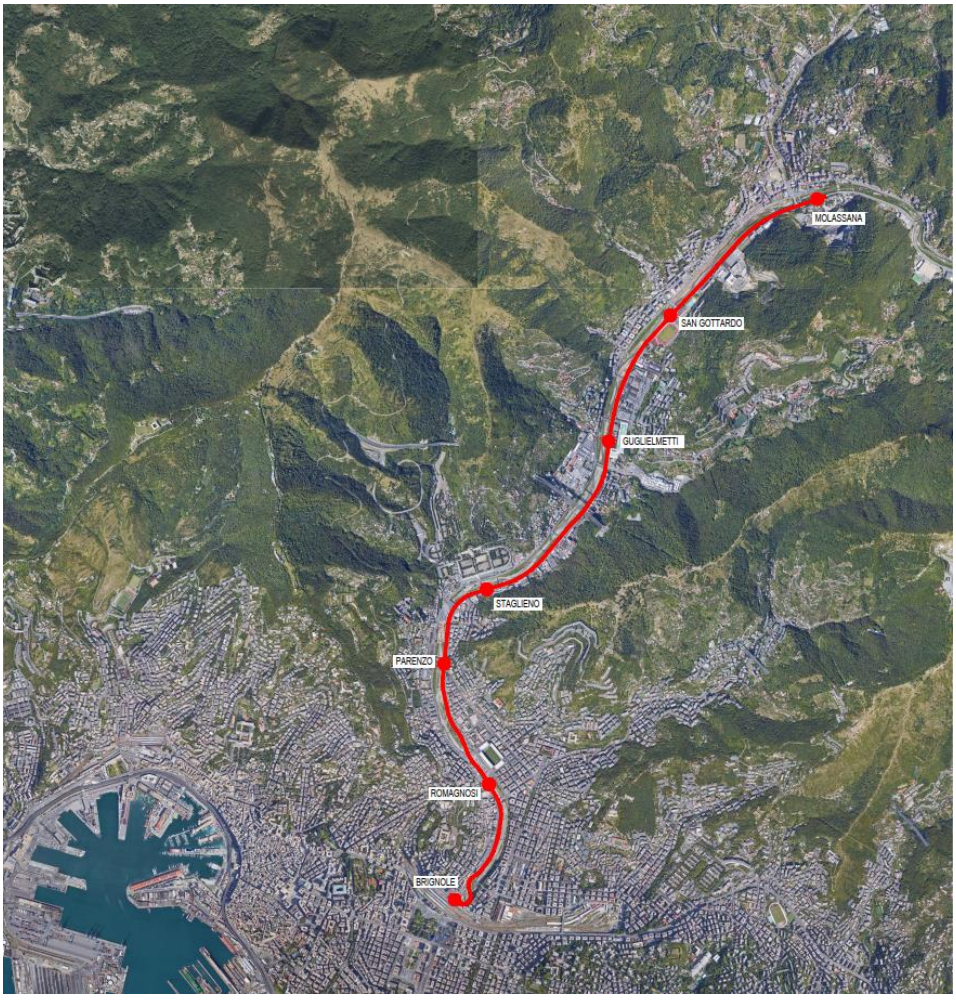
Comune di Genova

SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
(D.lgs. n. 36 / 2023)



CENSIMENTO SITI CONTAMINATI/POTENZIALMENTE CONTAMINATI
Relazione Generale

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	PR	LV	AMB	COM	R	002	00	B

SYSTRA SOTECNI SYSTRA SYSTRA SWS ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE architecna LAND

Rev.	Descrizione	Nome		Data
A	Emissione	Redatto	Ambiente spa	Ottobre 2023
		Verificato	B. Alesse	Ottobre 2023
		Approvato	S.Padulosi	Ottobre 2023
		Autorizzato	P. Marchetti	Ottobre 2023
B	Revisione a seguito dei commenti ricevuti nella VIA	Redatto	Ambiente spa	Febbraio 2024
		Verificato	B. Alesse	Febbraio 2024
		Approvato	S.Padulosi	Febbraio 2024
		Autorizzato	P. Marchetti	Febbraio 2024
C		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		
D		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		

INDICE

1.	PREMESSA	6
2.	RISCONTRO OSSERVAZIONI N. RIF. V447 CLASS./FASC. 2023/13.17.2.0.0/15	7
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI	9
3.1	NAZIONALI	9
3.2	REGIONALI - LIGURIA	10
4.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	12
5.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	16
5.1	CARATTERISTICHE DEI BACINI	17
5.2	RETE IDROGRAFICA	18
6.	VALORI DI FONDO	20
6.1	EDIFICI CON PRESENZA DI AMIANTO	23
7.	CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI	24
7.1	SITI DI INTERESSE NAZIONALE E REGIONALE	25
7.2	SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI	27
7.3	STUDIO STORICO E DI ANTROPIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	31
8.	VALUTAZIONI DELL'INTERFERENZA – NON INTERFERENZA	36
8.1	INTERFERENZA CON OPERE DI PROGETTO	36
8.2	VALUTAZIONE DELL'INTERFERENZA AI SENSI DELL'ART.242 TER D.LGS.152/2006	36
8.2.1	SITO PIAZZA RAGGI GE116	37
8.2.2	SITO SCOLMATORE TORRENTE BISAGNO ZF145	41
8.3	INTERFERENZA CON AREE DI CANTIERE	43
9.	CONCLUSIONI	45

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - SCHEDE SINTETICHE DEI SITI IN ANAGRAFE OGGETTO DI BONIFICA O MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE

ALLEGATO 2 – RICHIESTA ACCESSO AGLI ATTI

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Posizionamento area di intervento su CTR 6
Figura 2. Carta Geologica (Cartografia: CARG - Carte Geologiche sc. 1:25000 riferite al Foglio 213 Genova - sc. 1:50000) 16
Figura 3. Stralcio raffigurante il reticolo idrografico interferente con il tracciato di progetto (in rosso) (fonte: Geoportale Liguria) 19
Figura 4. Concentrazione dello stronzio (Sr) nell'area oggetto di intervento. Fonte: Atlante Geochimico della regione Liguria. 22
Figura 5. Concentrazione del Gallio (Ga) nell'area oggetto di intervento. Fonte: Atlante Geochimico della regione Liguria. 23
Figura 6. Ubicazione siti con presenza di amianto (rosa) all'interno del buffer di interesse (rosso) 24
Figura 7. Ubicazione dei tre siti di SIN (in rosso) rispetto all'intervento in progetto (punto giallo). 27
Figura 8. Siti identificati sul portale Regionale. In rosso l'area di buffer di circa 1000m dall'intervento in progetto (linea verde) 29
Figura 9. Stato dei luoghi nel 2023, fonte Google Earth 31
Figura 10. Stato dei luoghi nel 2018, fonte Google Earth 32
Figura 11. Stato dei luoghi nel 2015, fonte Google Earth 32
Figura 12. Stato dei luoghi nel 2012, fonte Geoportale Nazionale 33
Figura 13. Stato dei luoghi nel 2005, fonte Google Earth 33
Figura 14. Stato dei luoghi nel 1994, fonte Geoportale Nazionale 34
Figura 15. Stato dei luoghi nel 1988, fonte Geoportale Nazionale 35
Figura 16. Interferenza tra sito GE116, tracciato di progetto e cantiere E 36
Figura 17. Stralcio della planimetria di progetto di bonifica del 2009 a cura di Italferr 37
Figura 18. Stralcio planimetria documento MGE1PRLVSTRMPBT008-00_C Carpenterie-Approccio sud al ponte 40
Figura 19. Il tracciato in rosso e in blu l'occupazione delle aree di lavoro 40
Figura 20. Stralcio planimetrico interferenza scolmatore-opera in progetto 41
Figura 21. Stralcio planimetrico (scala 1:50) interferenza scolmatore-opera in progetto 42
Figura 22. Stralcio planimetrico (scala 1:50) interferenza scolmatore-opera in progetto. Pianta a q.ta strada 42
Figura 23. Interferenza sito GE116 con le aree di cantiere 44
Figura 24. Interferenza sito GE219 con le aree di cantiere 44
Figura 25. Interferenza sito GE180 con le aree di cantiere 45

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Concentrazioni valori di fondo nell'area oggetto di studio. Fonte: Atlante Geochimico regione Liguria. 21
Tabella 2. Siti con presenza di amianto all'interno del buffer. 23
Tabella 3. Siti contaminati/potenzialmente contaminati individuati all'interno del buffer di interesse 28

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Generale relativa al censimento dei siti contaminati e potenzialmente contaminati relativa al supporto alla realizzazione del Progetto di fattibilità tecnico economica delle opere di prolungamento lungo la Val Bisagno della Metropolitana di Genova tratta Brignole-Molassana.

La tratta in progetto costituisce il prolungamento della linea metropolitana di Genova esistente. La nuova tratta comprende sette nuove stazioni ed è lunga circa 6,9 km.

La diramazione dall'esistente avviene ad est della stazione di Brignole, all'inizio dell'attuale tronchino di inversione dei treni. Qui è previsto l'inserimento dei due deviatoi che si distaccano dalla linea attuale, che è previsto proseguirà verso la stazione di Martinez attualmente in corso di realizzazione. La linea si porta quindi lungo la Val Bisagno portandosi per un brevissimo tratto in sponda sinistra e passare poi con un'opera di scavalco del Torrente alla sponda destra. Qui proseguirà fino alla stazione Romagnosi, per poi portarsi di nuovo in sponda sinistra attraversando di nuovo il Torrente in corrispondenza della copertura esistente del Bisagno, sfruttando l'ingombro delle strutture già realizzate. Da qui in poi la linea si tiene in sponda sinistra dove è prevista sinistra dove è prevista l'ubicazione delle stazioni Parenzo, Staglieno, Bligny, San Gottardo e Molassana.

Il presente documento ha come obiettivo il riconoscimento di zone potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero l'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto ma anche con tutte quelle aree che saranno coinvolte durante la cantierizzazione ai fini di poter valutare i rapporti e le eventuali interferenze tra l'opera in oggetto ed il territorio circostante. È stato inoltre redatto uno studio storico e bibliografico delle aree per conoscere lo stato di antropizzazione delle aree coinvolte.

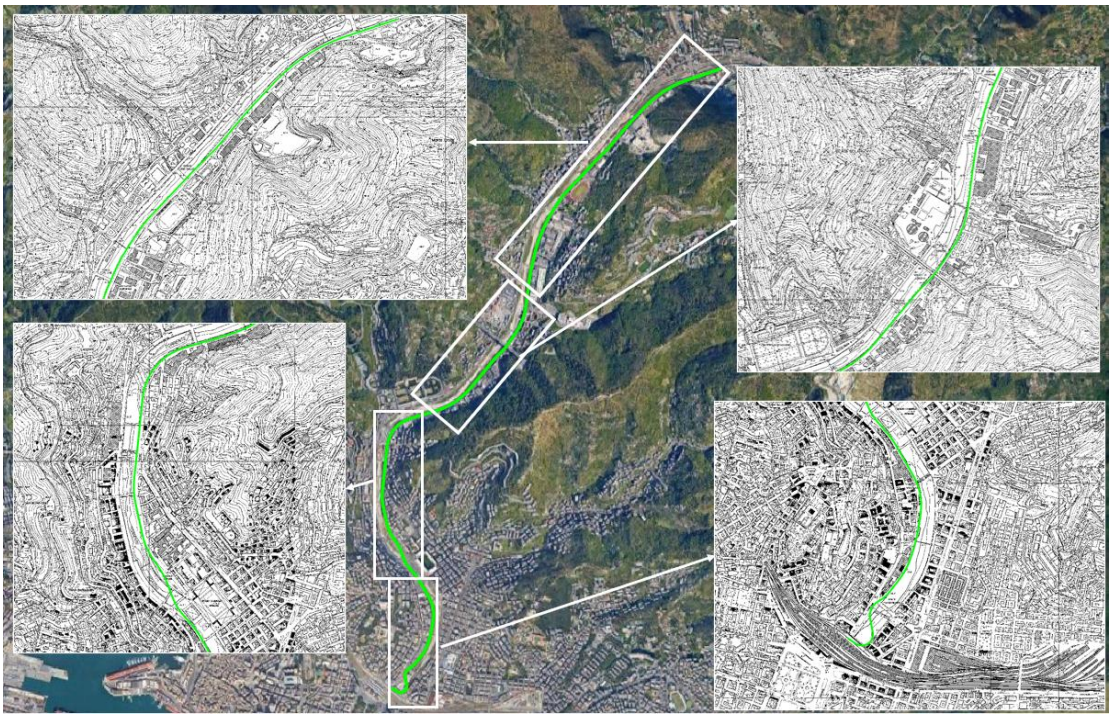


Figura 1. Posizionamento area di intervento su CTR

Parte integrante del presente documento è l'elaborato Planimetria Siti Contaminati.

2. RISCONTRO OSSERVAZIONI n. rif. v447 class./fasc. 2023/13.17.2.0.0/15

Parere ARPAL prot-0110343 del 30/01/2024

1. *Per quanto concerne l'interferenza con i siti in bonifica, devono essere fatte valutazioni di interferenza con il sito ZF 145 Scolmatore T. Bisagno, che è citato nella relazione al paragrafo 5.4 ma non al paragrafo 6.3*

Riscontro:

Al paragrafo 8.2.2 è riportata la valutazione della potenziale interferenza.

2. *Per il sito di Piazza Raggi (GE116), che viene indicato come "interferente" nella relazione, si ritiene debba comunque essere effettuata la valutazione ai sensi dell'art. 242ter (c.1, c. 1bis e c. 2).*

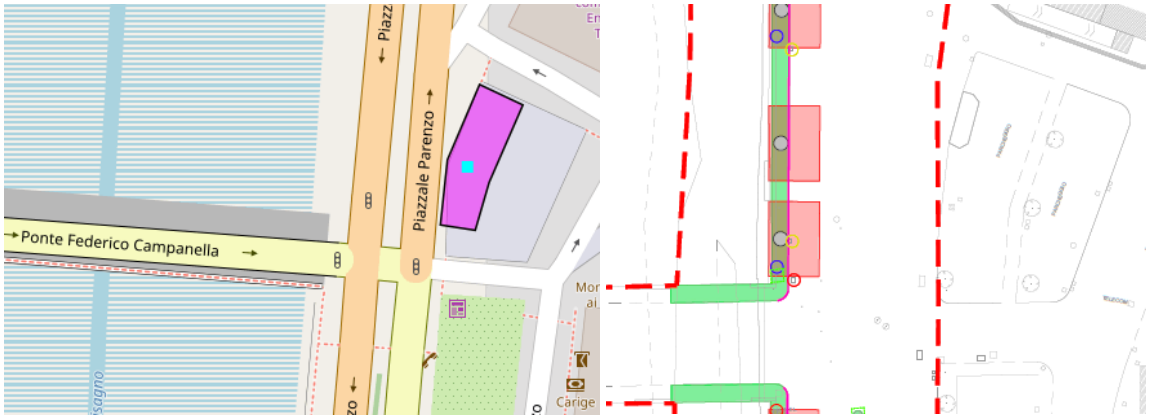
Riscontro:

Al paragrafo 8.2.1 è riportato il relativo approfondimento.

3. *si evidenzia che per il sito GE219 la planimetria riportata non è coerente con le distanze indicate nella tabella di valutazione delle interferenze.*

Riscontro:

Si concorda con l'osservazione, ma la scala della planimetria non è tale da poter apprezzare la ridotta distanza tra il sito e il tracciato. Di seguito è possibile visionare approfondimenti tali per dare evidenza della effettiva distanza.



Nell'immagine di sinistra è possibile vedere in fucsia il perimetro del sito GE219 riportato nel geoportale della Regione Liguria, mentre nell'immagine di destra il tratteggio in rosso definisce il limite di intervento mentre gli areali in rosa l'ingombro delle pile; pertanto il sito GE219 non interferisce con le opere e si trova a circa 20 m di distanza dalla pila più vicina.

4. *considerato che nella relazione sulla valutazione di interferenza con i siti in bonifica è indicato che erano in corso interlocuzioni con il Comune, si richiede di comunicarne gli esiti. Si rappresenta che nel caso siano emerse ulteriori interferenze (anche consistenti in una modifica del modello concettuale alla base dell'analisi di rischio approvata), occorrerà integrare la documentazione con le valutazioni di cui all'art. 242ter del d.lgs. n. 152/06.*

Riscontro:

Al paragrafo 7.2 sono riportati i protocolli della documentazione trasmessa dal Comune di Genova con nota prot. n. 414337/BF del 14/09/2023 e consultata per le valutazioni nell'ambito del progetto.

Parere Regione Liguria – Ecosistema costiero e acque prot-0131587 del 2/2/2024

Si prende atto e si rimanda alle controdeduzioni al parere precedente.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 Nazionali

Il presente elaborato è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili alla tematica in oggetto:

- **Decreto Direttoriale n.137 del 18/08/2021** - "Definizione del modello dell'istanza da compilare per l'avvio del procedimento di approvazione del Progetto Operativo di Bonifica, di Messa in Sicurezza Operativa e Permanente, e dei contenuti minimi della documentazione tecnica da allegare, in aree ricadenti all'interno dei perimetri di siti di interesse nazionale"
- **LEGGE n. 108 del 29/07/2021 -** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure**.**
- **Decreto Direttoriale n. 114 del 20/07/2021 -** Definizione del formato della modulistica da compilare per l'avvio del procedimento di approvazione del Piano di caratterizzazione di aree ricadenti all'interno dei perimetri di siti di interesse nazionale.
- **Decreto Direttoriale n. Prot.113 del 19/07/2021** - Definizione del formato della modulistica da compilare per la presentazione dell'istanza di avvio del procedimento di valutazione di cui all'articolo 242-ter, comma 3, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nel caso di interventi ed opere che ricadono nel campo di applicazione dell'articolo 25 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120, nonché nel caso di interventi ed opere che non prevedono scavi ma comportano occupazione permanente di suolo.
- **Decreto Direttoriale n. Prot.73 del 19/05/2021** - Definizione del formato della modulistica da compilare per la conclusione del procedimento nel caso di contaminazione inferiore alle Concentrazione Soglia di Contaminazione in aree ricadenti all'interno dei perimetri di siti di interesse nazionale.
- **D.L. n. 77 del 31/05/2021 -** Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. Convertito con modificazioni dalla L. 29 luglio 2021, n. 108 (in S.O. n. 26, relativo alla G.U. 30/07/2021, n. 181).
- **Nota Prot.0049407 del 10/05/2021** - Chiarimenti su interventi ed opere di cui all'articolo 242-ter, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- **Decreto Direttoriale n.46 del 30 marzo 2021** della Direzione Generale per il risanamento ambientale (RIA) del Ministero individua la modulistica da compilare per la presentazione delle istanze di avvio del procedimento di valutazione di interventi e opere da effettuare in aree ricomprese in Siti di Interesse Nazionale, anche in presenza di interventi ed opere che non prevedono attività di scavo ma comportano occupazione permanente di suolo;

- **Decreto Direttoriale n.130 del 14 ottobre 2020** individua i contenuti minimi delle istanze per l'approvazione dei Piani di Caratterizzazione di aree ricadenti all'interno dei perimetri di siti di interesse nazionale, di cui all'art. 242, comma 3, e art. 252 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i;
- **D.L. 76/2020 del 16 luglio 2020** contenente "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale" con riferimento agli artt. 52 e 53;
- **D.P.R. del 12 giugno 2017 n.120** "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"
- **D. M. 12.02.2015 n. 31**, Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti, ai sensi dell'articolo 252, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. (GU n. 68 del 23-3-2015);
- **D.L. 12 settembre 2014 n.133** recante "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- **Legge del 9 agosto 2013, n.98** "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 21 giugno 2013, n.69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- **Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128** "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69";
- **D.L. 16 gennaio 2008 n. 4** "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/2006 recante norme in materia ambientale".
- **D. Lgs. 152/06 e s.m.i.** Titolo V "Bonifica dei siti contaminati" della Parte Quarta;
- **DM n.308 del 28 novembre 2006** Regolamento recante integrazioni al DM 486/2001, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati;
- **Legge n.308 del 15 dicembre 2004** Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione;
- **DM 468/2001** "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati;
- **Legge 23 marzo 2001, n° 93** "Disposizioni in campo ambientale (pubblicata in G.U. 4 aprile 2001, n.79)";
- **Legge 23 dicembre 2000, n° 388** "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2001, pubblicata in G.U. 29 dicembre 2000, n.302, S.O.)";
- **Legge 9 dicembre 1998, n° 426** "Nuovi interventi in campo ambientale (pubblicata in G.U. 14 dicembre 1998, n. 291)".

3.2 Regionali - Liguria

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili alla tematica in oggetto:

- **Legge regionale 26 maggio 2016, n. 14** - "Norme di attuazione della disciplina europea e nazionale in materia di rifiuti"

- **DGR n.1717 del 28 dicembre 2012** Anagrafe dei siti da bonificare. Modifica della DGR 1292/2011 - sostituzione allegato 1;
- **Legge regionale 9 aprile 2009, n.10** - "Norme in materia di bonifiche di siti contaminati"
- **Legge regionale n.18/1999** "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia", disciplina l'ordinamento delle competenze in materia ambientale e, in particolare, con riferimento alle bonifiche di siti contaminati, operando un trasferimento di funzioni nei confronti delle Amministrazioni Provinciali.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il tracciato di progetto si sviluppa dalla zona di Brignole a Molassana e risale la Val Bisagno mantenendosi in fondovalle. Oltre l'attraversamento previsto su un ponte che supera diagonalmente l'alveo collegando la sponda di sinistra, all'altezza di Corso Galliera, con la sponda destra, in zona Via Canevari – ponte di Sant'Agata, l'infrastruttura risale la valle in sponda destra fino a Marassi e si porta quindi in sponda idrografica sinistra, dove resta fino a Molassana.

I lineamenti geomorfologici della valle evidenziano che dopo un primo andamento all'incirca Nord-Sud, all'altezza del Cimitero di Staglieno l'asse piega progressivamente verso Est. Dopo Molassana assume definitivamente una direzione Est/Ovest fino a Bargagli.

Il confronto tra la cartografia attuale e la cartografia storica che rileva la Val Bisagno nel 1851 mostra lo sviluppo del tessuto insediativo nella valle e, con riferimento proprio al fondovalle, permette di individuare le modifiche di percorso subite dal corso d'acqua, i tratti rettificati e/o arginati e la parziale occupazione dell'alveo da parte proprio del tessuto urbanizzato, con formazione di rilevati e riempimenti per ricavare, tra l'altro, il sedime della viabilità lungo le sponde. Viabilità che risulta più antica, stretta e ridossata agli abitati quella in sponda destra, più recente e ampia quella in sponda sinistra, soprattutto nel tratto di media valle.

I terreni interessati dall'opera proposta sono i seguenti:

Argilliti di Montoggio

La più antica formazione geologica della Val Bisagno è rappresentata dalle Argilliti di Montoggio, che comprende argilliti manganesifere di colore grigio nero, con livelli varicolori da rosso a verde, ad accentuata scistosità. Includono anche intercalazioni di strati centimetrici e decimetrici calcarei e arenacei. Dal punto di vista stratigrafico costituiscono la base del Flysch calcareo di Monte Antola e sono morfologicamente distinguibili perché originano blande pendenze in contrasto con i ripidi pendii calcarei. L'assetto strutturale scistoso le rende fittamente scagliettate e tipicamente degradate in un detrito scaglioso a matrice argillosa per alterazione, nei livelli più superficiali. Le argilliti rappresentano una superficie netta di discontinuità rispetto al soprastante ammasso calcareo e, insieme a questo, costituiscono l'Unità Tettonica Antola.

Formazione di Monte Antola

È il livello superiore dell'Unità tettonica Antola e comprende torbiditi calcareo marnose, marne e marne calcaree e, in subordine, argilliti talora scistose in strati decimetrici e bancate calcareo arenacee. Nell'ambito genovese prevale la componente calcarea e calcareo marnosa (70-80%), che si presenta in strati di spessore da sub metrico a metrico, di colore grigio. Le litologie eterogenee che compongono il flysch hanno comportamenti deformativi diversi essendo più rigidi i calcari arenacei e i calcari e progressivamente più duttili le marne e le argilliti. Anche lo stato fessurativo varia, come il grado di alterazione per esposizione agli agenti meteorici.

L'Unità Antola è stata interessata da diverse fasi plicative che hanno innanzitutto generato pieghe a scala chilometrica con assi Nord/Sud, cui ha fatto seguito una fase distensiva con piani di discontinuità all'incirca paralleli alla costa. Alle sollecitazioni tettoniche delle diverse fasi subite, i vari litotipi componenti l'Unità hanno reagito diversamente. Pertanto, i materiali duttili hanno generato pieghe a varia scala e di raggio differente, i materiali rigidi, maggiormente fragili, si sono fratturati con piani di rottura perpendicolari alla stratificazione e spesso tra loro reciprocamente intersecati.

Argille di Ortovero

Le Argille di Ortovero sono sedimenti marini pliocenici composti da marne e marne argillose, o argille marnose di colore grigio e grigio azzurro, con intercalazioni sottili di livelli sabbiosi. Si sono sedimentate all'interno di una fossa tettonica orientata all'incirca Est/Ovest e apertasi nella formazione calcarea per sprofondamento di una zolla del massiccio per qualche centinaio di metri.

Nella fossa, delimitata da faglie e fianchi gradonati, si è inserito il mare, che ne ha determinato il riempimento con sedimenti fini, in ragione della profondità di deposizione. Il contatto con i calcari è dunque trasgressivo e, soprattutto in vicinanza ai margini della fossa, è annunciato dalla presenza di depositi di brecce e conglomerati di spessore fino a qualche metro, costituiti da frammenti e trovanti calcarei in matrice argillosa e limosa sempre grigia, che diminuisce avvicinandosi al substrato calcareo.
Le Argille di Ortovero non sono mai visibili in affioramento poiché confinate e coperte nelle aree urbanizzate. È comunque appurato che il loro ambito di competenza, nel centro del genovesato, interessa una fascia della larghezza di circa un chilometro che si estende dalla Stazione di Porta Principe a ponente, al Torrente Sturla nel levante. Interseca l'asse del T. Bisagno all'altezza del rilevato ferroviario, dove sono ricoperte dai sedimenti alluvionali quaternari.
La zona di Brignole – posta alla base della dorsale rocciosa strutturata in calcari marnosi, su cui si snodano Via Montesano e Corso Monte Grappa – si colloca in corrispondenza delle Argille plioceniche, che comprendono limi e argille e argille marnose, con locali intercalazioni di livelli sabbiosi e livelli basali di brecce calcaree, tipicamente di colore grigio se sane, compatte, consistenti e sovraconsolidate.
Tale formazione è stata successivamente interessata dall'impostazione del Torrente Bisagno, che dapprima ha inciso e rimaneggiato, in questo settore, il substrato argilloso-marnoso, quindi ha depositato sedimenti alluvionali a variabile granulometria, da limi sabbiosi e ghiaiosi a ghiaia e ciottoli sabbiosi, trovando condizioni morfologiche favorevoli all'estensione della piana alluvionale verso Est rispetto all'alveo attuale, in zona Terralba e Albaro, come attestano le antiche vedute dell'area.
Le risultanze di diversi sondaggi perforati nell'areale Brignole – Viale Brigata Bisagno hanno rivelato la presenza del deposito alluvionale del T. Bisagno (di granulometria prevalentemente grossolana, ghiaioso-sabbiosa, con intercalazioni di livelli anche metrici di limi argillosi e sabbiosi, a copertura e parziale rimaneggiamento del substrato pliocenico).
A Brignole, la linea ferroviaria taglia trasversalmente lo sviluppo della piana alluvionale, rispetto alla quale, l'alveo attuale arginato del corso d'acqua, è disassato e addossato alla sponda destra, dove, in zona Borgo Incrociati e Via Canevari, costeggia la dorsale calcarea di Corso Montegrappa, mentre la piana alluvionale resta sviluppata tutta in sinistra idrografica, in zona Foce e Terralba e riceve i contributi dei rivi laterali di cui il principale è il Rio Fereggiano e più a Est il Rio Noce e il Rio Rovare, che, come detto, presentano a substrato le più tenere ed erodibili Argille di Ortovero.
Risalendo la Val Bisagno, la fascia pianeggiante del fondovalle si restringe nettamente a partire dalla zona di Marassi – Stadio L. Ferraris – Staglieno, per l'avanzamento delle dorsali rocciose laterali, impostate, come detto, in calcari. Lo stacco morfologico tra versante e fondovalle si fa netto ed evidenzia, in maniera inequivocabile, i rapporti geologico-stratigrafici che caratterizzano questo settore, impostato nella "Formazione di Monte Antola", che determina pendenze, in taluni settori, anche molto accentuate, ancorché modificate e risagomate a seguito d'interventi di natura antropica.
Lungo la valle principale, si sussegue, quindi, un'alternanza di zone di restringimento in corrispondenza delle dorsali secondarie convergenti verso l'alveo (Quezzi, Montesignano e Montanasco in sinistra, San Sebastiano e San Gottardo in destra), proprio fino a Molassana.
All'altezza dell'ultimo tratto del tracciato in esame, la piana, costretta dal contrafforte collinare del Monte Croce in sponda sinistra, si allarga verso la sponda destra, sia per la confluenza con il T. Geirato, sia per la presenza, a substrato, di rocce meno dure rispetto ai calcari: le argilliti scistose di colore grigio-nero, appartenenti alla formazione delle "Argilliti di Montoggio" sopra descritta.
A contrasto con i versanti rocciosi laterali, la fascia pianeggiante di fondovalle è caratterizzata da sedimenti di origine alluvionale, competenti alla deposizione del Bisagno e costituiti da una sequenza indifferenziata di ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limosa. Le intercalazioni limose e limoso –

sabbiose di estensione areale significativa e di spessore plurimetrico, compaiono solo nel tratto meridionale della valle, dove sono presenti a substrato le Argille di Ortovero.
Il deposito alluvionale quaternario appoggia direttamente sulle formazioni geologiche di substrato che il T. Bisagno interessa nel suo percorso tra Molassana e Brignole e che, ricapitolando, vedono da Sud a Nord:

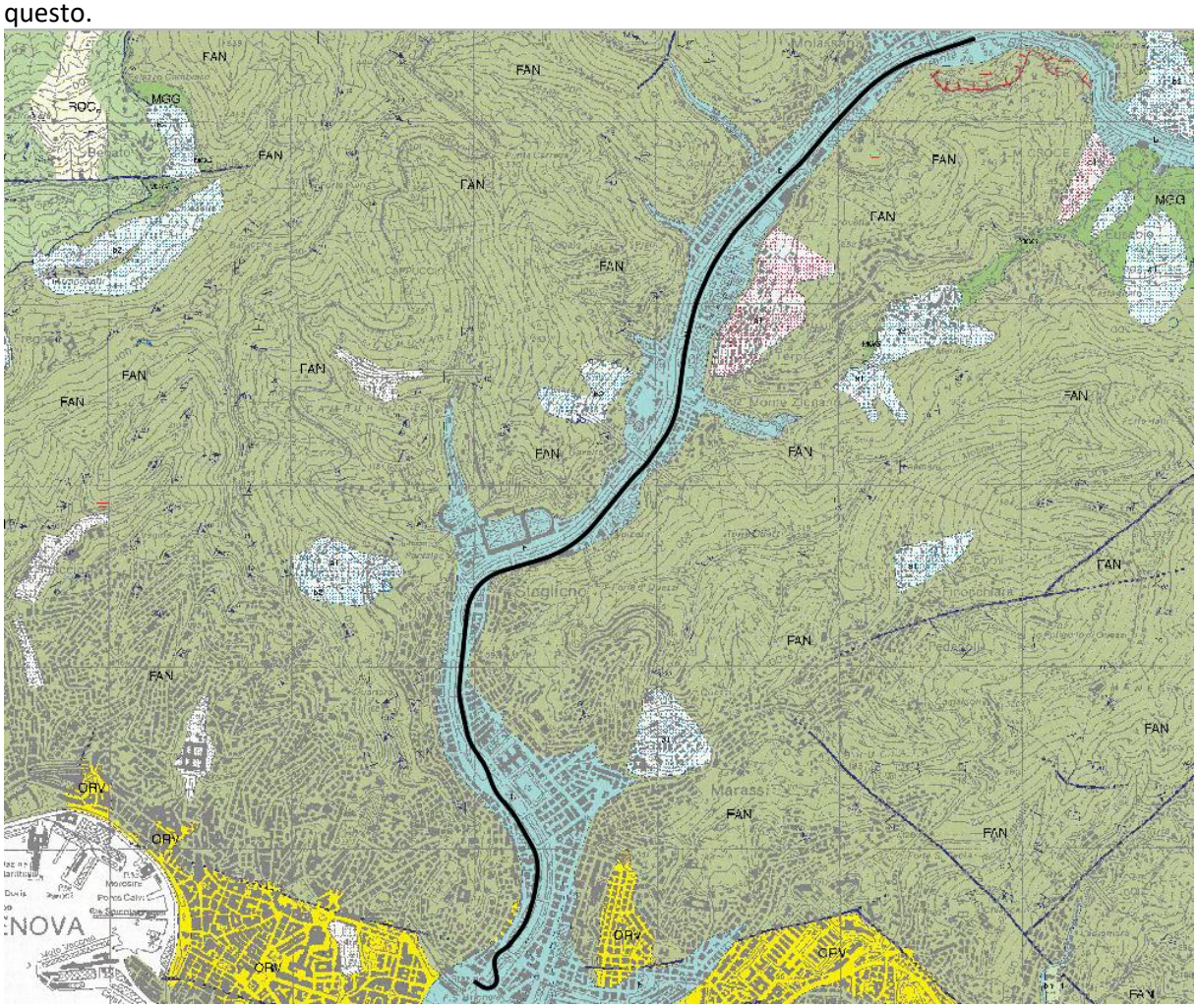
- le Argille di Ortovero nella zona di Brignole – Foce - Terralba;
- la Formazione di Monte Antola lungo la maggiore parte dello sviluppo successivo risalendo la valle;
- le Argilliti di Montoggio a Molassana e lungo l'incisione del T. Mermi, affluente di sinistra del Bisagno.

Motivo d'interesse si ricava dall'esame dello sviluppo degli spessori del deposito alluvionale, che é variabile da zona a zona in funzione delle caratteristiche geologiche delle formazioni incontrate. Infatti:

- nella zona di Molassana, sponda destra, si hanno spessori dell'ordine di 20-25 m, che si riducono a meno di 10 m in sponda sinistra. Tale asimmetria si mantiene proseguendo verso Sud grossomodo fino alla Sciorba, con locali variazioni; quindi, la condizione delle due sponde si equipara e lo spessore delle alluvioni si assesta sui 20 m all'incirca fino a Montesignano;
- un sensibile aumento dei sedimenti fluviali fino a 30 m di spessore si registra all'altezza del viadotto autostradale, presso la confluenza con l'affluente sinistro T. Mermi che, come detto, presenta a substrato del fondovalle le Argilliti di Montoggio;
- più a valle, in zona Staglieno, dove la valle si restringe, soprattutto per l'incombenza dei versanti calcarei dalla sponda sinistra, lo spessore del materasso alluvionale si riduce nuovamente fino a 15 m, per poi aumentare progressivamente fino a 30 m e poco oltre all'altezza di Via Mandoli, Piazzale Marassi;
- a partire da Marassi, il corso d'acqua "perde" gradualmente il versante sinistro, che arretra per la presenza delle Argille di Ortovero, che sono state spianate dal corso d'acqua. Ne deriva che il trasporto solido alluvionale si distribuisce su un'area più vasta (Corso Sardegna, Piazza Giusti) e la pianura si allarga. Il torrente Bisagno, evidentemente, perdendo energia, formava ampie zone di calma con fasi di deposizione fine, limoso-argillosa, intercalate alle alluvioni più grossolane; lungo i margini, la piana alluvionale si salda con i depositi pedemontani dei versanti, che si caratterizzano, mediamente, per granulometrie miste, dove lo scheletro lapideo è di natura calcarea e la matrice limoso sabbiosa è tipicamente di colore marroncino e ocra, per alterazione e ossidazione in ambiente subaereo, con forme terrazzate riconducibili condizioni a paleogeografiche ben diverse dall'attuale. Tale assetto è stato riscontrato, ad esempio, in destra, all'altezza della già citata dorsale di Corso Monte Grappa e Via Montesano, in zona Staglieno e a Gavette.

La Val Bisagno si caratterizza inoltre per la presenza di consistenti paleoaccumuli detritici, corpi di antiche frane, coltri colluviali estese, originate da accumulo pedemontano, che si citano per completezza d'informazione sebbene non interferiscano con il tracciato della linea di trasporto proposta. La situazione sotto tale aspetto più significativa è presente soprattutto in sponda sinistra, sul versante alle spalle dell'ex mattatoio municipale e degli impianti sportivi della Sciorba.
Sul versante a ridosso del fondovalle si segnalano, inoltre, due zone a suscettività al dissesto molto elevata per presenza di frane attive. Riguardano le pareti rocciose retrostanti agli edifici e ai capannoni di Lungo Bisagno Istria a Staglieno, che si estendono fino al deposito AMIU di Volpara, affette sistematicamente da crolli di massi e frammenti lapidei, dove sono state realizzate opere di difesa come barriere paramassi e rivestimenti con rete metallica. Analoga problematica è segnalata in

prossimità della cava Montanasco a Molassana, sempre in versante sinistro, dove il fronte roccioso che incombe sul muraglione di Via Gelasio Adamoli mostra fenomeni erosivi superficiali e tende a rilasciare materiali detritici e frammenti rocciosi. Sono noti altresì indizi di assestamenti con potenziale coinvolgimento di volumi maggiori.
Di diversa rilevanza, infine, per le tematiche d'interesse, è lo strato di materiali di riporto che forma il corpo dei rilevati stradali retrostanti agli argini del torrente, sia in destra che in sinistra idrografica e che si connota, mediamente, come un detrito eterogeneo, assimilabili, dal punto di vista granulometrico, al deposito alluvionale grossolano, seppure tendenzialmente meno addensato di questo.



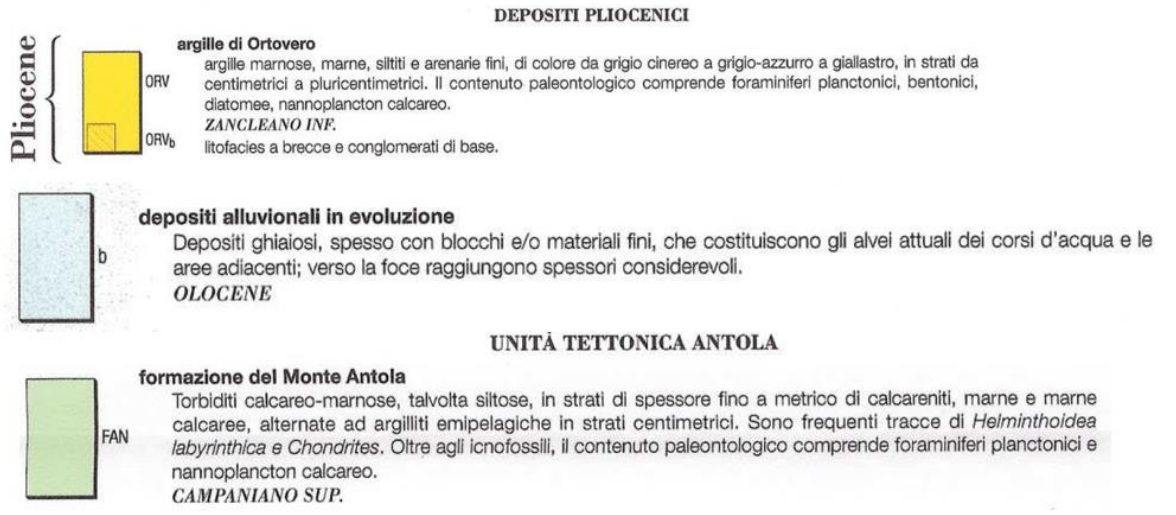


Figura 2. Carta Geologica (Cartografia: CARG - Carte Geologiche sc. 1:25000 riferite al Foglio 213 Genova - sc. 1:50000)

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le valutazioni in merito alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti nell'area del bacino del Torrente Bisagno sono dedotte dall'esame della permeabilità relativa delle diverse litologie descritte nel paragrafo precedente.

Per quanto riguarda le formazioni rocciose del substrato si distinguono:

- i calcari, permeabili per fratturazione e fessurazione e localmente per carsismo;
- le argilliti, da semipermeabili a impermeabili se in condizioni d'integrità, possono ammettere circolazione idrica al loro interno in associazione ai sistemi di fratturazione;
- le argille marnose plioceniche, dotate di scarsa o nulla permeabilità per porosità. Ammettono debole circolazione idrica in corrispondenza dei livelli sabbiosi intercalati.

Nei litotipi argillosi e nelle relative coperture detritiche, a spiccata componente fine, sono possibili circolazioni idriche di ridotta entità, riconducibili a uno schema di flusso limitato che si realizza lungo orizzonti ben determinati, discontinui e spesso isolati.

Di maggiore rilevanza è invece la circolazione idrica sotterranea all'interno dell'ammasso calcareo, in corrispondenza delle zone fratturate e tettonizzate, in fasce e orizzonti delimitati e per vie preferenziali.

Per quanto riguarda i depositi alluvionali si evidenzia che questi sono sede di un importante acquifero, sfruttato anche a uso idropotabile, tramite pozzi che si trovano disseminati nel fondovalle. I più importanti e a uso idropotabile, sono ubicati nella zona di Piazza Giusti, a San Fruttuoso e in zona Via Casaregis – Via Montesuello a Sud della ferrovia.

Si ha notizia poi di alcuni pozzi nell'acquifero alluvionale superficiale, ubicati in sponda destra all'altezza del Ponte Gallo, in sinistra, nel complesso sportivo della Sciorba, all'altezza del Rio Mermi e nell'ex mattatoio municipale.

L'acquifero, unico nella media e alta valle, assume la connotazione di un acquifero stratificato nella zona meridionale, dove, come già detto, il deposito alluvionale grossolano è intersecato da sequenze

fini limose e sabbiose di spessore anche metrico, che rappresenta un acquicludo nella sequenza e determina, localmente, condizioni di artesianità nella falda alluvionale profonda.
In particolare:

- da Molassana a Marassi è presente un'unica sequenza di depositi alluvionali ghiaiosi e sabbiosi che sono sede di una falda freatica, la quale evidenzia un livello piezometrico stabile a profondità generalmente allineate a quella dell'alveo attivo, quindi a 4.00-5.00 m dalla quota delle strade che lo costeggiano. Di fatto, é la falda di subalveo del corso d'acqua che però, in questo periodo particolarmente siccitoso, é assestata tra 6.00 e 8.00 m circa da p.c. quindi ben al di sotto della quota dell'alveo;

- da Marassi alla Foce, nei depositi alluvionali di natura ghiaiosa e sabbiosa si registra la presenza di un orizzonte prevalentemente limoso, che suddivide la sequenza delle alluvioni in depositi superficiali ghiaiosi, sede di una falda freatica di subalveo a profondità analoghe a quelle del tratto a Nord, e depositi ghiaiosi profondi, sede di una falda in pressione con caratteristiche artesiane.

La falda freatica superiore è direttamente dipendente dal regime idraulico del Torrente Bisagno, di cui segue le oscillazioni stagionali, con una filtrazione che, nei periodi di magra, è verso l'alveo, mentre nei periodi di piena è verso l'esterno dell'alveo, nel senso che è il corso d'acqua che alimenta la falda laterale.
La permeabilità K dei depositi alluvionali varia mediamente tra 10^{-3} m/sec e 10^{-6} m/sec; tali dati verranno puntualmente definiti grazie alle risultanze delle prove di permeabilità in foro in via di esecuzione e completamento all'interno dei sondaggi geognostici previsti. Per quanto riguarda l'acquifero freatico, la piezometrica subisce repentine oscillazioni del livello statico in rapporto all'andamento pluviometrico. Per la ricarica del sistema acquifero, oltre agli apporti diretti, è importante il contributo laterale sotterraneo delle acque circolanti nel substrato roccioso e quello delle falde di subalveo degli affluenti minori.

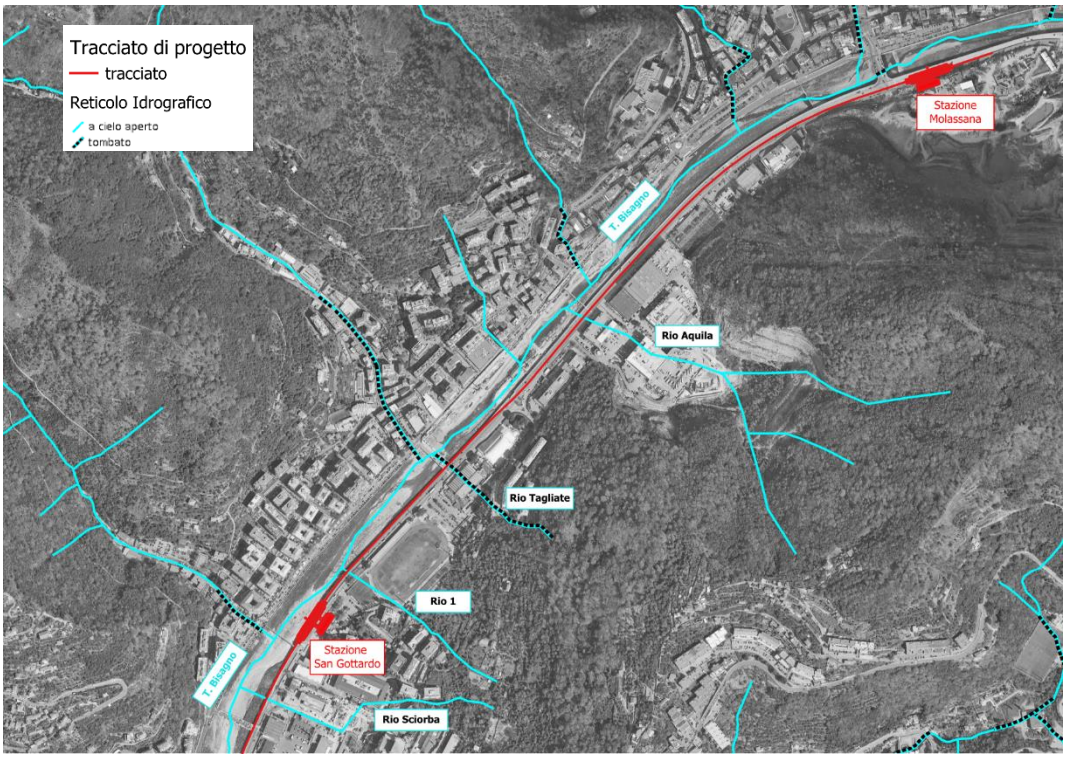
5.1 Caratteristiche dei bacini

L'opera in progetto ricade all'interno del Piano di Bacino del Torrente Bisagno approvato con D.C.P. n° 62 del 04/12/2001 e ss.mm.ii.; l'ultima variante è stata approvata con DSG n. 22 del 29/03/2023 entrata in vigore il 26/04/2023.
Tra i corsi d'acqua appenninici del versante ligure tirrenico, il torrente Bisagno, presenta un bacino di dimensioni medio-piccole, con superficie complessiva di circa 95 kmq. Il bacino imbrifero è delimitato a Nord dallo spartiacque Bisagno-Scrivia (dal monte Alpe al passo della Scoffera); ad Ovest dallo spartiacque Bisagno-Polcevera (dal monte Righi al monte Alpe seguendo l'antico percorso del crinale dei Forti); ad Est dallo spartiacque Bisagno-Lavagna (dal passo della Scoffera al monte Becco) ed a Sud dallo spartiacque Bisagno-torrenti Sturla, Nervi, Poggio e Sori (dal monte Becco all'area urbana della spianata di S. Martino, passando per il colle di Bavari ed i Camaldoli).
Il bacino del T. Bisagno ha una forma complessa ed articolata, sviluppata in due direzioni principali N-S ed E-W per influenze neotettoniche, si presenta con profili trasversali quasi sempre asimmetrici e con bacini secondari maggiormente sviluppati in sponda orografica destra rispetto a quella sinistra. Il reticolo idrografico non corrisponde ad un preciso tipo morfologico, se non alla scala di alcuni sottobacini.
L'alto corso del torrente Bisagno ha inizio al colle della Scoffera (675 m sul l.m.m.) e termina in località La Presa ove riceve in sponda sinistra il T. Lentro; poco a valle riceve alla sua destra idrografica il T. Canate.

Il tratto medio, che inizia approssimativamente in corrispondenza dell'abitato di Prato, è caratterizzato da un particolare assetto: lungo la sponda sinistra del torrente i versanti costituiscono una sorta di striscia di larghezza costante, corrispondenti al prato di S. Eusebio, drenati da brevi incisioni perpendicolari all'asta principale, mentre per quanto riguarda il versante destro confluisce in località Doria il rio Torbido e, dopo le pendici di S. Siro, il torrente Geirato a Molassana. A valle della confluenza del T. Geirato, si presentano in sponda sinistra alcune aree drenate da brevi incisioni e quindi il rio Montesignano, mentre in destra confluiscono a S. Gottardo il rio Trensasco e, dopo poche centinaia di metri, il rio Cicala. In prossimità del cimitero di Staglieno confluisce in destra il rio Veilino, che raccoglie le acque dei rii Rovena, Briscata e S. Antonino e, quindi, a Marassi il rio Fereggiano. Nel basso corso hanno anche recapito le fognature bianche dell'area urbanizzata.
Il tratto terminale ha la sua foce all'estremità orientale del bacino portuale, alla sinistra del quartiere fieristico il cui sporgente accompagna la corrente.
L'asta principale della Val Bisagno presenta un andamento a spezzata che si estende verso NNE-SSW lungo il centro cittadino e che descrive un'ampia deviazione in senso E-W in prossimità di Molassana fino al limite del confine comunale a Struppa per riprendere quindi la direttrice NNW-SSE. Il reticolo idrografico è profondamente asimmetrico, con bacini secondari in sponda orografica destra più sviluppati in conseguenza sia del prevalente condizionamento neotettonico, sia dell'erosione differenziale tra calcari marnosi e argilliti, queste ultime distribuite nelle depressioni.
Inoltre, il territorio nel quale si inserisce il progetto della linea di metropolitana da Brignole fino a Molassana, è caratterizzato dalla presenza di bacini di piccole dimensioni recapitanti nel T. Bisagno, ad esclusione del Bacino del rio Mermi che raggiunge i 2 km^2.
I bacini ad elevata pendenza sottesi a corsi d'acqua minori oggetti di studio mantengono caratteri di naturalità nel tratto montano, mentre risultano fortemente urbanizzati nel tratto di valle, afferendo nella totalità dei casi a canali tombati recapitanti nel T. Bisagno. Anche per questa ragione l'esatta identificazione delle linee di spartiacque tra bacini adiacenti risulta spesso difficoltosa, in particolare nei settori più modificati da interventi urbanistici ed infrastrutturali.
Il regime dei corsi d'acqua è torrentizio con forti acclività. Ma il vero elemento dominante è l'intensa antropizzazione per lo più in corrispondenza dei tratti terminali dei bacini. Detta antropizzazione, relativa all'urbanizzazione associata all'espansione della città di Genova, ha fortemente modificato i caratteri morfologici dei versanti e del deflusso naturale dei corsi d'acqua. I tratti tombinati, la scarsa manutenzione rilevata negli ultimi decenni per alvei e arginature hanno fatto sì che il territorio in prossimità del torrente Bisagno e dei suoi principali affluenti fosse soggetto a frequenti fenomeni di allagamento alluvionale.

5.2 Rete idrografica

Dalla consultazione della Carta del Reticolo Idrografico del Geoportale della Regione Liguria aggiornato al 2019 emerge che sulla sponda in destra idrografica del Torrente Bisagno non vi sono tratti di rii che insistono lungo il tracciato di progetto, mentre andando verso nord, in sinistra idrografica, si interferiscono lungo il tracciato 11 rii di dimensioni e caratteristiche diverse: rio del Mirto, rio del Canto (o rio Tortona), rio Volpara, rio Laiassa, rio Torre, rio Mermi, rio Sciorba, rio Tagliate, rio Aquila ed un paio di rii il cui nome non è stato identificato.



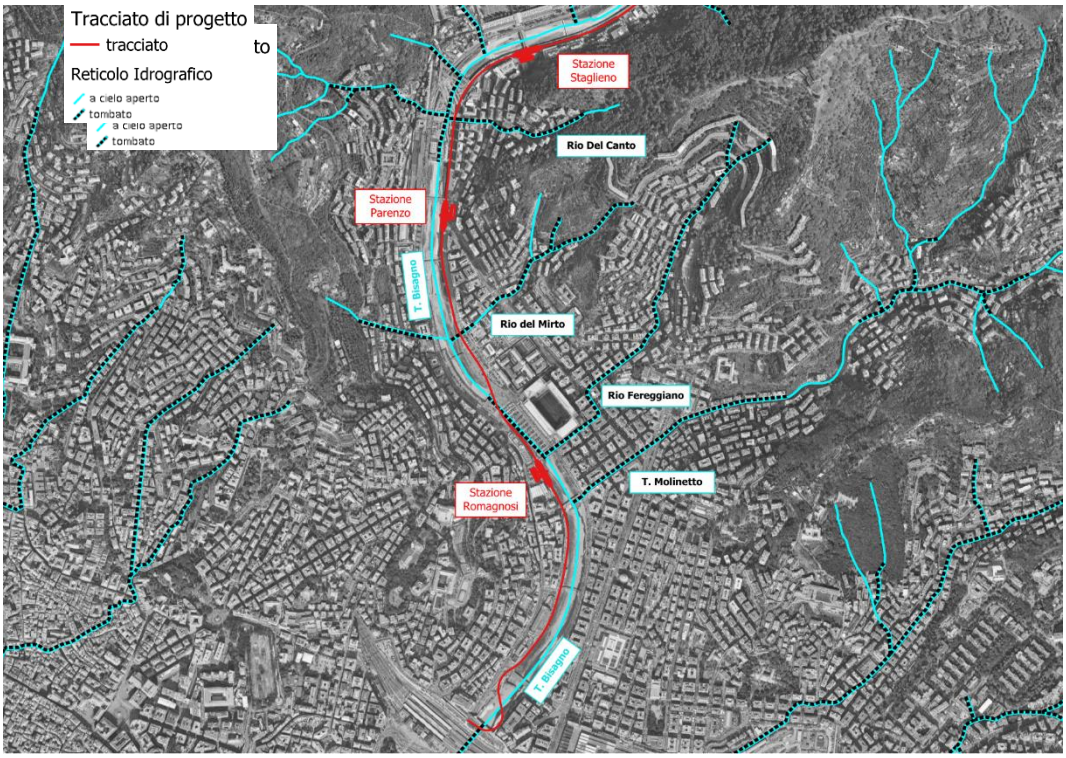


Figura 3. Stralcio raffigurante il reticolo idrografico interferente con il tracciato di progetto (in rosso) (fonte: Geoportale Liguria)

La rete idrografica è caratterizzata da una forte antropizzazione, soprattutto nei tratti a valle di attraversamento delle aree urbanizzate. Il rio Mermi presenta, ad esempio, dei tratti tombati in via Ponte Carrega e il rio Torre diventa tombato al Passo Ponte Carrega.
La maggior parte dei corsi d'acqua sopra indicati afferiscono direttamente od indirettamente, attraverso tratti tombati, al T. Bisagno.

6. VALORI DI FONDO

In merito ai valori di fondo presenti nelle aree di interesse, è stato consultato l'Atlante Geochimico della Regione Liguria sul Geoportale della Regione.

L'Atlante geochimico è uno strumento di analisi geologica a supporto della pianificazione territoriale e ha un ruolo primario nella definizione dei valori di fondo naturali delle concentrazioni dei metalli nelle matrici sedimenti, suolo e sottosuolo.

L'Atlante è frutto dell'attività di ricerca trentennale del Laboratorio di Geochimica dell'Università di Genova che è stato concretizzato negli Atlanti degli acquiferi e che all'inizio degli anni 2000 ha prodotto, in collaborazione con Apat e Cnr, l'Archivio Geochimico Nazionale.

La base dati impiegata per calcolare il Modello numerico geochimico (Mng) è costituita da 1830 campioni distribuiti sull'intero territorio regionale, secondo uno schema pseudo-random, posizionati sul reticolo idrografico con una densità minima di un campione ogni 5 kmq. Parte della Città Metropolitana di Genova e della Provincia di Savona sono state campionate con densità di 1 campione ogni 2 kmq.

Osservando nell'Atlante Geochimico nell'area in cui verranno effettuati gli interventi di progetto, si notano le seguenti concentrazioni di parametri:

Parametro	Concentrazione nell'area di interesse
Alluminio (ossido) (Al2O3)	5-10% e 10-12.5%
Antimonio (Sb)	1-2 (ppm)
Arsenico (As)	5-15 (ppm) e in alcune zone < 5(ppm)
Bario (Ba)	200-400 (ppm)
Berillio (Be)	2-2.5 (ppm) e in alcune zone 2.5 – 3 (ppm)
Bromo (Br)	< 30 (ppm)
Cadmio (Cd)	0.25 – 0.5 (ppm)
Calcio (ossido) (CaO)	15-20 (%) e 20-30 (%)
Cobalto (Co)	< 20 (ppm)
Cromo (Cr)	< 500 (ppm)

Ferro (Fe)	2.5 - 5 (%)
Fosforo (ossido) (P2O5)	0.1 - 0.2 (%)
Gallio (Ga)	10-15 (ppm) e 15-20 (ppm) in alcune aree a nord dell'area di interesse
Ittrio (Y)	10 - 20 (ppm)
Lantanio (La)	20 - 30 (ppm)
Magnesio (ossido) (MgO)	< 2.5 (%)
Manganese (ossido) (MnO)	< 0.1 (%)
Mercurio (Hg)	100 - 200 (ppb)
Nichel (Ni)	< 250 (ppm)
Piombo (Pb)	50 - 100 (ppm)
Potassio (ossido) (K2O)	1.25 - 2 (%)
Rame (Cu)	25 - 50 (ppm)
Scandio (Sc)	5 - 10 (ppm)
Silicio (ossido) (SiO2)	40 - 50 (%)
Sodio (ossido) (Na2O)	0.25 – 0.75 (%)
Stagno (Sn)	< 5 (ppm) e 5-10 (ppm) in alcune aree
Stronzio (Sr)	600 – 750 (ppm) e 750 – 900 (ppm) a seconda delle zone
Tallio (Tl)	0.25 - 0.5 (ppm)
Titanio (ossido) (TiO2)	< 0.5 (%) e 0.5 - 0.75 (%) a seconda delle aree
Torio (Th)	5 - 10 (ppm)
Uranio (U)	2 - 4 (ppm)
Vanadio (V)	50 - 150 (ppm)
Zinco (Zn)	50 - 100 (ppm)
Zirconio (Zr)	50 - 150 (ppm)

Tabella 1.Concentrazioni valori di fondo nell'area oggetto di studio. Fonte: Atlante Geochimico regione Liguria.

Si riportano di seguito gli stralci dell'Atlante Geochimico della regione Liguria raffiguranti i parametri con la concentrazione maggiore.

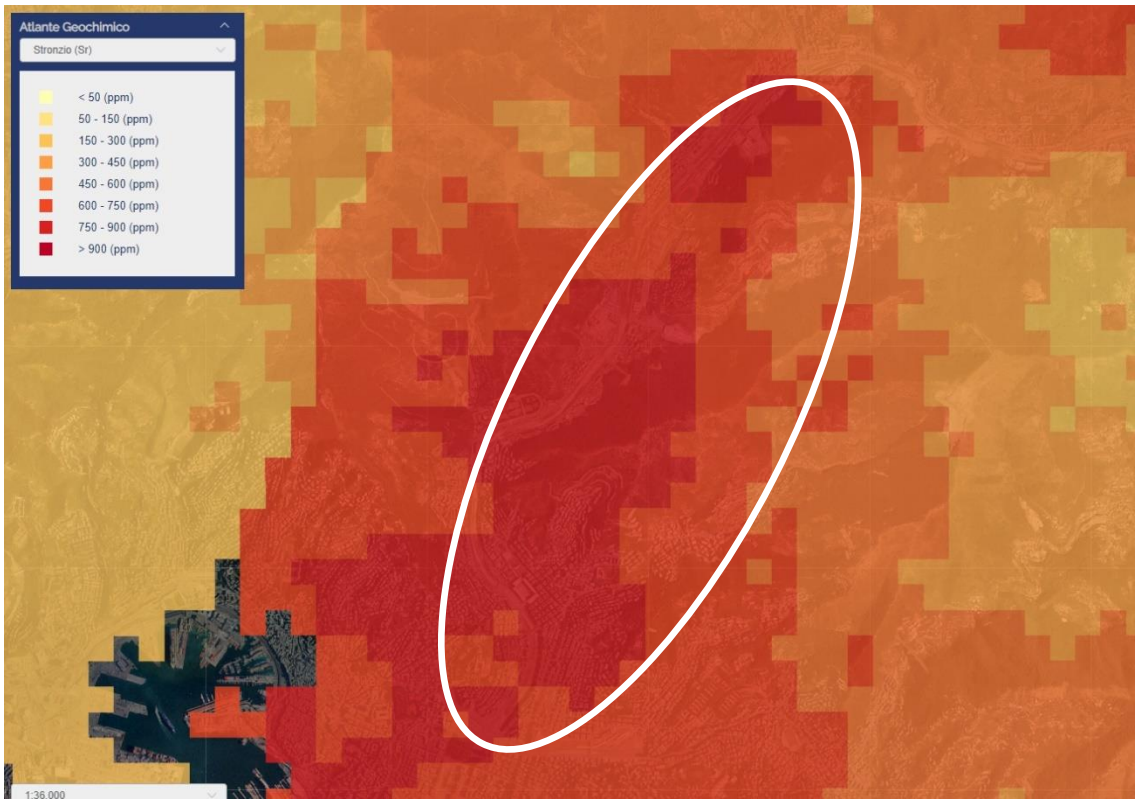


Figura 4. Concentrazione dello stronzio (Sr) nell'area oggetto di intervento. Fonte: Atlante Geochimico della regione Liguria.



Figura 5. Concentrazione del Gallio (Ga) nell'area oggetto di intervento. Fonte: Atlante Geochimico della regione Liguria.

6.1 EDIFICI CON PRESENZA DI AMIANTO

Con il D.M. 101 del 18 marzo 2003 è stata realizzata la mappatura dell'amianto nella Regione Liguria. Il decreto riguarda il regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93.

La carta rappresenta la localizzazione di siti (in particolare edifici) per i quali è segnalata la presenza di manufatti contenenti amianto. Le informazioni della carta sono ottenute da segnalazioni presentate da enti pubblici e privati sulla base di un rilievo eseguito da responsabili per la gestione della presenza di amianto in strutture, edifici ed impianti.

Il censimento effettuato, considerando una distanza massima dalle opere in progetto di circa 1000 metri, ha evidenziato la presenza dei siti di seguito riportarti.

ID SITO	NOME SITO
ASSTA010001	Tipografia Starnini
CO010025022	Palestra
CO010025025	Scuola

Tabella 2.Siti con presenza di amianto all'interno del buffer.

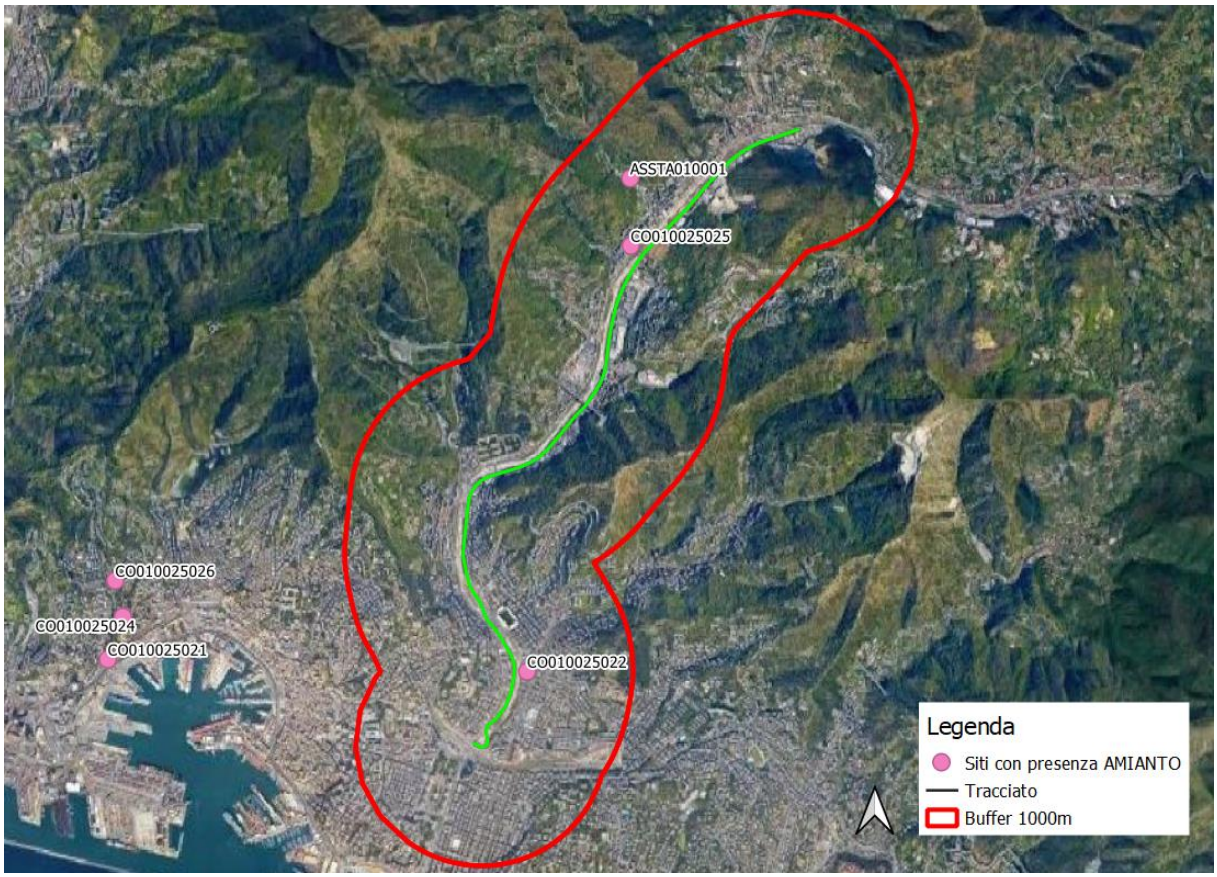


Figura 6. Ubicazione siti con presenza di amianto (rosa) all'interno del buffer di interesse (rosso)

Il censimento dei siti con presenza di amianto non ha evidenziato alcuna interferenza fra le aree di cantiere e il tracciato con i siti censiti.

7. CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori nel comune di Genova, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto e con le aree di cantiere. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati presenti all'interno del contesto territoriale nel quale si collocano le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione delle seguenti fonti:

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e Regionale (MASE, ARPA Liguria).
- ARPAL Liguria e Regione Liguria, Dipartimento Ambiente e Protezione Civile (settore Ecologia)

- Regione Liguria: **Legge regionale 26 maggio 2016, n. 14** - “Norme di attuazione della disciplina europea e nazionale in materia di rifiuti”
- Comune di Genova (Direzione Ambiente-Ufficio Bonifiche)
- Banca dati nazionale per i siti contaminati “Mosaico”

Sono state inoltre eseguite interlocuzioni con il Comune di Genova e con l’Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente ligure (ARPAL). In allegato le risposte ottenute dagli uffici di competenza (Allegato 2).

Si analizzano di seguito nel dettaglio i siti di interesse nazionale, i siti non di interesse nazionale e le valutazioni circa le distanze tra i siti contaminati e potenzialmente contaminati con le opere in progetto e le aree di cantiere.

7.1 SITI DI INTERESSE NAZIONALE E REGIONALE

I siti di interesse regionale sono stati individuati nella deliberazione del Consiglio regionale n. 39/99 "Piano regionale di bonifica delle aree inquinate". Il documento che ha come oggetto le aree inquinate per sversamenti o discariche di rifiuti che possono generare problemi per l'ambiente o per la salute pubblica rinvenute sul territorio regionale, è aggiornato al gennaio 1998 e si può scaricare dalla voce piani e programmi del menu di destra dei servizi on-line.

La prima stesura del Piano risale al 1988 e il primo aggiornamento risale al 1992. Per ciascun sito contaminato è stata predisposta una scheda contenente informazioni relative all'area, alla tipologia di rifiuti, all'estensione della contaminazione, agli aspetti di natura urbanistico-paesaggistica.

Nella pianificazione delle bonifiche uno dei punti chiave è rappresentato dalla selezione delle priorità degli interventi da realizzare.

È stato possibile stilare una graduatoria dei siti regionali grazie alla valutazione del rischio, una tecnica per valutare in termini quantitativi o qualitativi i rischi ambientali.

Per ciascun sito è stato valutato il fattore di rischio relativamente alle tre problematiche ambientali prevalenti, ossia il rischio di utilizzo del suolo e per la popolazione esposta, il rischio per la contaminazione della falda e il rischio per la contaminazione delle acque superficiali.

Tenuto conto degli interventi di bonifica o riqualificazione che nel frattempo si sono completati, ad oggi i siti inseriti nel piano regionale del 1999 (con interventi ancora in corso di progettazione o di realizzazione) sono 6:

- 2 in provincia della Spezia,
- 2 in provincia di Genova,
- 2 in provincia di Savona.

A questi si aggiungono i 2 siti relativi alla discarica di Pian Rocchetta e alla discarica di Pitelli, ad oggi parte integrante dei siti nazionali di Cengio-Saliceto (Sv) e di Pitelli (Sp).

I Siti d'interesse nazionale (SIN) sono porzioni di territorio in cui la quantità e la pericolosità degli inquinanti presenti rende elevato l'impatto sull'ambiente in termini di rischio sanitario ed ecologico, estensione e densità di popolazione dell'area interessata nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

Tali siti sono individuati con decreto del Ministro dell'Ambiente, d'intesa con le regioni interessate, secondo i criteri definiti dal D.Lgs.152/2006.

Il Dlgs 152/2006 all' art. 199 (analogamente a quanto dettava l'abrogato Dlgs 22/97) impone che il Piano per la bonifica delle aree inquinate debba prevedere la definizione dell'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio.

Con il decreto ministeriale 468/01 Programma nazionale di bonifica e di ripristino ambientale, si individuano ulteriori aree industriali e altri siti ad alto rischio ambientale ritenuti di interesse nazionale e per i quali è necessario prevedere interventi di bonifica.

Per la Liguria i siti individuati sono tre:

- Cengio – Saliceto
- Pitelli (La Spezia)
- Cogoleto (Stoppani)

Per quanto riguarda i siti sopra citati presenti sul territorio:

- SIN "Cogoleto Stoppani", sul quale opera un Commissario delegato nominato con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri per garantire il superamento dell'emergenza, sono terminate le demolizioni di tutti gli edifici dell'ex stabilimento e sono quasi conclusi gli interventi di impermeabilizzazione delle aree. Continua l'attività di messa in sicurezza di emergenza attraverso l'emungimento ed il trattamento delle acque di falda e proseguono regolarmente i monitoraggi su tutte le matrici ambientali a garanzia della adeguatezza degli interventi di MISE.
- SIN "Cengio-Saliceto" è stata rilasciata la certificazione di fine lavori per le zone A2 e A4, mentre sono in via di conclusione nella zona A3. Per la zona A1 è in fase di appalto l'intervento di confinamento dei rifiuti.

Le procedure e le modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale sono regolate dal decreto 471/99 che attribuisce al Ministero dell'ambiente, d'intesa con la Regione territorialmente competente, l'approvazione dei progetti e l'autorizzazione alla realizzazione dei relativi interventi.

La legge 426/1998 ha inoltre individuato come critica l'area industriale e portuale di Genova (Acciaierie Ilva) alla quale sono stati assegnati, con la stessa legge n.426 e con leggi successive, un totale di 193.268.629,97 euro distribuiti su un periodo di 15 anni.

Ai sensi dell'art.5 della L.R. n.5/2006 le competenze relative ai procedimenti di bonifica delle aree dell'ex SIN Sassuolo – Scandiano, sono state trasferite alle Amministrazioni Provinciali; la Regione gestisce i finanziamenti ministeriali fino ad esaurimento degli stessi.

L’area di intervento non ricade all’interno del perimetro di siti di interesse nazionale da sottoporre a procedimento di Bonifica, e la distanza con il SIN di Stoppani, Pitelli e Cengio-Saliceto è tale da non costituire elemento di criticità ambientale.



Figura 7. Ubicazione dei tre siti di SIN (in rosso) rispetto all’intervento in progetto (punto giallo).

7.2 SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Nell’ambito dello studio degli interventi di progetto si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all’individuazione di siti contaminati e/o potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato attraverso la consultazione del metadato “Anagrafe dei siti da bonificare” aggiornato all’anno 2023, all’interno della sezione “Ambiente” del Geoportale della Regione Liguria. Inoltre, sono in corso interlocuzioni con il Comune di Genova in attesa di ricevere ulteriori informazioni sui siti contaminati a seguito di accesso agli atti avvenuto in data 25 luglio 2023 (nota Italferr prot. n. 334253). Il censimento, effettuato considerando le coordinate puntuali dei siti e una distanza massima dalle opere in progetto di circa 1000 metri, ha evidenziato la presenza dei siti di seguito riportarti.

Codice identificazione regionale sito	Denominazione	Iter ambientale	Distanze (dal tracciato di progetto) [m]
GE116	RFI Stazione Brignole Piazza Raggi - Genova	Siti con progetto approvato di bonifica e/o messa in sicurezza	interferente
GE113	PV Q8 Kuwait 0114 Corso Sardegna 82 - Genova	Siti con certificazione di avvenuta bonifica e/o messa in sicurezza	250
GE151	PV ESSO 3401 Piazza Manin 20 R - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR	300
GE219	PV Esso 3534 piazzale Parenzo - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR	20
GE180	Impianto Ricupoil Via Laiasso 1 - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR	40
GE119	Area Ex Italcementi Via Ponte Carrega - Genova	Siti con certificazione di avvenuta bonifica e/o messa in sicurezza	40
GE171	Sversamento condominio Via Emilia 6 - 8 - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR	171
GE105	Autosilo "Olmo" Via Mantova - Genova Molassana	Siti con certificazione di avvenuta bonifica e/o messa in sicurezza	160
GE126	Ex stabilimento Boero Via Molassana 60 - Genova Molassana	Siti con certificazione di avvenuta bonifica e/o messa in sicurezza	240
GE178	Ex PV IP 43102 Piazza Terralba 26 B/R - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR	720
GE121	Parco Ferroviario P.zza Terralba - Genova	Siti con progetto approvato di bonifica e/o messa in sicurezza	900
GE122	Ex PV TOTAL/ERG 1741 Via Carcassi 15 - Genova	Siti con certificazione di avvenuta bonifica e/o messa in sicurezza	770
GE125	Condominio Corso A. Podestà 9-9A - Genova	Siti con certificazione di avvenuta bonifica e/o messa in sicurezza	850
GE216	PV Q8 Kuwait 0113 Via Fereggiano 32 - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR	770
GE196	Sversamento condominio Via Loria 217/291 - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR	510

Tabella 3.Siti contaminati/potenzialmente contaminati individuati all'interno del buffer di interesse

Nella figura seguente l'ubicazione dei siti interni all'area di interesse:

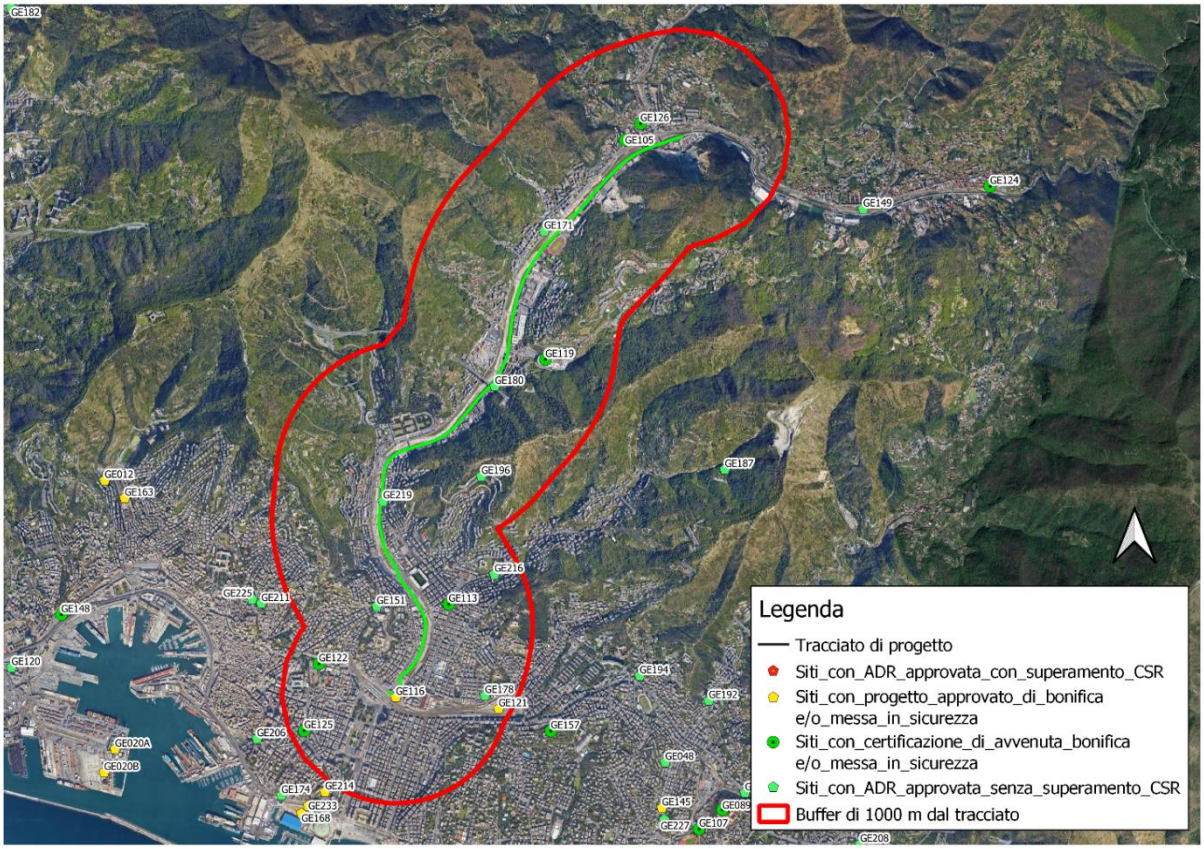


Figura 8. Siti identificati sul portale Regionale. In rosso l'area di buffer di circa 1000m dall'intervento in progetto (linea verde)

A seguito della verifica della possibile interferenza degli interventi in progetto con eventuali siti contaminati o potenzialmente contaminati, in base alla banca dati regionale, è possibile evidenziare che alcuni degli interventi interferiscono con n. 1 area con procedimento attivo, mentre risultano prossimi n.3 siti con procedimenti ambientali. Nello specifico, si riporta quanto segue, a seguito di incontro avvenuto in data 25 luglio 2023 presso gli uffici del Comune di e trasmissione dei documenti richiesti con prot. n.414337/BF del 14/09/2023:

CODICE	DENOMINAZIONE	STATO PROCEDIMENTO	MATRICI CONTAMINATE	DISTANZA (m)	Nota prot.
GE116	RFI Stazione Brignole Piazza Raggi - Genova	Siti con progetto approvato di bonifica e/o messa in sicurezza ed esecuzione in corso o conclusa	Suolo e acque sotterranee da benzo(a)antracene , piombo , benzo(b)fluorantene , benzo(a)pirene , tetracloretilene , triclorometano , indeno (1,2,3 - c, d) pirene , idrocarburi pesanti c>12 , benzo(ghi)perilene , stagno , sommatoria policiclici aromatici , nichel , cromo vi	interferente	Documentazione interna
GE219	PV Esso 3534 piazzale Parenzo - Genova	Il Comune di Genova, con nota prot. n. 295035/BF	Sottosuolo da benzo (k,)fluorantene , indenopirene , dibenzo (a, h)	20	nota prot. n. 295035/BF del 06/10/2020;

		del 06/10/2020 (visti i pareri favorevoli alla chiusura del procedimento pervenuti da Città Metropolitana di Genova con nota prot. 56560 del 15/11/2019 e dall'ARPAL per le vie brevi (email) in data 23/9/2020), si conferma la chiusura del procedimento ambientale per il sito in oggetto, rammentando comunque la validità delle prescrizioni 6 e 7 della D.D. 2018-151.0.0.-40.	antracene , idrocarburi pesanti c>12 , dibenzo(ae)pirene , benzo(b)fluorantene , benzo (g, h, i) perilene , benzo(a)pirene , piombo , benzo(a)antracene		nota prot. n. 56560 del 15/11/2019; nota prot. n. 2092 del 14/01/2019
GE180	Impianto Ricupoil Via Laiasso 1 - Genova	Siti con Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR a seguito di notifica dell'inquinamento da parte dell'interessato ai sensi dell'art.249- Procedura semplificata (D.Lgs. 152/06). Si conferma la chiusura del procedimento con D.D. 2012-151.0.0.-5.		40	nota prot. n. 309625/BF del 22/10/2014; Determina Dirigenziale n. 2012-151.0.0.-5
ZF045	Scolmatore del Torrente Bisagno, Via Adamoli	Con D.D. 2021-151.0.0.-26 pratica 491/BF viene approvato il Piano di Caratterizzazione ai sensi dell'art. 245 del D.Lgs.152/06 e s.m.i. relativo alle aree di cantiere vicino all'impianto sportivo Sciorba interessate dal progetto per la realizzazione delle opere di imbocco dello scolmatore	Acque sotterranee da IPA e solventi; mentre IPA e Idrocarburi nei sedimenti	30	Determina Dirigenziale n. 2021-151.0.0.-26; nota prot. n. 158289/BF del 03/05/2021

7.3 STUDIO STORICO E DI ANTROPIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Le applicazioni di Google Earth ed il Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente mettono a disposizione dell'utenza foto aeree/satellitari ed ortofoto acquisite dal 1988 ad oggi. Attraverso l'utilizzo di questi dati, è possibile fornire un inquadramento storico delle aree di interesse, al fine di verificare eventuali attività e criticità ambientali storiche.

Si riportano quindi di seguito le fotografie raccolte in ordine cronologico e suddivise secondo il quadro d'unione riportato di seguito.



Figura 9. Stato dei luoghi nel 2023, fonte Google Earth

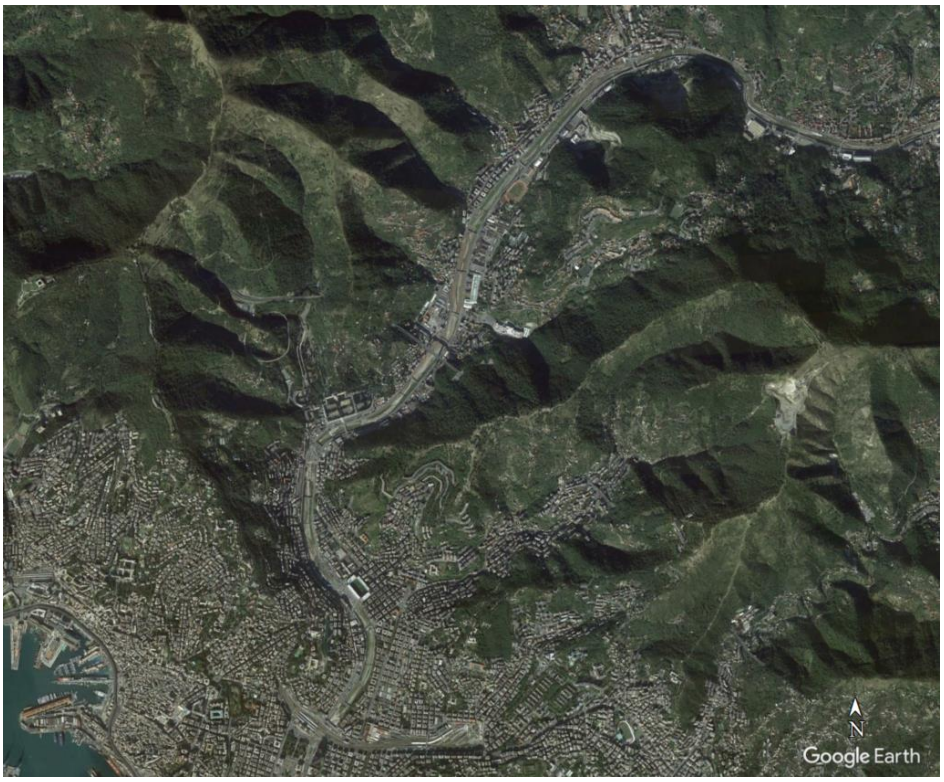


Figura 10. Stato dei luoghi nel 2018, fonte Google Earth

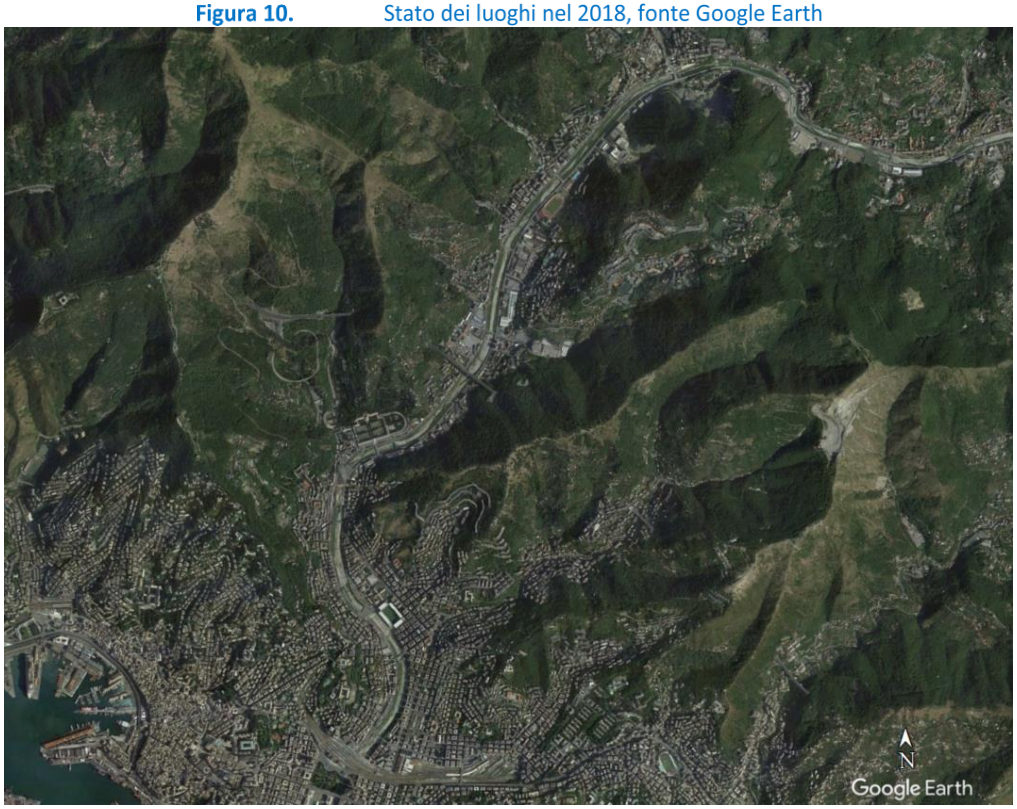


Figura 11. Stato dei luoghi nel 2015, fonte Google Earth



Figura 12. Stato dei luoghi nel 2012, fonte Geoportale Nazionale

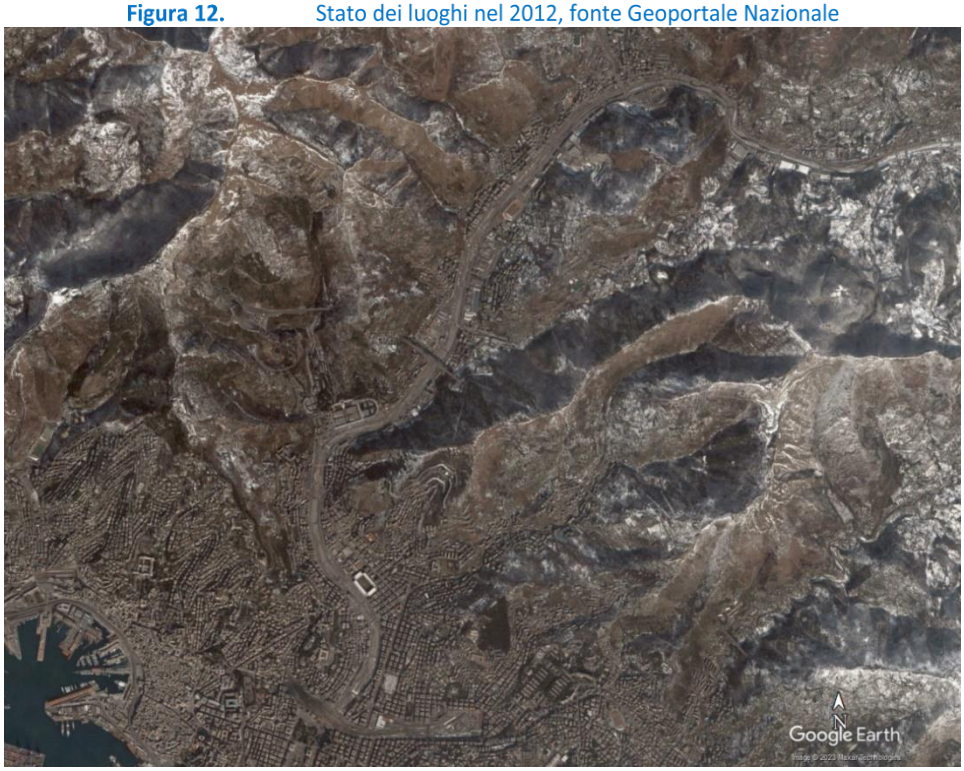


Figura 13. Stato dei luoghi nel 2005, fonte Google Earth



Figura 14. Stato dei luoghi nel 1994, fonte Geoportale Nazionale



Figura 15. Stato dei luoghi nel 1988, fonte Geoportale Nazionale

Osservando l'area di intervento all'interno del comune di Genova, dalle foto storiche si evince che l'area non abbia subito modifiche e quest'ultima risulta priva di variazioni delle destinazioni di utilizzo (tessuto urbano discontinuo), senza evidenziare particolari attività critiche dal punto di vista ambientale.

8. VALUTAZIONI DELL'INTERFERENZA – NON INTERFERENZA

Si descrivono di seguito le interferenze/non interferenze dei siti censiti dall'Anagrafe della regione Liguria con l'opera in progetto e con le aree di cantiere rispettivamente.

8.1 INTERFERENZA CON OPERE DI PROGETTO

Utilizzando lo studio bibliografico di cui ai precedenti capitoli è stata condotta un'analisi di dettaglio delle eventuali interferenze tra le opere in progetto ed i siti contaminati/potenzialmente contaminati presenti nell'intorno dell'area di intervento.

Si dettagliano di seguito opere e siti individuati nella presente fase progettuale in relazione all'attuale dettaglio di progetto. Sarà cura dei successivi approfondimenti progettuali dettagliare quanto ad oggi studiato in relazione agli approfondimenti che l'appaltatore andrà ad eseguire sulle opere stesse. Per l'area di interesse nel comune di Genova lo studio condotto ha evidenziato che le opere di progetto sono prossime ma non interferiscono con il sito "GE116 - RFI Stazione Brignole Piazza Raggi" che risulta caratterizzato da progetto di bonifica e/o messa in sicurezza approvato.

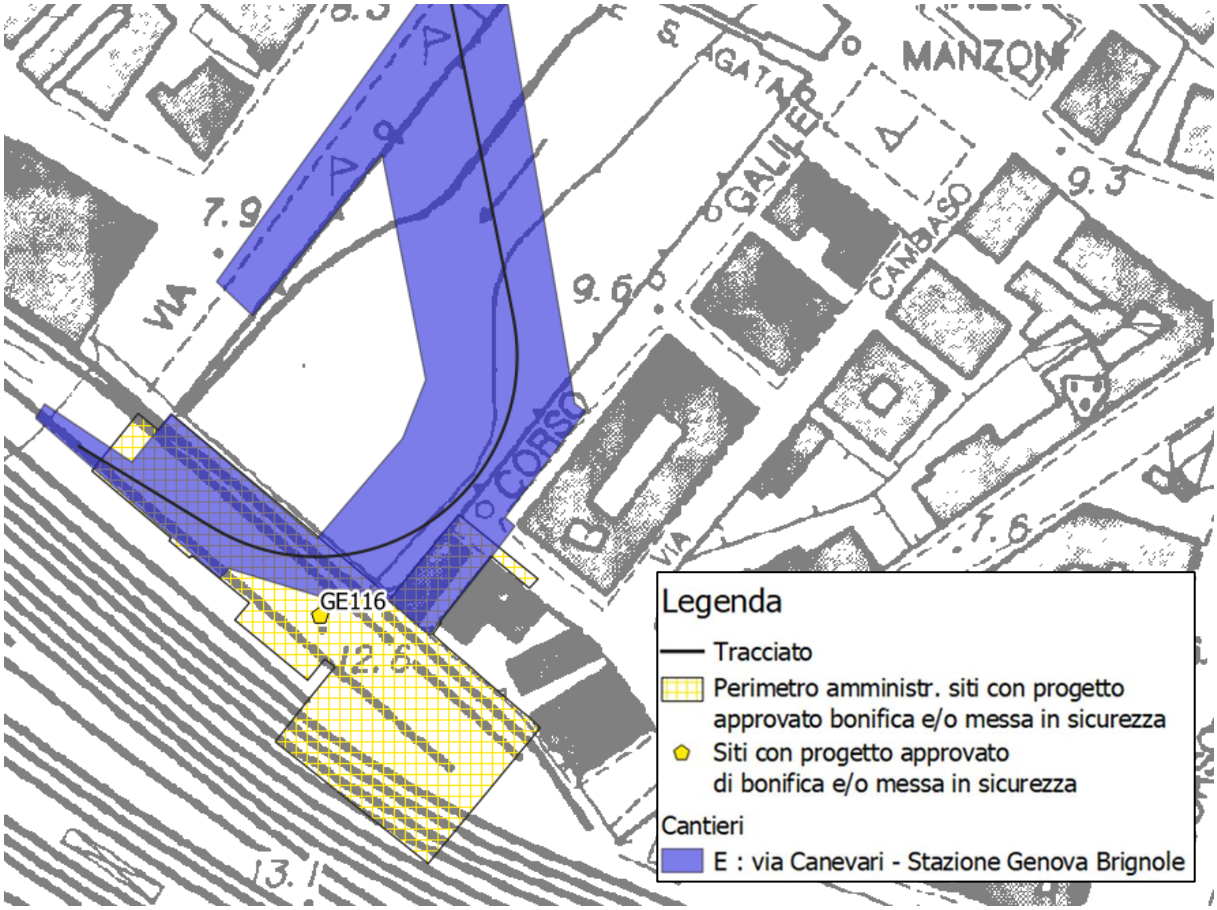


Figura 16. Interferenza tra sito GE116, tracciato di progetto e cantiere E

8.2 Valutazione dell'interferenza ai sensi dell'art.242 ter D.Lgs.152/2006

8.2.1 Sito Piazza Raggi GE116

Come esplicitato nel paragrafo precedente, sussiste un'interferenza tra le opere di progetto e un sito censito da anagrafe regionale come sito contaminato in attesa di esecuzione del progetto di bonifica o attività di messa in sicurezza.

Nello specifico, il progetto di bonifica approvato presso il sito "GE116 - RFI Stazione Brignole Piazza Raggi" ha previsto la realizzazione di diverse attività da realizzare solo in una porzione del limite amministrativo dell'intero sito e suddivise come da figura seguente.

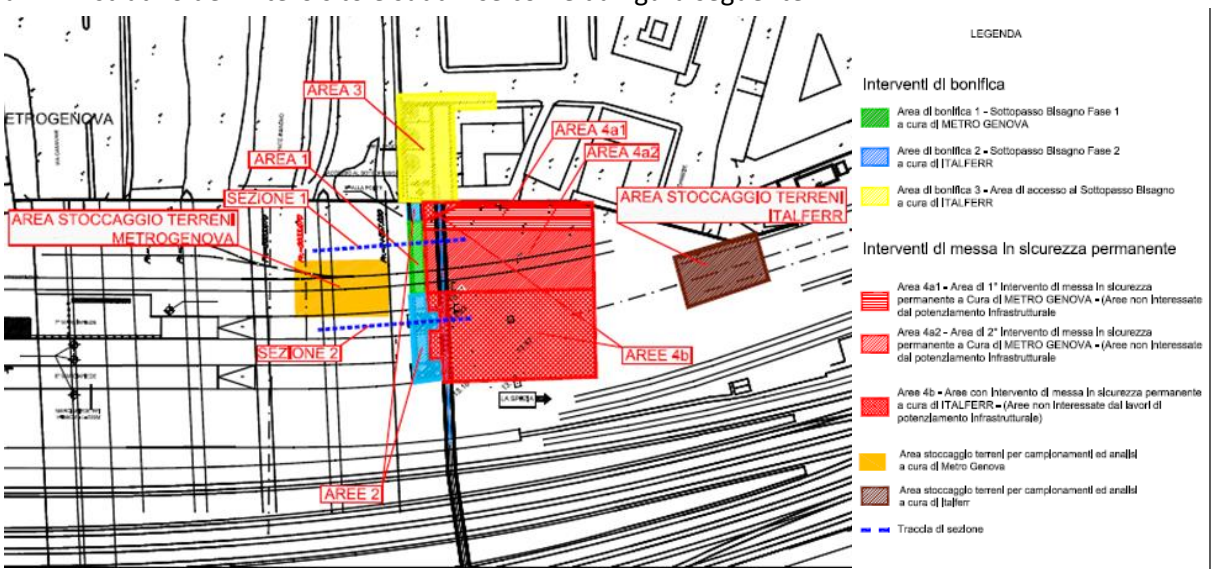


Figura 17. Stralcio della planimetria di progetto di bonifica del 2009 a cura di Italferr

In dettaglio:

- **L'area 1** (in verde) Corrispondente alle aree di scavo del Sottopasso Bisagno, realizzate in Fase 1 a cura di METRO GENOVA. Fino alla profondità di 4 metri (quella massima di contaminazione);
- **L'area 2** (in azzurro) Corrispondente alle aree di scavo del Sottopasso Bisagno, realizzate in Fase 2 a cura di ITALFERR; Fino alla profondità di 4 metri (quella massima di contaminazione);
- **L'area 3** (in giallo) Corrispondente alle aree di scavo delle aree di accesso al Sottopasso Bisagno, da realizzarsi a cura di ITALFERR. Fino alla profondità di 1,5 metri (quella massima di contaminazione) ed era caratterizzata dalla presenza di un manufatto in amianto che è stato rimosso e bonificato e, ad oggi, è presente la rampa di accesso alle aeree di cantiere sottostanti.

Si specifica che gli scavi necessari per la costruzione dei sottopassi nelle aree 1 e 2 sono stati spinti oltre i 4 m di profondità da p.c. necessaria alla bonifica dei terreni contaminati, realizzando a tutti gli effetti la bonifica stessa.

- **L'area 4** (in rosso) dove è prevista un'area di messa in sicurezza permanente. Tale area è stata suddivisa a sua volta in due sotto-aree (4a e 4b) dove nella prima (4a) è stato realizzato l'intervento a cura di METRO GENOVA, mentre nella seconda (4b) è in corso di realizzazione a cura di ITALFERR. In particolare:
  - L'area 4a, dove non sono previste opere ferroviarie specifiche, l'intervento di messa in sicurezza ha previsto, oltre agli scavi per l'asportazione, la caratterizzazione e trasporto a discarica della parte più superficiale di terreno contaminato (circa 110 cm), la realizzazione di una copertura impermeabile

dell'area attraverso teli HDPE e manto bituminoso. In quest'area l'intervento di messa in sicurezza permanente è a cura di METRO GENOVA, in concomitanza all' esecuzione dello scavo e della bonifica dell'Aera 1

- L'area 4b, dove non sono previste opere ferroviarie specifiche, l'intervento di messa in sicurezza dovrà prevedere, oltre agli scavi per l'asportazione, la caratterizzazione e trasporto a discarica della parte più superficiale di terreno contaminato (circa 110 cm), la realizzazione di una copertura impermeabile dell'area attraverso teli HDPE e manto bituminoso. In quest'area l'intervento di messa in sicurezza permanente è a cura di ITALFERR in concomitanza all'esecuzione dello scavo e della bonifica dell'Area 2.

Le attività di bonifica per le aree interessate dallo scavo prevedevano l'utilizzo di escavatore, pala meccanica o altro mezzo meccanico idoneo alla movimentazione del materiale dal luogo di asportazione alle aree preposte al loro stoccaggio temporaneo, in funzione della natura e della provenienza, come descritto nei paragrafi successivi.

I volumi di terreno stimati contaminati da scavare a cura di Metro Genova ammontano a circa 1.487 mc (332 mc dell'area 1 e 1155 mc dell'area 4a). Mentre, i volumi di terreno stimati contaminati da

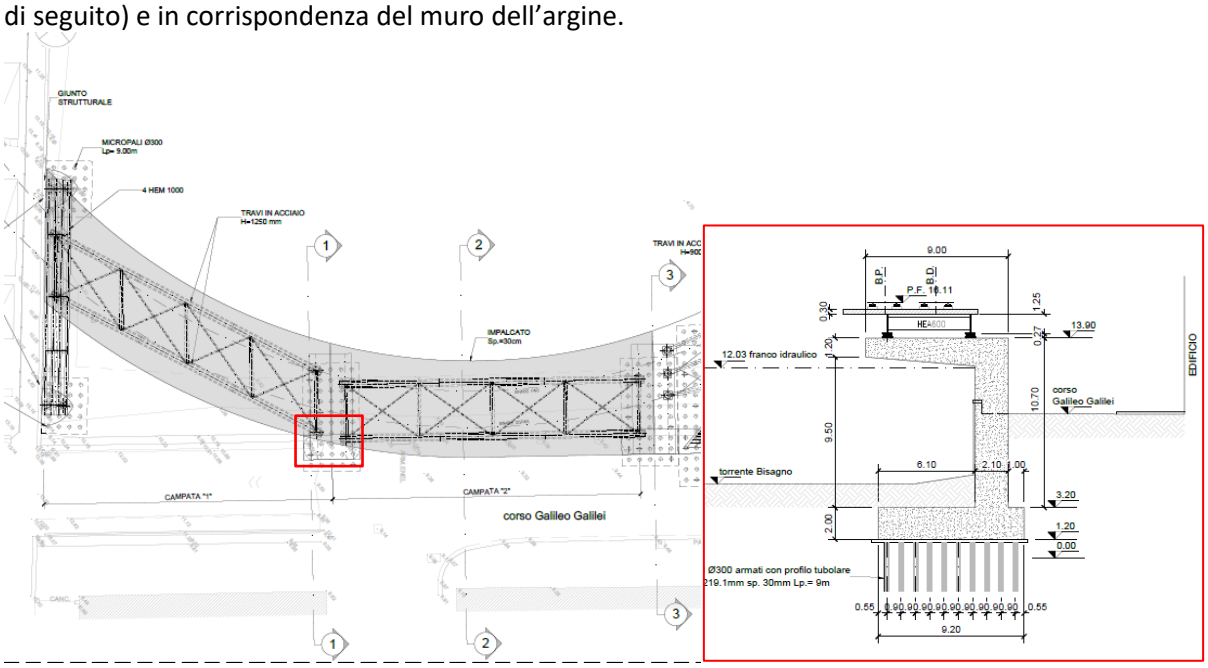
scavare a cura di Italferr ammontano a circa 2.575,50 metri cubi (720 mc delle aree 2; 700,50 mc dell'area 3 e 1.155 mc delle aree 4b).

<u>Valutazione della non interferenza con l'opera in progetto</u>

Premesso che ad oggi risulta conclusa la bonifica delle aree 3, 1 e 4a e che per le stesse sono state previste rispettivamente:

- Area 3, bonifica del tetto in amianto del capannone precedentemente in essere e scavo e smaltimento del terrendo fino a 1,5 m da p.c., con realizzazione di una rampa di accesso ai cantieri sottostanti;
- Area 1, scavo e smaltimento oltre 4 m da p.c. del terreno presente per la realizzazione del sottopasso,
- Area 4a, scavo del terreno e messa in sicurezza con telo impermeabile,

non si configurano le condizioni per l'apertura di un procedimento ai sensi dell'art. 242 ter D.Lgs. 152/06, poiché l'opera risulta adiacente, ma non interferente con l'Area 3.
Di seguito si riportano stralci planimetrici delle opere previste in corrispondenza dell'Area 3 in cui si evince che non sono previste alterazioni della stessa.
Nello specifico, si evidenzia che il pilone tra la campata 1 e la campata 2 (in rosso nelle figure di seguito) ricade all'inizio della rampa esistente costruita in corrispondenza dell'area 3 (come da secondo stralcio di seguito) e in corrispondenza del muro dell'argine.



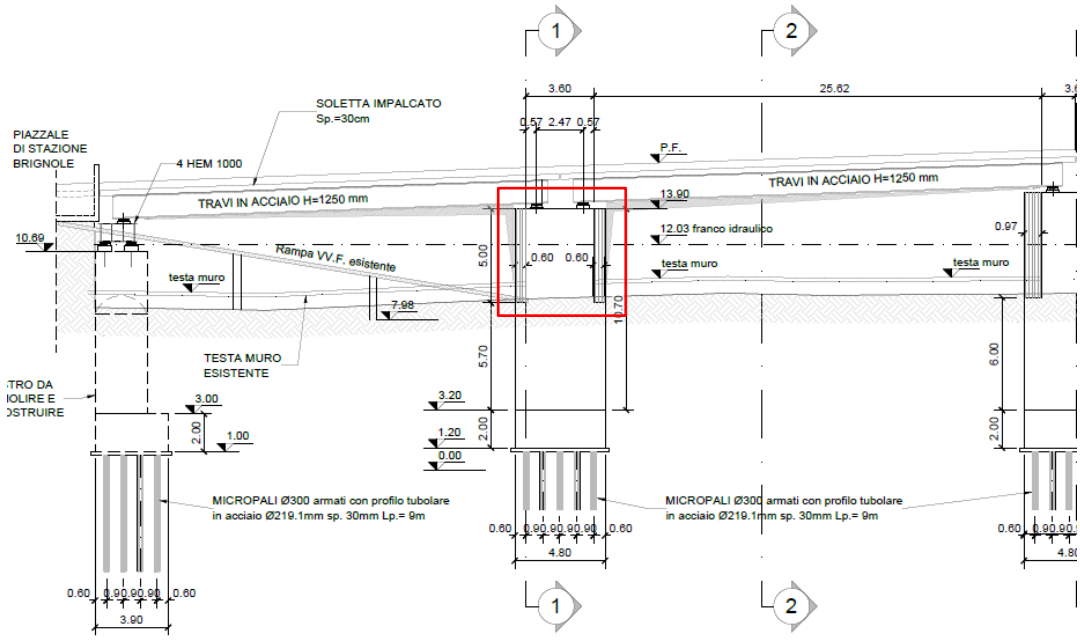


Figura 18. Stralcio planimetria documento MGE1PRLVSTRMPBT008-00_C Carpenterie-Approccio sud al ponte

Tuttavia, in relazione a quanto sopra esposto, sarà onere e cura, nei successivi affinamenti progettuali, aggiornare lo studio dello stato dei luoghi in base alle evoluzioni degli iter dei siti contaminati nell'intorno, e prevedere specifiche procedure operative e dettagliare le modalità di interazione con matrici potenzialmente contaminate nelle aree precedentemente individuate.

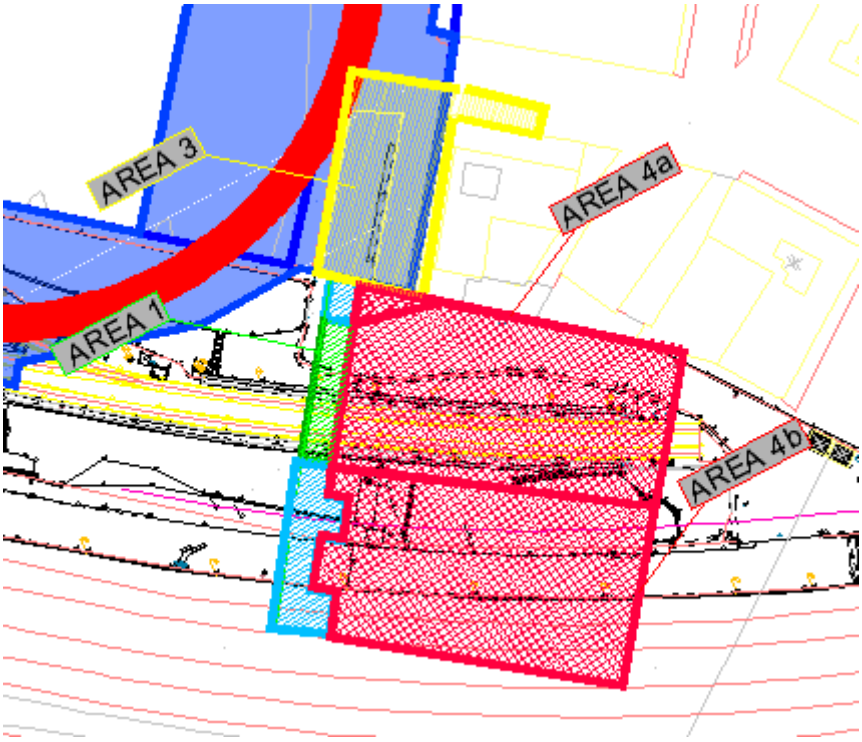


Figura 19. Il tracciato in rosso e in blu l'occupazione delle aree di lavoro

8.2.2 Sito Scolmatore Torrente Bisagno ZF145

In merito al sito ZF 145 Scolmatore T. Bisagno, l'opera in progetto ricade adiacente all'opera di presa dello Scolmatore. Come si può osservare più dettagliatamente nelle figure seguenti, l'intervento puntuale, oggetto del presente documento, ricade limitrofo all'opera di presa dello Scolmatore.

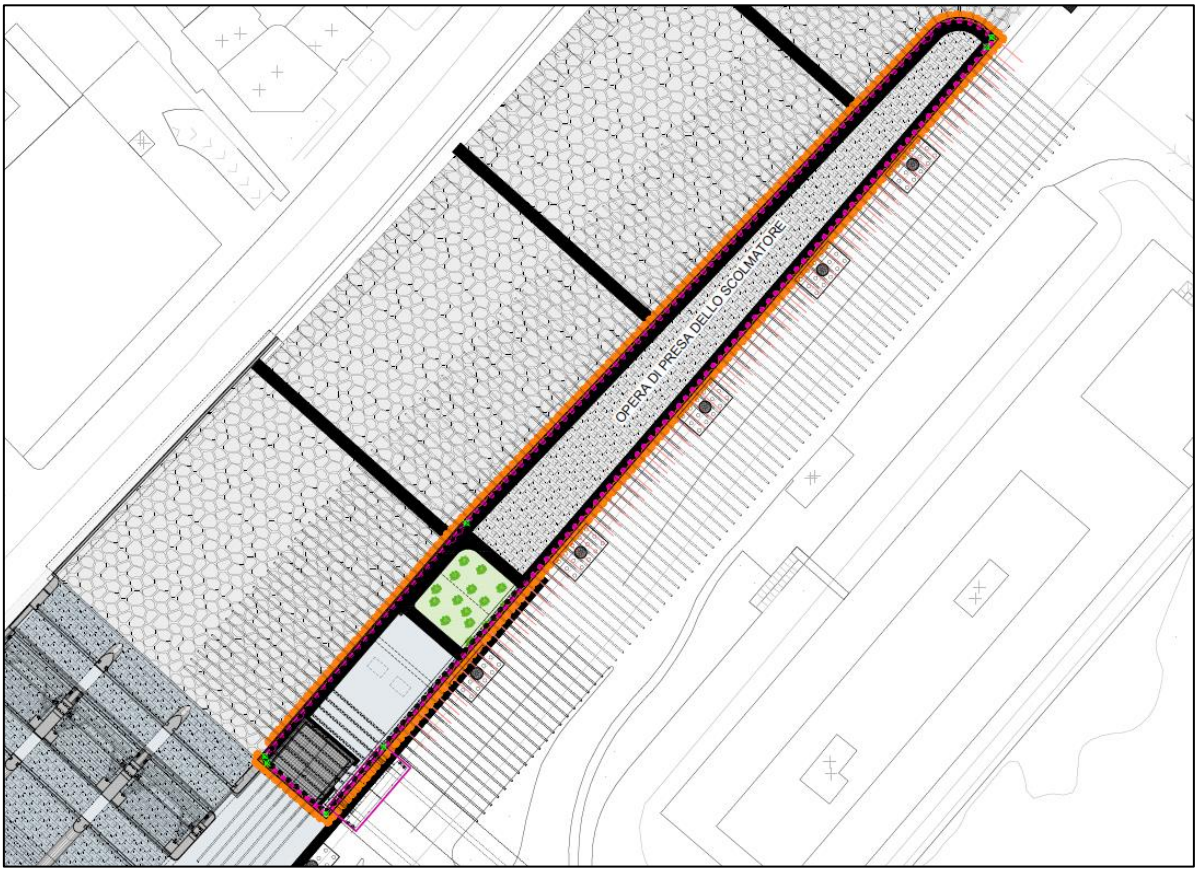


Figura 20. Stralcio planimetrico interferenza scolmatore-opera in progetto

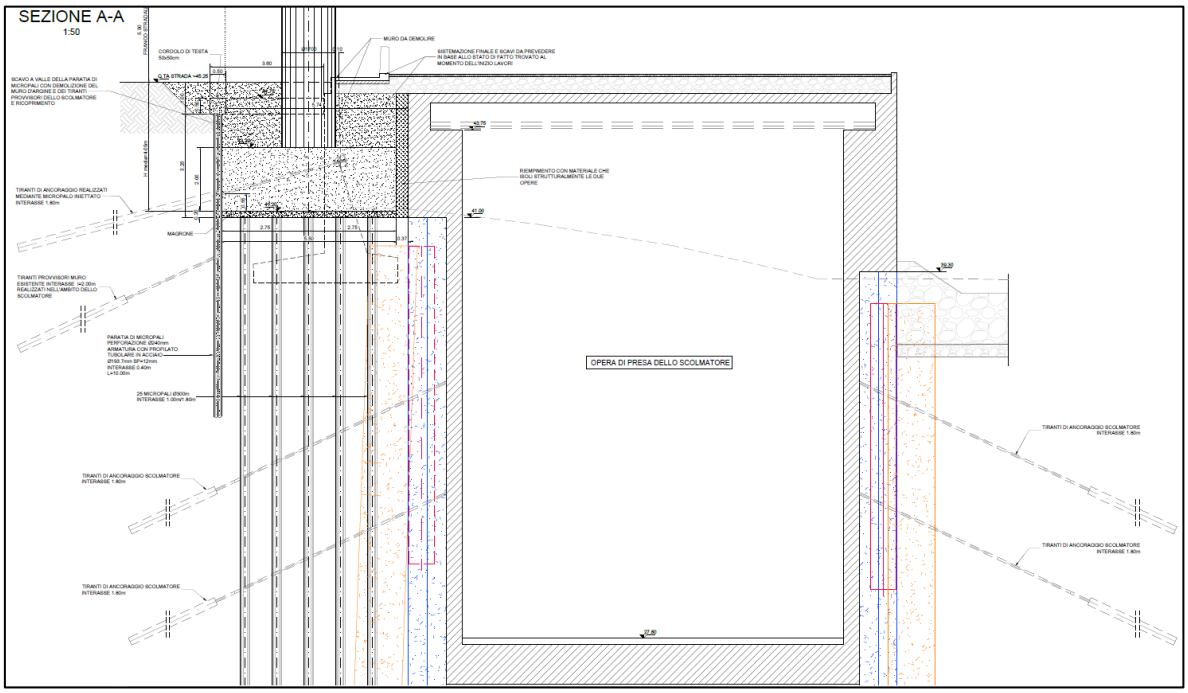


Figura 21. Stralcio planimetrico (scala 1:50) interferenza scolmatore-opera in progetto

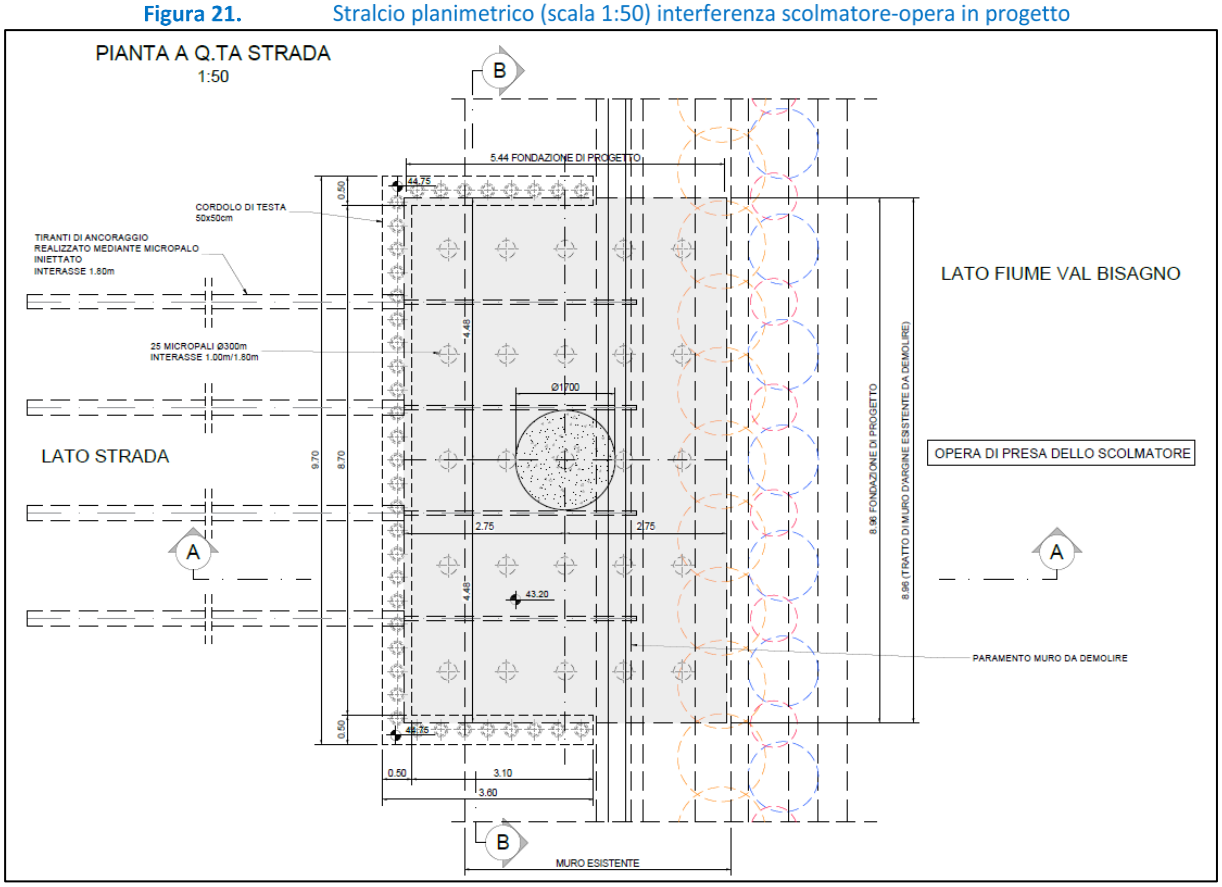


Figura 22. Stralcio planimetrico (scala 1:50) interferenza scolmatore-opera in progetto. Pianta a q.ta strada

Con D.D. 2021-151.0.0.-26 pratica 491/BF viene approvato il Piano di Caratterizzazione ai sensi dell'art. 245 del D.Lgs.152/06 e s.m.i. del sito ZF045 (Scolmatore del Torrente Bisagno, Via Adamoli).
Le matrici potenzialmente contaminate coinvolte nel procedimento sono le acque sotterranee (contaminanti IPA e Solventi) e i sedimenti fluviali (IPA e idrocarburi).
Confrontando le planimetrie dell'opera in progetto con le planimetrie progettuali dello Scolmatore (fig. 20), si osserva che le fondazioni dei piloni verranno installate alla quota della strada e non andranno ad interferire con i sedimenti fluviali e con l'opera di presa dello scolmatore.
Con riferimento alla matrice acque sotterranee, come riportato nella Relazione Geologica di progetto, il livello piezometrico si attesta ad una profondità di circa 4,00-5,00m dalla quota della strada durante la stagione invernale, è ad una profondità tra 6,0 m e 10,0m durante la stagione estiva.
La profondità di scavo per l'installazione delle fondazioni dei piloni si attesta a circa 3,25 m dalla quota stradale, non andando quindi ad intercettare il livello di falda.
Le opere in progetto, da considerarsi puntuali, non determineranno variazioni del deflusso naturale delle acque sotterranee e non andranno a precludere un intervento di bonifico futuro.
Per quanto riguarda la matrice suolo, gli interventi previsti non ricadranno in aree in cui è prevista caratterizzazione dei terreni insaturi. Inoltre, i materiali derivanti dalle operazioni di scavo, verranno trattati come rifiuti e, dunque, sottoposti alle disposizioni in materia di rifiuti ai sensi della normativa vigente. Le trincee di scavo verranno ripristinate con materiale vergine di cava.
Per quanto riguarda la potenziale interferenza con le acque di falda, qualora localmente si dovessero rinvenire acque di impregnazione più superficiali che rendessero necessari interventi di aggottamento delle acque, queste ultime saranno alternativamente gestite fuori sito come rifiuto liquido ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i (codice CER presunto 16.10.02).
In merito a quanto scritto sopra saranno comunque previsti nel PSC di intervento, a scopo prudenziale e **comunque conformemente ai disposti normativi di cui al d.lgs. 81/08,** idonei DPI atti a salvaguardare i lavoratori coinvolti nella realizzazione delle opere.

8.3 INTERFERENZA CON AREE DI CANTIERE

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati, che è stato effettuato attraverso la consultazione dell'Anagrafe dei siti contaminati della Regione Liguria, ha evidenziato interferenze fra le aree di cantiere e i siti censiti. Nello specifico i siti prossimi alle aree di cantiere sono:

- GE219: PV Esso 3534 piazzale Parenzo - Genova
- GE180: Impianto Ricupoil Via Laiasso 1 – Genova
- GE116: RFI Stazione Brignole Piazza Raggi

I siti GE219 e G180 (dettagliati nel paragrafo 5.4) risultano essere caratterizzati da Analisi di Rischio approvata senza superamento CSR, mentre il sito GE116 (descritto nel paragrafo precedente) rientra nei siti con progetto di bonifica e/o messa in sicurezza approvato.

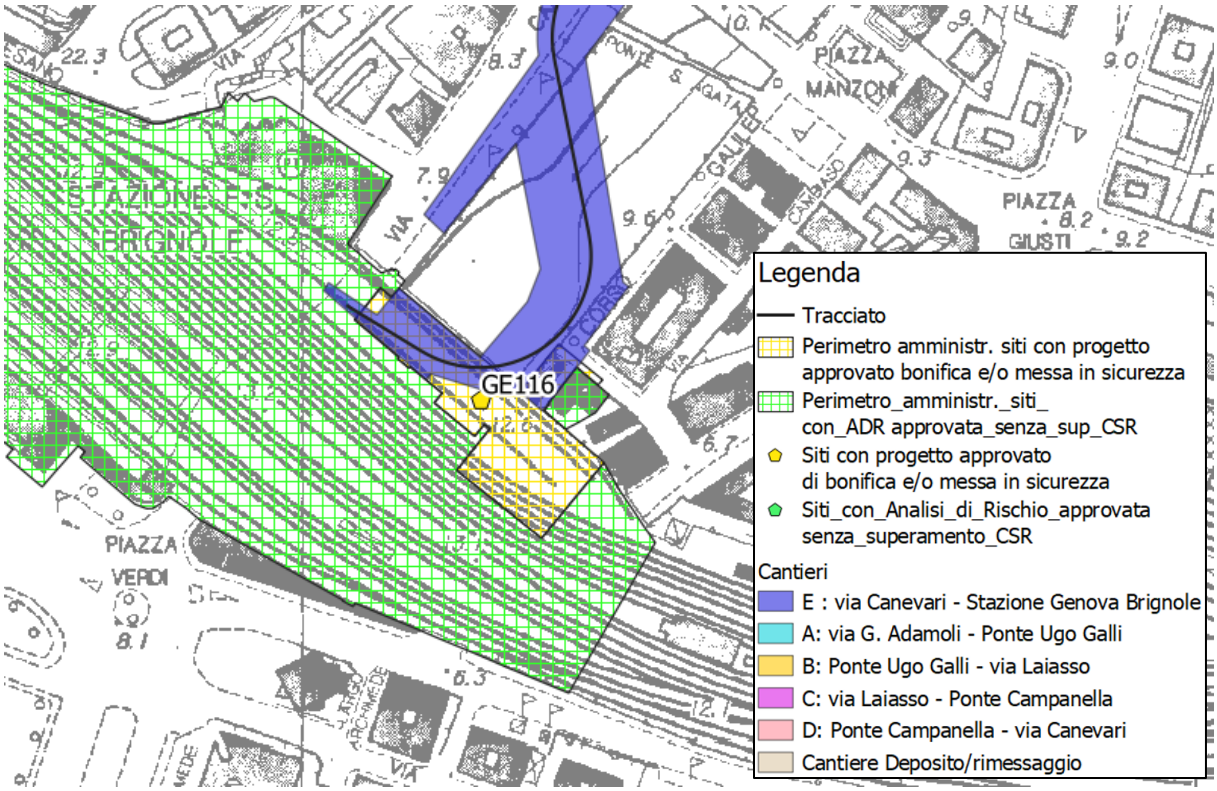


Figura 23. Interferenza sito GE116 con le aree di cantiere

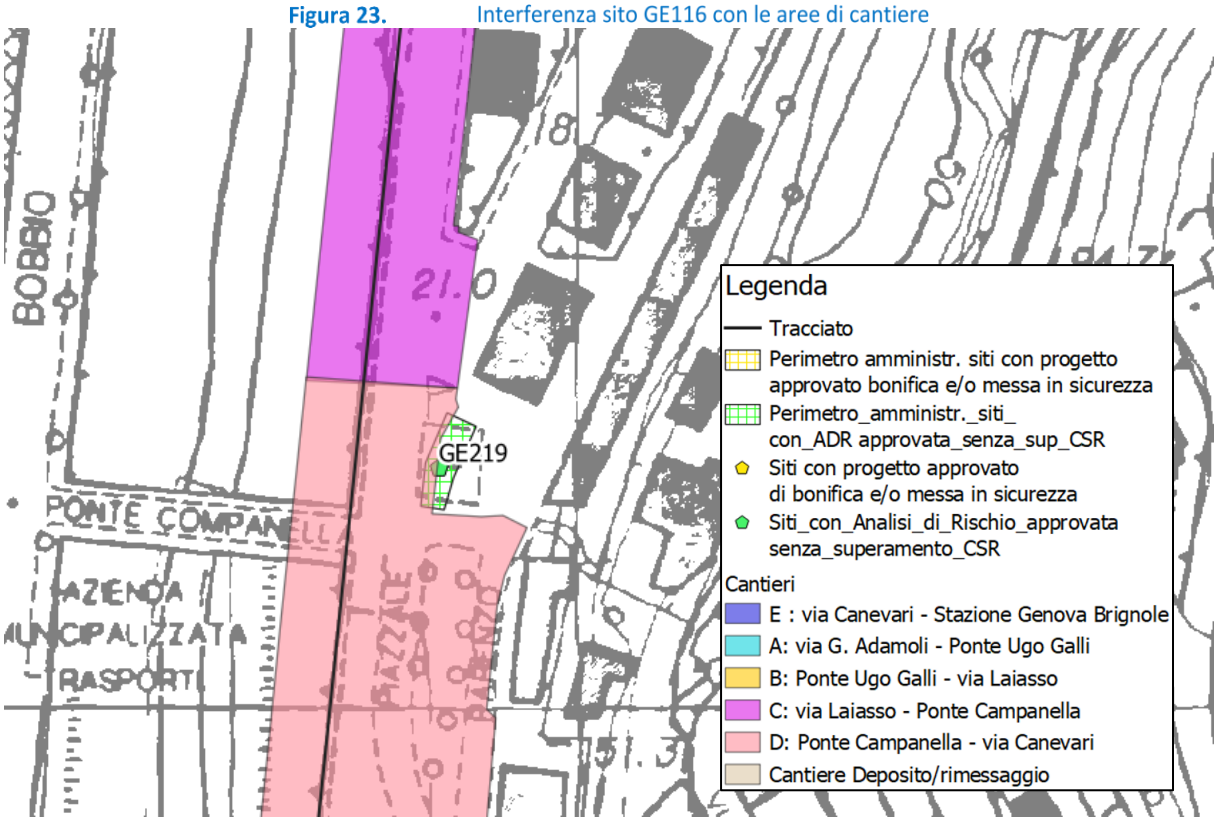


Figura 24. Interferenza sito GE219 con le aree di cantiere

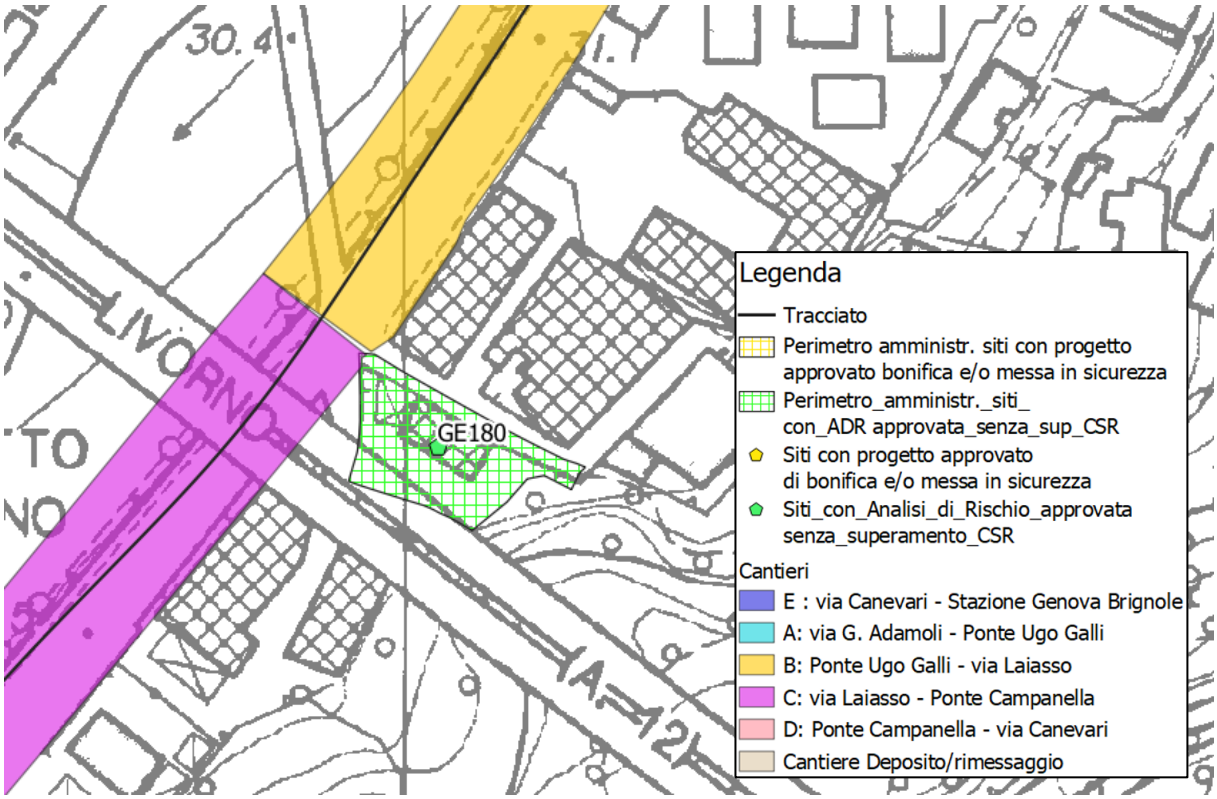


Figura 25. Interferenza sito GE180 con le aree di cantiere

9. CONCLUSIONI

Il presente documento ha lo scopo di evidenziare e definire l'eventuale presenza di siti contaminati e potenzialmente contaminati nelle aree interessate dai lavori per il progetto in oggetto al fine di adempiere alle misure ambientali ed amministrative più idonee. La documentazione è stata emessa basandosi su dati bibliografici nazionali e locali degli enti ambientali preposti.

La documentazione ha preso in considerazione la presenza di dati bibliografici afferenti alla presenza di eventuali valori di fondo nelle aree e lo studio storico dell'antropizzazione delle aree e delle interferenze con attività produttive ed industriali.

Per quanto afferisce ai valori di fondo è stato reperito dal Geoportale della Regione Liguria l'Atlante Geochimico della Regione, frutto dell'attività di ricerca trentennale del Laboratorio di Geochimica dell'Università di Genova che è stato concretizzato negli Atlanti degli acquiferi e che all'inizio degli anni 2000 ha prodotto, in collaborazione con Apat e Cnr, l'Archivio Geochimico Nazionale.

Dall'osservazione dell'Atlante Geochimico sono stati riportati nel presente documento i valori di concentrazione nell'area di interesse di n.34 elementi.

Per quanto afferisce le potenziali interferenze tra aree di cantiere e siti potenzialmente contaminati quali, GE219, GE180, GE116, GE119, da riscontro da parte degli Enti competenti è emerso che:

- per il sito GE219 e GE180 si conferma la chiusura del procedimento ambientale rammentando;

- per i siti GE116 e GE119 rientrano nei siti con progetto di bonifica e/o messa in sicurezza approvato ed in corso di esecuzione, per il primo (si riporta in allegato 3 la planimetria degli interventi), e eseguito, per il secondo.

Sarà cura dei successivi approfondimenti progettuali dettagliare quanto ad oggi studiato in relazione agli approfondimenti che l'appaltatore andrà ad eseguire sulle opere stesse, nonché agli aggiornamenti delle anagrafi regionali e nazionali al fine di adottare opportune misure di sicurezza per i lavoratori ai sensi del D.L. 81/08 e s.m.i. nonché ad operare misure di mitigazione che non pregiudichino lo stato qualitativo delle aree e le condizioni di certificazione di avvenuta bonifica o messa in sicurezza.

ALLEGATO 1
Schede sintetiche dei siti in anagrafe oggetto di bonifica o messa in sicurezza permanente