria prevista nel progetto autorizzato. Confrontando le due soluzioni, le aree di cantiere per la realizzazione del canale saranno maggiormente visibili dagli assi di fruizione. Tuttavia, i tempi di cantierizzazione della galleria sono maggiori. Pertanto gli impatti si possono assumere come equivalenti.
ESERCIZIO	**Ingombro visuale**	•	Gli interventi di adeguamento stradale portano ad una riqualificazione del tratto di via interessato in entrambe le soluzioni. Il progetto di variante prevede impatti legati alla realizzazione del nuovo canale e dei muri, mentre nel caso del progetto autorizzato era prevista una galleria stradale con impatti circoscritti ai due imbocchi; la soluzione di variante prevede del resto anche la demolizione di edifici abbandonati esistenti che permettono di compensare gli impatti legati al nuovo canale.
		RUMORE	

QUADRO DEGLI IMPATTI								
++	**DIMINUZIONE SIGNIFICATIVA** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO		•	**IMPATTI EQUIVALENTI** RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO		−	**INCREMENTO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO
+	**DIMINUZIONE** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO					−−	**INCREMENTO SIGNIFICATIVO** DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO AUTORIZZATO

Fase	*Principale Fattore di Impatto*	*Variazione impatto PROGETTO AUTORIZZATO – PROGETTO DI VARIANTE*	
CANTIERE	**Emissioni prodotte dalle lavorazioni**	•	Le emissioni acustiche per la realizzazione del progetto in variante, non cambieranno per tipologia e intensità rispetto allo scenario del progetto approvato. L'impatto risulta pertanto equivalente.
ESERCIZIO	**Emissioni da traffico stradale**	•	Non si prevedono aumenti dei flussi di traffico veicolare su via Chiaravagna, né conseguenti maggiori impatti acustici.
~		**VIBRAZIONI**	
CANTIERE	**Emissioni prodotte dalle lavorazioni**	•	Le emissioni acustiche per la realizzazione del progetto in variante, non cambieranno per tipologia e intensità rispetto allo scenario del progetto approvato. L'impatto risulta pertanto equivalente.
ESERCIZIO	**Emissioni da traffico stradale**	•	Non si prevedono aumenti dei flussi di traffico veicolare su via Chiaravagna, né conseguenti maggiori impatti vibrazionali.

Il quadro di confronto degli impatti ambientali tra progetto autorizzato e progetto di variante consente di affermare che le due soluzioni progettuali sono diffusamente equivalenti su diverse componenti e, per alcune di esse, la variante risulta migliorativa rispetto al progetto approvato.

Particolarmente positiva è la possibilità di demolire alcuni edifici produttivi con benefici in termini paesaggistici del contesto di intervento.

9. CONCLUSIONI

La variante in esame è stata richiesta dagli Enti Liguri con la Convenzione Quadro "Variante Complessiva degli Enti Liguri" sottoscritta in data 27/07/2012 e i successivi Addendum (30.7.2015) e Atti modificativi (19/12/2016 e 20/05/2020) ed ha la finalità principale di risolvere le criticità idrauliche relative al Rio Chiaravagna in corrispondenza della cosiddetta "Tombinatura Rusca" (Ex Area Basital).

Sulla base di quanto sintetizzato nei precedenti paragrafi e approfondito nello studio e nelle relazioni specialistiche, si osserva che l'intervento in esame:

- comporta una semplificazione rispetto al progetto autorizzato in termini di interventi viari, con l'eliminazione del tratto in galleria;
- introduce nuovi interventi di tipo idraulico per risolvere le attuali criticità, prevedendo la realizzazione di un nuovo canale bypass;
- introduce la demolizione di alcuni edifici e manufatti abbandonati interferenti, eliminando di fatto elementi di degrado;
- si inserisce in un contesto antropizzato e fortemente connotato dalla presenze di aree estrattive;
- si colloca in stretta adiacenza al Sito Natura 2000 IT1331615 – Monte Gazzo (ZSC).
- interferisce in misura del tutto marginale con aree soggette a vincolo paesaggistico (D. Lgs 42/2004 e s.m.i., art. 142, comma 1, lettera g);
- non interferisce direttamente e si colloca a debita distanza da:
    - Aree protette
    - Aree RAMSAR,
    - Important Bird Areas (IBA).
- Non dà luogo a impatti ambientali negativi, certi o ipotetici, di entità grave;
- Non genera rischi per la salute umana.

In particolare sono previsti limitati impatti in fase di cantiere, temporanei e mitigabili, mentre la fase di esercizio risulta invariata rispetto allo stato attuale, se non per il miglioramento in termini idraulici e di sicurezza stradale.

A conclusione degli studi ambientali condotti, in relazione alle peculiarità dell'intervento, si ritiene che, a fronte degli impatti positivi sulla sicurezza stradale e risoluzione delle criticità idrauliche, il progetto possa considerarsi ambientalmente compatibile.

Il quadro di confronto degli impatti ambientali tra progetto autorizzato e progetto di variante consente di affermare che le due soluzioni progettuali sono diffusamente equivalenti su diverse componenti e, per alcune di esse, la variante risulta migliorativa rispetto al progetto approvato.

Particolarmente positiva è la possibilità di demolire alcuni edifici produttivi con benefici in termini paesaggistici del contesto di intervento.

ALLEGATO 1 - Accordo di avvalimento sottoscritto con A.d.B. distrettuale Appennino Settentrionale.
Parere di compatibilità sul progetto preliminare dell'intervento per la risoluzione della criticità idraulica sul t. Chiaravagna, in corrispondenza della cosiddetta "Tombinatura Rusca" (area ex-Basital), in comune di Genova