Firmato digitalmente da
Paolo COSTA MEDICH

MITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

LEGGE N. 55 DEL 14/06/2019
TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE VOLTRI - BRIGNOLE
PROGETTO DEFINITIVO
PRG DI GENOVA VOLTRI

PRG DI GENOVA VOLTRI
GEOLOGIA E GEOTECNICA MACROFASE 1

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio **Cociv** Ing. G. Irace		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NG2Y	04	D	CV	RO	GE0010	001	A

PROGETTAZIONE:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	SYSTRA SWS	22/05/2024	COCIV	23/05/2024	P. Costa Medich	24/05/2024	ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO Dott. Massimo Pietrantoni Geologo n. 738

	n. Elab.:	File: *NG2Y-04-D-CV-RO-GE00-10-001-A00.doc*

CUP: F81H92000000008

INDICE

INDICE 3
1 PREMESSA 5
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 6
3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 7
4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO 9
5 VINCOLI TERRITORIALI 12
5.1 Piani di bacino 12
5.2 Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova 14
6 INDAGINI 16
6.1 Indagini geognostiche pregresse 16
6.2 Campagna indagini del 2022 17
6.3 Campagna indagini integrative 18
7 MODELLO IDROGEOLOGICO DI RIFERIMENTO 20
7.1 Modello idrogeologico del tracciato di progetto 20
8 CONCLUSIONI 22
9 BIBLIOGRAFIA 23

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione idrogeologica, redatta a supporto del Progetto Definitivo del PRG di Genova Voltri, rientrante nel perimetro del progetto "Potenziamento Infrastrutturale Genova Voltri-Genova Brignole", a sua volta ricompreso nel più esteso "Progetto Unico del Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova". L'area di interesse è ubicata presso il porto di Genova Prà, entro la città di Genova, regione Liguria.

La raccolta di informazioni di carattere bibliografico unita all'analisi e interpretazione dei dati delle indagini geognostiche e geofisiche hanno permesso la definizione in maniera più completa ed esaustiva del modello idrogeologico che caratterizza il territorio in esame.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 1997-1 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1997-2 - Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo.
- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», G.U. n.42 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.8.
- D.M. 17/01/2018, “Norme tecniche per le costruzioni”.
- D.M. 06/05/2008, integrazione al D.M. 14/01/2008.
- Circ. Min. II.TT. 02/02/2009, n. 617, “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14/01/2008”.
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/01/2019 n. 7 recante “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17/01/2018”.
- Circ. Min. II.TT. 05/08/2009, “Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248”.
- D. lgs. 18/04/2016 n. 50 “Nuovo Codice dei contratti pubblici”
- RFI DTC SI AG MA IFS 002 A del Dic. 2018: Manuale di progettazione delle Opere Civili – Parte II – Sezione 7 – Geologia.
- RFI DTC SI SP IFS 001 B del 22-12-2018 “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Sez. 3 – Rilievi geologici e indagini geognostiche”.
- D.M. 11.03.1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle opere di fondazione”. (DPR. 5 ottobre 2010, n. 207 artt. 52-53).

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Gli interventi previsti interessano la porzione costiera della regione Liguria, più precisamente l'area portuale di Genova, in corrispondenza del Porto di Genova Voltri.

Di seguito viene riportata l'immagine satellitare che mostra l'area indagata e i settori limitrofi (Figura 1).



Figura 1 - Inquadramento geografico dell'area di intervento (nel rettangolo rosso), Genova Voltri.

L'area di progetto ricade nel settore delle Alpi Liguri, che risulta complesso da un punto di vista strutturale in quanto coinvolto sia dall'evoluzione alpina sia dall'evoluzione appenninica. In particolare, le Alpi Liguri sono caratterizzate dalla sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello. I sedimenti quaternari sono invece costituiti da sedimenti alluvionali e costieri derivanti dagli apporti dei torrenti Bisagno e Polcevera. In sintesi, l'area ligure è caratterizzata dalla presenza di due domini: quello di crosta oceanica e di mantello, di grado metamorfico basso, e quello sedimentario, di grado metamorfico nullo.

Lo schema di inquadramento regionale presente nella carta geologica d'Italia in scala 1:50 000 foglio 213 Genova, di cui un estratto in Figura 2, mostra che l'area di progetto ricade in una zona di contatto fra il substrato dall'Unità tettonica-metamorfica di Voltri e quella di Palmaro-Caffarella.

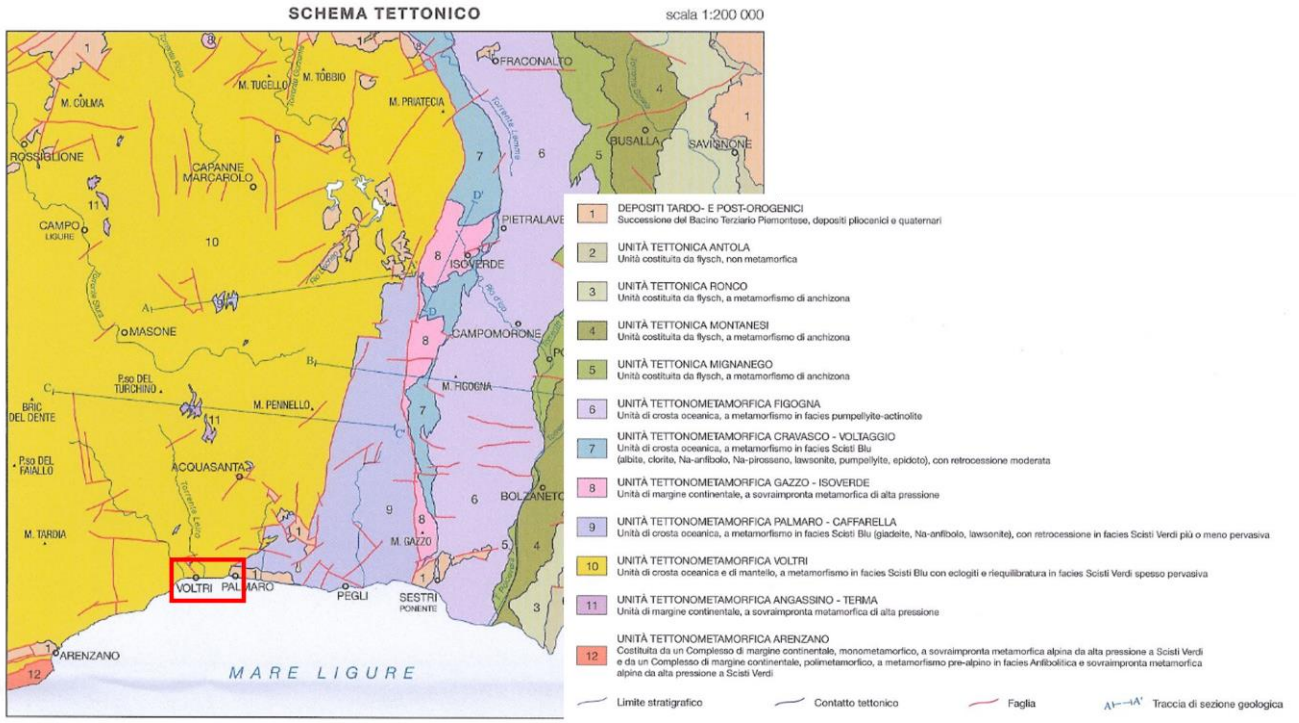


Figura 2 - Schema tettonico (Fonte: CARG, Carta Geologica d'Italia, Foglio 213 Genova, scala 1:50.000).

Dal punto di vista geomorfologico tale territorio è caratterizzato da una fascia costiera pedemontana sub pianeggiante, interrotta verso nord da una brusca rottura di pendio che genera una morfologia collinare degradante verso il mare, solcata da incisioni vallive e fossi. La morfologia dei rilievi e l'altimetria sono fortemente influenzate dalla litologia affiorante.

L'area oggetto di studio ha subito numerosi interventi antropici che, a partire dal '900, hanno profondamente modificato la zona costiera di Genova. L'ampliamento a mare delle strutture portuali ha determinato la presenza di ingenti volumi di materiale di riporto eterogeneo (Figura 3), distribuiti a quote pressoché costanti variabili da 2 a 5 m s.l.m. L'area risulta completamente urbanizzata con presenza di infrastrutture viarie e ferroviarie a servizio della mobilità portuale.

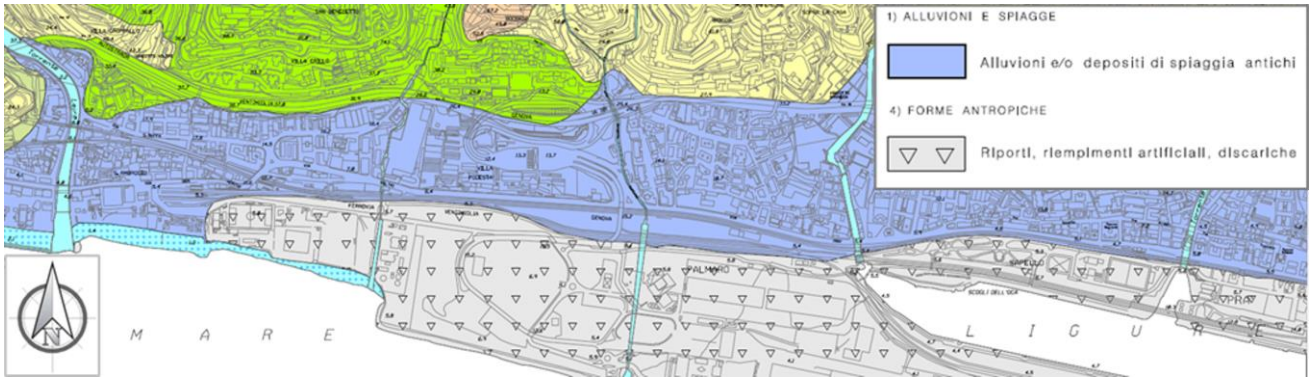


Figura 3 - Stralcio della carta geomorfologica (Foglio 24) del PUC di Genova

4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

Per quel che riguarda l'assetto idrogeologico dell'area oggetto di intervento si evidenzia che le aree portuali sono caratterizzate da una permeabilità variabile per porosità, poiché costituite da materiali di riporto di varia natura.

I principali corsi d'acqua (Figura 4), impostatisi in corrispondenza delle principali discontinuità stratigrafiche o tettoniche lungo le formazioni torbiditiche, che interessano l'area di intervento sono:

- Torrente Leiro;
- Torrente Branega;
- Torrente San Pietro.

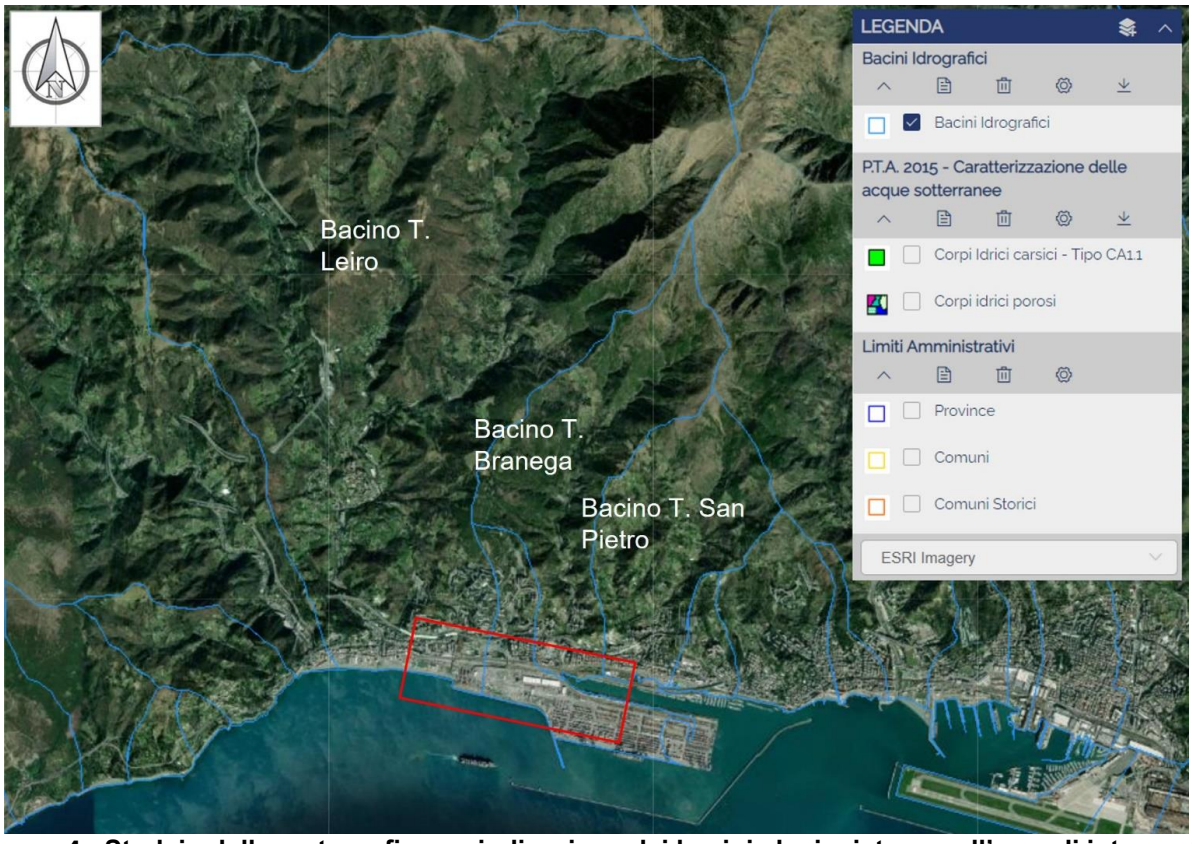


Figura 4 - Stralcio della cartografia con indicazione dei bacini che insistono sull'area di intervento (linee azzurre) (fonte Geoportale Regione Liguria). Il rettangolo rosso identifica l'area oggetto di intervento.

Il bacino del torrente Leiro è ubicato sul versante tirrenico dell'Appennino Ligure, a monte dell'abitato di Voltri, circa 15 km a ovest del centro di Genova. L'area complessiva del bacino del torrente Leiro è pari a circa 28 km²; la sua superficie comprende l'intero territorio del Comune di Mele e parte del Comune di Genova. La sua forma è assimilabile ad un triangolo con il vertice rivolto

verso il basso, il lato di base posto sullo spartiacque appenninico e altezza pari a 7 km circa. Lo sbocco a mare dell'asta principale è ubicato nel punto più settentrionale del golfo ligure.

Il bacino del torrente Branega è ubicato sul versante tirrenico dell'Appennino Ligure, a monte dell'abitato di Palmaro, tra Voltri e Prà, circa 14 km a ovest del centro di Genova. L'area complessiva del bacino è ampia poco meno di 5 km²; la sua superficie è compresa interamente nel comune di Genova. La sua forma è stretta e allungata con dimensioni pari a 5 km circa di lunghezza e 1 km circa di larghezza media. Il bacino risulta fortemente urbanizzato nella sua parte valliva, per un tratto di circa 1 km a monte del suo sbocco a mare; in particolare, il tratto terminale del torrente Branega è interessato, da monte verso valle, dall'attraversamento dell'Autostrada Genova-Savona (A10), con due viadotti affiancati e, in prossimità dello sbocco a mare, dal doppio attraversamento ferroviario della linea Genova-Ventimiglia e dalla strada statale Aurelia. Lo sbocco a mare avviene all'estremità occidentale del canale di rispetto realizzato a seguito del completamento del porto di Voltri.

Il bacino del torrente San Pietro è ubicato sul versante tirrenico dell'Appennino Ligure, a monte dell'abitato di Prà, circa 13 km a ovest del centro di Genova. Il bacino risulta fortemente urbanizzato nella parte valliva per un tratto di circa 1 km a monte dello sbocco a mare; esso è attraversato in senso trasversale dalla linea ferroviaria Genova-Ovada nella parte settentrionale del bacino; il tratto terminale è interessato, da monte verso valle, dall'attraversamento dell'Autostrada Genova-Savona (A10), con due viadotti distinti e, in prossimità dello sbocco a mare, dal doppio attraversamento ferroviario della linea Genova-Ventimiglia e dalla strada statale Aurelia.

Oltre ai corsi d'acqua principali, l'area portuale è interessata dalla presenza di rii minori che percorrono il versante da nord a sud, le cui dinamiche sono totalmente condizionate dagli interventi antropici; tali corsi d'acqua risultano per la maggior parte completamente regimati, con una netta riduzione della loro dinamica naturale. I rii sono stati, infatti, incanalati e intubati, diventando parte integrante del sistema fognario urbano (Figura 5).



Figura 5 - Stralcio della cartografia con indicazione dei corsi d'acqua (linea azzurra) che insistono sull'area di intervento che in parte risultano tombati (linea azzurra con puntini neri) (fonte Geoportale Regione Liguria). Il rettangolo rosso indica l'area oggetto di intervento.

Questa serie di aree scolanti copre la fascia costiera che va dalla foce del Torrente Leiro, a Voltri, fino a Sampierdarena. In particolare, sull'area di intervento insistono le aree scolanti dei bacini dei Torrenti Leiro, Branega, San Pietro e Varenna. Le aree scolanti sono tutte di dimensioni ridotte, anche se con alcune apprezzabili differenze:

- Area scolante tra bacini Leiro e Branega in località Palmaro: circa 2 km²;
- Area scolante tra bacini Branega e San Pietro in località Sapello: circa 0.2 km²;
- Area scolante tra bacini San Pietro e Varenna, Pegli zona casello autostradale: circa 3.1 km²;

Tutte queste aree sono formate da una serie di bacini di piccole dimensioni, con corsi d'acqua spesso tombinati che scorrono in ambienti quasi completamente urbanizzati. Per tali ragioni l'esatta identificazione delle linee di spartiacque tra bacini adiacenti risulta spesso difficoltosa, in particolare nelle parti più prossime alla costa (le più modificate da interventi urbanistici). Tutti i rii hanno un andamento nord-sud perpendicolare alla costa.

Infine, si precisa che il PUC (Piano Urbanistico Comunale) classifica l'intera area interessata dall'intervento come "Zone urbanizzate sostanzialmente impermeabili" (Figura 6), mentre i depositi sottostanti (terreno di riporto ed alluvioni) presentano una permeabilità variabile per porosità.

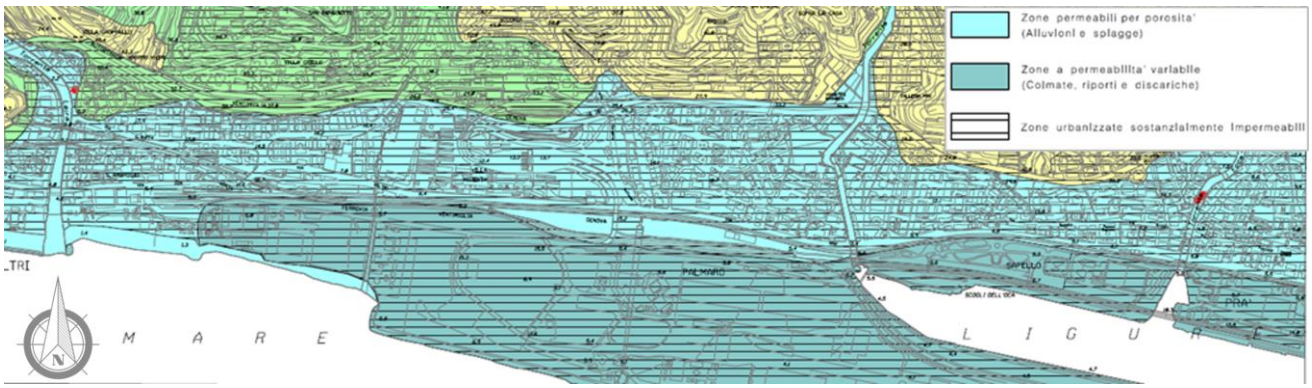


Figura 6 - Stralcio della carta idrogeologica (Foglio 24) del PUC di Genova

5 VINCOLI TERRITORIALI

5.1 Piani di bacino

L'area di studio ricade nel territorio di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, individuato con il decreto legislativo 152/2006, ai sensi delle indicazioni della direttiva 2000/60/CE. Nel 2015 il territorio di riferimento del distretto è stato modificato e adesso comprende i bacini liguri, il bacino del Magra, il bacino dell'Arno, quello del Serchio e tutti i bacini toscani, con esclusione del bacino del Fiora, ricadente nel distretto dell'Appennino Centrale. Il territorio del distretto attuale interessa 3 regioni: Toscana, Liguria e, in piccola parte, Umbria.

Allo stato attuale, nei bacini regionali liguri i Piani di Bacino vigenti si applicano per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica e per la parte di pericolosità idraulica, sia come norme che come perimetrazioni.

Le aree oggetto di intervento ricadono nei seguenti ambiti:

- Ambito di Bacino di Rilievo Regionale n. 13 – Polcevera. Bacino Branega (Ultima variante approvata: DDG n. 108 del 13/02/2017 entrata in vigore il 08/03/2017);
- Ambito di Bacino di Rilievo Regionale n° 12-13 - Leiro/Polcevera (ultima variante approvata DSG n. 115 del 06/12/2021 entrata in vigore il 12/01/2022);
- Ambito di Bacino di Rilievo Regionale n. 13 – Polcevera. Bacino San Pietro (Ultima variante approvata: DDG n. 108 del 13/02/2017 entrata in vigore il 08/03/2017).

Per ciascun ambito d'interesse si riporta in Figura 7 uno stralcio della Carta della Suscettività al Dissesto, in cui si evidenzia che le aree oggetto di intervento ricadono in Classe Molto Bassa (Pg0) e Bassa (Pg1).

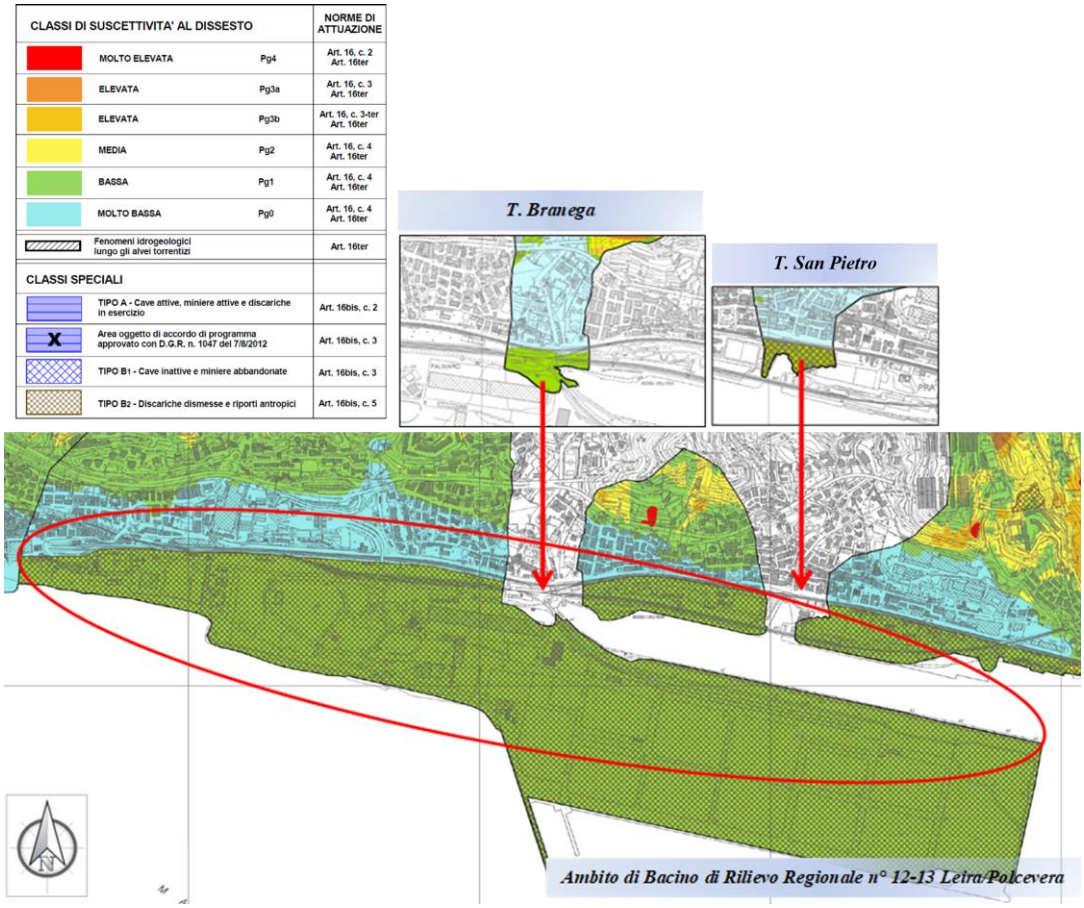


Figura 7 - Stralcio della Carta della Suscettività al Dissesto. Ambito di Bacino di Rilievo Regionale n° 12-13 Leiro/Polcevera. I riquadri in alto rappresentano lo stralcio della medesima carta per il Bacino Branega (sinistra) e per il Bacino San Pietro (destra). L'elisse rossa individua l'area di intervento.

La disciplina d'uso per tali aree è regolata dalle Norme Tecniche di Piani di Bacino; in particolare, nelle aree a suscettività al dissesto media (Pg2), bassa (Pg1) e molto bassa (Pg0), l'Art.16 comma 4 dei Piani di bacino, stabilisce che " si demanda ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione della approvazione sotto il profilo urbanistico – edilizio di nuovi interventi insediativi ed infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettibilità al dissesto.

Inoltre, le banchine dell'area portuale appartengono alla Classe Speciale Tipo B2 – Discariche dismesse e riporti antropici.

Per la "Classe Speciale Tipo B", le Norme Tecniche del Piano di Bacino, art. 16bis comma 5, stabiliscono che nella "aree di tipo B2, fermo restando il rispetto delle normative vigenti in materia di gestione di discariche, per quanto concerne gli aspetti finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico qualsiasi riutilizzo di tali areali è subordinato alla valutazione ed alla verifica preventiva, in sede di progetto, in merito all'idoneità dell'area sotto il profilo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico alla nuova destinazione d'uso prevista.

Per quel che riguarda l'aspetto idraulico, una parte della zona oggetto di intervento è interessata dalle fasce fluviali (A, B e C) del Torrente Leiro, Branega, San Pietro (Figura 8); le destinazioni d'uso sono regolate dall'art.15 dell Norme Tecniche dei Piani di Bacino, fermo restando che l'Art. 15-bis regola la derogabilità alla disciplina delle fasce di inondabilità per opere pubbliche.

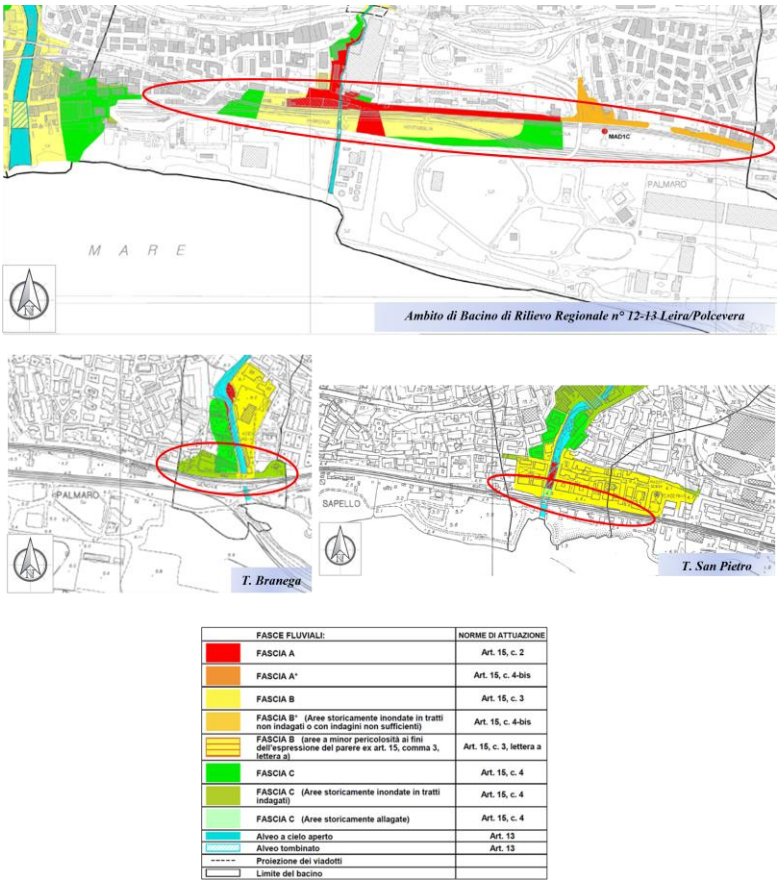


Figura 8 - Stralcio della Carta della Fasce di Inondabilità. Ambito di Bacino di Rilievo Regionale n. 12 e 13 – Leiro/Polcevera, Bacino del Branega e Bacino San Pietro.

5.2 Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova

Si evidenzia che i medesimi vincoli sopra citati sono stati recepiti dal Piano Urbanistico Comunale di Genova nella "Carta dei vincoli geomorfologici e idraulici" secondo la quale le opere di progetto ricadono all'interno della zona tipo B2 ovvero "Discariche dismesse e riporti antropici" e nella zona "Aree inondabili con diversi tempi di ritorno" (Figura 9).



Figura 9 - Stralcio della carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici (Fonte: PUC Genova, Foglio 24). Il rettangolo rosso individua l'area oggetto di intervento.

6 INDAGINI

La costruzione del modello idrogeologico presentato in questa relazione è il risultato dell'elaborazione dei dati disponibili e delle indagini effettuate nell'area in esame. I dati disponibili derivano essenzialmente dai sondaggi riportati sul Geoportale della regione Liguria e dalle prove geofisiche svolte nel 2022 in fase di PFTE; le indagini effettuate sono state realizzate nella presente fase progettuale per migliorare ulteriormente il quadro conoscitivo geologico-tecnico esaminato finora.

6.1 Indagini geognostiche pregresse

I sondaggi geognostici presenti sul Geoportale della regione Liguria, con le relative profondità di indagine e prove in foro eseguite sono riassunti in Tabella 1. L'ubicazione degli stessi è mostrata in Figura 10.

Tabella 1 - Tabella riassuntiva delle indagini geognostiche pregresse

ID Sondaggio	Profondità (m)	Prove in foro			Piezometro
		SPT	Permeabilità Lefranc	Permeabilità Lugeon	
5328	25	2	-	2	1
5329	25	1	1	1	1
8768	25	3	1	1	1
5331	25	1	-	1	1
2448	18	1	-	-	-
2447	15	1	-	-	-
2446	18	3	-	-	-
2416	25	1	-	-	-
2440	18	-	-	-	-
2658	7.7	-	-	-	-
5351	25	3	1	1	1
5352	23.2	1	-	-	-
5353	25	4	-	-	-
2654	30	5	-	-	1
2655	38.2	4	-	-	1
2656	25	2	-	-	-
2657	40	6	-	-	1



Figura 10 Ubicazione dei punti delle indagini geognostiche

6.2 Campagna indagini del 2022

La campagna di indagini geofisiche condotta nel 2022 è consistita nell'esecuzione di:

- n.4 prove sismiche di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves);
- n. 4 prove sismiche passive di tipo HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios).

L'ubicazione delle indagini geofisiche è mostrata in Figura 11.



Figura 11 - Ubicazione dei punti delle indagini geofisiche

6.3 Campagna indagini integrative

La campagna di indagini integrative è stata realizzata per integrare e migliorare i dati geologici e geotecnici in un congruo intorno di specifiche aree d'intervento, al fine di elaborare un modello geologico, idrogeologico e geotecnico affidabile, dettagliato ed esteso opportunamente.

I sondaggi geognostici realizzati in questa fase, con le relative profondità di indagine e prove in foro eseguite sono riassunti in

Tabella 2.

Tabella 2 - Tabella riassuntiva delle indagini geognostiche integrative

ID Sondaggio	Profondità (m)	Prove in foro		Piezometro	Down Hole
		SPT	Permeabilità Lefranc		
SI_2	25	4	1	1	-

SI_3	25	8	-	1	-
SI_5	25	6	-	-	1
SI_6	25	6	1	1	-

7 MODELLO IDROGEOLOGICO DI RIFERIMENTO

L'area di progetto è ubicata lungo la fascia costiera in corrispondenza dell'area portuale di Genova Voltri. Il modello idrogeologico per tale progetto è stato suddiviso ed organizzato sulla base delle formazioni geologiche che compongono il substrato roccioso del sito e i depositi di copertura quaternaria presenti lungo il tracciato. Questi sono stati raggruppati, sulla base delle loro caratteristiche idrogeologiche, in tre complessi idrogeologici distinti.

In riferimento alle condizioni idrogeologiche dell'area, è stato ricostruito il modello idrogeologico di riferimento, descritto nel capitolo successivo e riportato nelle seguenti tavole:

- NG2Y-04-D-CV-G6-GE00-10-002 - Carta idrogeologica d'inquadramento in scala 1:2000;
- NG2Y-04-D-CV-G7-GE00-10-003 - Carta idrogeologica Tav. 1 in scala 1:1000;
- NG2Y-04-D-CV-G7-GE00-10-004 - Carta idrogeologica Tav. 2 in scala 1:1000;
- NG2Y-04-D-CV-F7-GE00-00-003 – Profilo idrogeologico Tav. 1 in scala 1:1000/100;
- NG2Y-04-D-CV-F7-GE00-00-004 – Profilo idrogeologico Tav. 2 in scala 1:1000/100.

7.1 Modello idrogeologico del tracciato di progetto

Conseguentemente all'analisi litologica delle formazioni intercettate dai sondaggi disponibili è stato possibile raggruppare le formazioni geologiche all'interno di 3 complessi idrogeologici, ai quali, in maniera approssimativa, sono stati assegnati dei range di permeabilità.

Di seguito vengono sintetizzati i 3 complessi individuati:

- Complesso dei depositi antropici (CDA): è composto da depositi eterogenei costituiti da materiali di varia natura, ghiaie eterometriche in matrice fine localmente limoso-sabbiosa con frammenti di laterizi, derivanti dallo spostamento e ammassamento di materiali da parte dell'uomo. La granulometria e gli spessori sono estremamente variabili. Può essere sede di circolazioni idriche non rilevanti dal punto di vista idrogeologico. Tale complesso comprende l'unità geologica RIP. Grado di permeabilità medio - basso ($10^{-7}<K<10^{-4}$).
- Complesso dei depositi di copertura quaternaria (CDQ): è composto da depositi misti alluvionali (alluvioni ghiaiose, sabbiose e talvolta limose-argillose) e depositi marini a prevalente componente ghiaiosa e sabbiosa. L'eterogeneità granulometrica dei litotipi di questo complesso favorisce la presenza di falde sospese locali. Tale complesso comprende le unità geologiche AM, CD ed SP. Grado di permeabilità medio ($10^{-6}<K<10^{-3}$).
- Complesso del substrato roccioso (CSR): è composto dai calcescisti dell'Unità tettono-metamorfica Palmaro-Caffarella e Voltri. Il complesso, privo di una circolazione idrica sotterranea di importanza regionale, può ospitare falde locali e discontinue all'interno degli

orizzonti fratturati. Tale complesso comprende le unità geologiche CPC, GPC, SPC e CVT. Grado di permeabilità basso ($10^{-8}<K<10^{-5}$).

Considerando i diversi piezometri installati nei sondaggi eseguiti e le relative misure piezometriche si evidenzia come il livello di falda, lungo il settore interessato dagli interventi, è compreso a profondità variabili fra i 3 e i 5 m dal p.c..

Come sintesi delle caratteristiche idrogeologiche di tracciato, in Figura 12 sono riportati degli stralici dei profili idrogeologici realizzati per il presente studio.

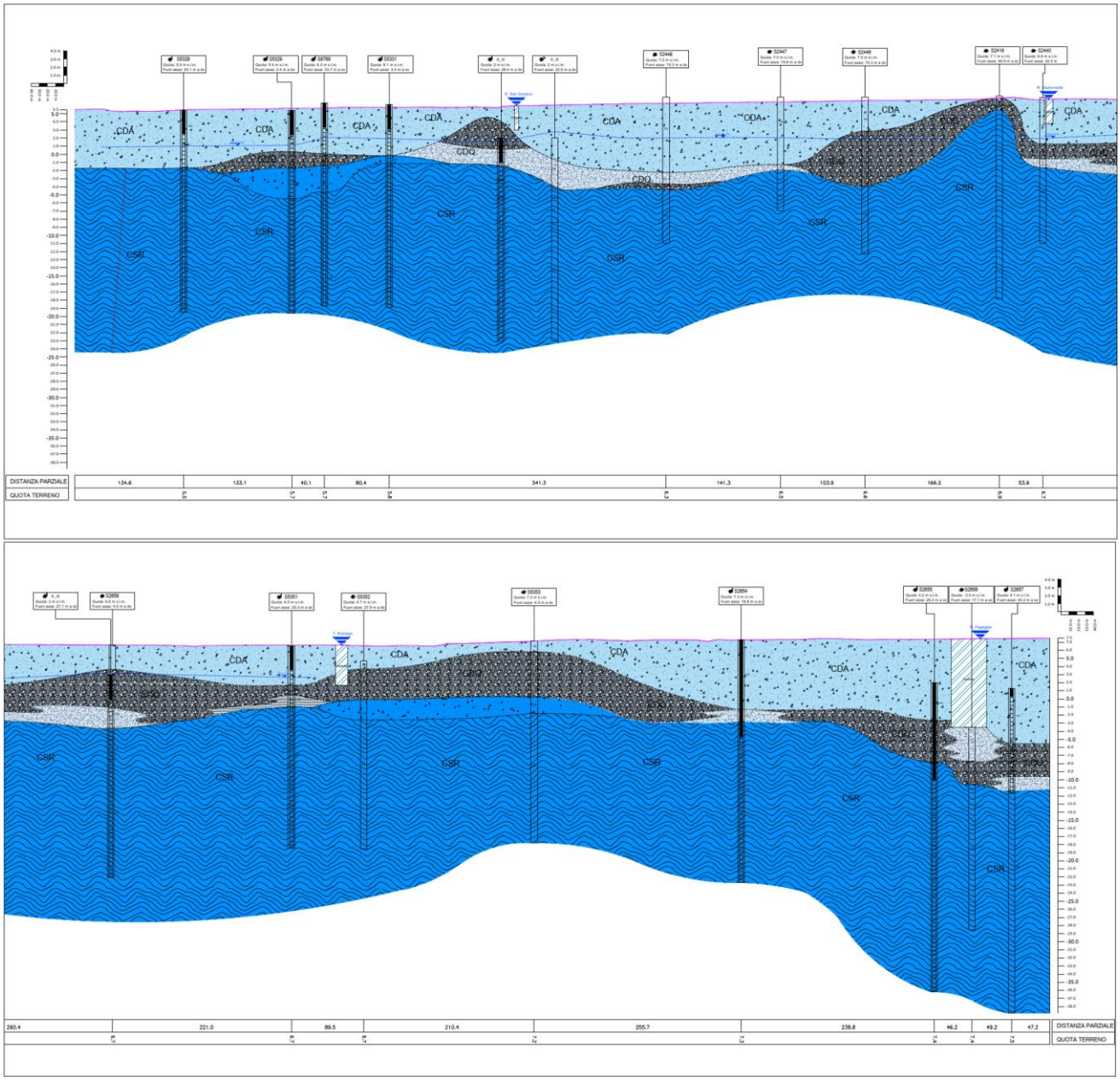


Figura 12: Stralcio dei profili idrogeologici

8 CONCLUSIONI

La presente relazione è stata redatta nell'ambito del Progetto Definitivo del PRG di Genova Voltri rientrante nel perimetro del progetto "Potenziamento Infrastrutturale Genova Voltri-Genova Brignole", a sua volta ricompreso nel più esteso "Progetto Unico del Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova".

Il quadro conoscitivo ricostruito delinea la presenza, nella zona di intervento, di materiali prevalentemente di riporto cui seguono depositi marini e alluvionali quaternari caratterizzati dalla presenza variabile di ghiaie, limi e argille poggianti sul substrato roccioso costituito da calcescisti.

A partire dalle indagini disponibili, dalle osservazioni svolte e dalla cartografia tecnica di riferimento, nell'area di intervento sono stati differenziati 3 complessi idrogeologici distinti: il complesso dei depositi antropici caratterizzato da una permeabilità per porosità medio-bassa; il complesso dei depositi di copertura quaternaria caratterizzato da una permeabilità per porosità media ed il complesso del substrato roccioso caratterizzato da una permeabilità per fessurazione bassa.

Il livello di falda si rinviene a profondità variabili dai 3 ai 5 m dal p.c..

Dal punto di vista vincolistico, le opere in progetto ricadono in aree di tipo B2 ovvero "Discariche dismesse e riporti antropici" e nella zona "Aree inondabili con diversi tempi di ritorno", la cui destinazione d'uso è regolamentata dai Piani di Bacino vigenti.

9 BIBLIOGRAFIA

ISPRA, 2008. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 213 "Genova", Servizio Geologico d'Italia.

Piano Urbanisitico Comunale – PUC (2015) – Comune di Genova. Direzione Urbanistica SUE e Grandi Progetti.

Piano di Tutela delle Acque (2016) – Regione Liguria.