ITEC engineering

COMUNE DI GENOVA

Committente:

Titolo:

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO A GENOVA MULTEDO

Livello di Progetto:
Definitivo

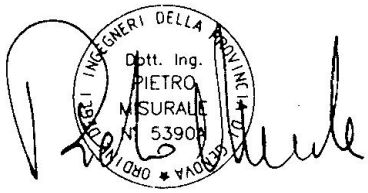
Oggetto:

RELAZIONE DI ASSOGGETTAMENTO VERIFICA SCREENING

Codice Progetto:
P072-14

Nome File:
P072-14-D-RE-AMB-001-B

Firme:





Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	Prima emissione	DR	31/07/18	PM/DG	31/07/18
B	Aggiornamento relazione ambientale	DR	15/11/19	PM/DG	18/11/19

ASSOCIATO oice CONFINDUSTRIA

efca FIDIC

apave certification
ISO 9001
N° SC 10-2588/IAF 34
ISO 14001
N° SCA 19-3491/IAF

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Variante Aurelia, 98
TEL. +39 0187 610532
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690
www.itec-engineering.it

È vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 3

2 FINALITA' DELL'INTERVENTO 5

3 SINTESI DEL PROGETTO 6

3.1 STATO ATTUALE 6
3.1.1 Area di intervento 6
3.1.2 Corsi d'acqua interferenti 7
3.2 CRITERI PROGETTUALI 9
3.3 INTERVENTI PREVISTI 10
3.3.1 Rio Marotto 10
3.3.2 Rio Monferrato 10
3.4 INTERFERENZE 11
3.4.1 Interferenze con lo spostamento degli oleodotti 11
3.4.2 Interferenze con il progetto di adeguamento del rio Molinassi 12
3.5 ASPETTI REALIZZATIVI 14
3.5.1 Suddivisione in lotti e cantieri 14
3.5.2 Suddivisione in fasi di appalto 15

4 DEFINIZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO E DELLA COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 18

4.1 INQUADRAMENTO GENERALE 18
4.2 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) 19
4.3 PIANIFICAZIONE REGIONALE 20
4.3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) 20
4.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) 22
4.3.3 Piano territoriale di coordinamento della Costa (PTC della Costa) 23
4.3.4 Piano di Tutela delle Acque (PTA) 24
4.3.5 Piano di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico 25
4.4 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (CITTÀ METROLPOLITANA) 27
4.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC) 27
4.5 PIANIFICAZIONE COMUNALE 30
4.5.1 Piano Urbanistico Comunale 30

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI 32

5.1 STUDIO SULLE INTERFERENZE CON ALTRE OPERE ED INTERVENTI ESISTENTI O IN PROGETTO 32
5.1.1 Intervento rio Molinassi 32
5.1.2 Ferrovia 32
5.1.3 Sottoservizi 33
5.2 QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI E LORO DESTINAZIONI 36
5.3 RISCHIO DI INCIDENTI, PER QUANTO RIGUARDA, IN PARTICOLARE, LE SOSTANZE E LE TECNOLOGIE UTILIZZATE 37
5.4 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI GENERABILI NELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE E NEL LORO UTILIZZO 37

5.5 USI ATTUALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE DALLE OPERE 38
5.6 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ E DELLE CAPACITÀ DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE NATURALI IN ZONA 39
6 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALLE OPERE DISTINTO PER COMPARTI AMBIENTALI 40
6.1 SUOLO E SOTTOSUOLO 40
6.2 GEOMORFOLOGIA 40
6.3 GEOLOGIA 43
6.4 ACQUE SOTTERRANEE 44
6.5 ACQUE SUPERFICIALI 45
6.6 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA 48
6.6.1 Indagine naturalistica 48
6.6.2 Osservazioni su flora e fauna nel tratto urbano del rio Marotto 49
6.7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE 51
6.8 ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA 54
6.9 VIBRAZIONI E RADIAZIONI 56
6.10 PAESAGGIO 57
7 VALUTAZIONE TRASPORTO SOLIDO 59
7.1 VALUTAZIONE DEL TRASPORTO MEDIO ANNUO 59
7.1.1 Confronto con bacini limitrofi 59
7.1.2 Metodo della portata indice 60
7.1.3 Dimensionamento della vasca di sedimentazione 64
8 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI CARICO (ASSORBIMENTO) DELL'AMBIENTE NATURALE CON PARTICOLARE ATTENZIONE A ZONE A FORTE DENSITÀ DEMOGRAFICA 65
9 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI SULLE VARIE COMPONENTI 66
9.1 ARIA 66
9.2 ACQUA 66
9.3 RUMORE 67
9.4 SUOLO 67
9.5 FLORA E FAUNA 67
9.6 PAESAGGIO 68
9.7 PATRIMONIO CULTURALE E STORICO 68
9.8 ECONOMIA E SOCIALE 69
10 OPERE DI MITIGAZIONE 69

ALLEGATI:

Allegato A: Indagini ambientali (a cura di I.A. Industria Ambiente S.r.l. di Genova)

Allegato B: Indagine naturalistica (a cura di Il Piviere S.r.l. di Gavi - AL)

1 PREMESSA

Il presente elaborato e relativi allegati fa parte del *Progetto Definitivo degli interventi di adeguamento idraulico dei rivi Marotto e Monferrato a Genova - Multedo* e costituisce il documento per la verifica di assoggettabilità a VIA (screening ambientale) degli interventi previsti a progetto.

Ai fini della verifica si evidenzia che le opere in progetto:

- rientrano nella tipologia di cui al punto 7o) dell'Allegato IV al D.Lgs. 152/2006[1] in quanto opere di regolazione e canalizzazione di fiumi e torrenti;
- ricadono nel punto 4.3.7 del D.M. 30 marzo 2015[2] in quanto zona a forte densità demografica (superiore a 500 abitanti per km² e popolazione di almeno 50.000 abitanti);
- sono comprese nell'Allegato 3 punto 10f) della L.R. n. 38/1998[3] in quanto opere di canalizzazione e regolazione di corsi d'acqua.

Il progetto ricade inoltre nell'applicazione della disciplina di VIA per la realizzazione di opere di canalizzazione in variante di quelle esistenti ai sensi del Parere[4], rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, su specifica richiesta della Regione Liguria[5], in merito alla corretta interpretazione della tipologia progettuale indicata nell'allegato IV (punto 7 lettera o) alla parte seconda[6] del D. Lgs. N°152/2006, in quanto le opere ricadono nella definizione "Opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua".

Nel parere infatti è specificato che ..... *nella tipologia di progetti in oggetto rientrano tutte le opere idrauliche finalizzate a regolare le portate di piena dei corsi d'acqua e a prevenire fenomeni alluvionali per la conseguente riduzione del rischio idraulico, rappresentate tipicamente, ma non esclusivamente, da arginature .....*

Con riferimento anche alla Circolare Regione Lombardia 17/2016, il Ministero ribadisce la necessità, da parte delle competenti Autorità regionali, considerata la molteplicità delle fattispecie e delle casistiche progettuali inerenti le opere di regolazione dei corsi d'acqua, di valutare la corretta procedura da applicare, sia in relazione alla specificità del progetto che del contesto ambientale di riferimento, con particolare ma non esclusivo riferimento alle aree naturali protette a livello nazionale e comunitario.

---

1 Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006);

2 Decreto Ministeriale Ambiente 30 marzo 2015: Linee guida in materia di verifica di assoggettabilità a VIA (G.U. n. 84 dell'11 aprile 2015).

3 Legge Regionale 30 dicembre 1998 n. 38 (B.U.R.L. 20/01/1999 n. 1).

4 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: parere in merito alla tipologia progettuale di cui al punto 7 lettera o) Allegato IV alla Parte Seconda del D. Lgs 152/2006 "Opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua" (Registro Ufficiale U. 0016726 del 13/07/2017).

5 Prot. PG/2017/0230279 del 30/06/2017.

6 Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC).

Il progetto richiede pertanto l'attivazione di una procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA per l'ottenimento del parere della Regione Liguria.

I contenuti tecnici della verifica illustrati nei paragrafi seguenti sono quelli previsti dall'art.4 delle Norme Tecniche per la procedura di Verifica/screening[7] e dell'art.19 del D. Lgs. N°152/2006.

[7] Aggiornamento delle Norme Tecniche per la procedura di verifica screening di cui alla DGR n° 1415/99 e s.m.i. ai sensi dell'art.16 della L.R.n° 38/98 e s.m.i.

2 FINALITA' DELL'INTERVENTO

L'intervento in progetto consiste nella sistemazione idraulica dei tratti terminali dei rii Marotto e Monferrato (affluente di sinistra del rio Marotto) a Genova-Multedo e si inserisce all'interno di una più ampia progettazione di opere di messa in sicurezza idraulica di tutti i torrenti del Ponente genovese (Chiaravagna, Cantarena, Molinassi) che, quando realizzate, garantiranno la messa in sicurezza idraulica di tutta l'area urbana compresa tra Sestri Ponente e Multedo.

I due rii scendono dalla valletta di Villa Gavotti e dai versanti soprastanti e sono stati nel tempo canalizzati e coperti con percorsi artificiali che, a valle di Via Merano, si uniscono in un'unica tombinatura che sbocca a mare all'interno del porto petroli.

Durante l'alluvione del 4 ottobre 2010 i due rii sono esondati provocando l'allagamento di Via Merano e delle aree di valle che, a seguito di tale evento, il Piano di Bacino Ambiti 12 e 13 ha inserito fra quelle in Fascia A (aree inondabili per evento 50-ennale).

L'area attraversata dal corso d'acqua risulta pertanto ad alta vulnerabilità da un punto di vista del rischio idraulico tanto che la sua esondazione ha già provocato (alluvione Sestri Ponente nel 2010) e potrebbe ancora provocare significativi danni all'abitato, alle principali reti di comunicazioni ferroviarie e stradali ed alle aree portuali.

Alla luce di quanto sopra il progetto prevede la sistemazione idraulica dei rii Marotto e Monferrato finalizzata al deflusso della portata 200-ennale, nel rispetto della complessità dell'area attraversata caratterizzata dalla presenza di un asse viario importante (Via Merano), dalla presenza di diversi edifici industriali e commerciali e dalla presenza di numerosi sottoservizi e impianti.

Esso fa seguito al Progetto Preliminare redatto da ITEC scrivente nel dicembre 2015 approvato in conferenza dei servizi deliberante del 9/02/2017 indetta dal Provveditorato Interregionale Opere Pubbliche Piemonte, Valle D'Aosta, Liguria.

In particolare per quanto riguarda gli aspetti idraulici il progetto preliminare ha avuto il parere di compatibilità ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettera d) della Legge Regionale 15/2015 da parte del Comitato Tecnico di Bacino nella seduta del 11/07/2016 e in data 12/12/2016 il parere favorevole della Regione Liguria Dipartimento del Territorio - Settore Difesa del Suolo Genova.

Rispetto al Progetto Preliminare l'area a valle di Via Merano ha subito importanti modifiche a seguito della demolizione degli edifici denominati "Tecnocittà" e "ex Datasiel" che interferivano totalmente o in parte con il tracciato dei rii.

Considerando l'importanza dell'opere e l'estensione dell'area di intervento che coinvolge un tratto di circa 250 m di Via Merano, il tratto iniziale di Viale Villa Gavotti e Via Castagnevizza e tutta la porzione di area compresa da Via Merano e il mare, il progetto prevede anche la riorganizzazione di tutte le utenze e i sottoservizi presenti.

3 SINTESI DEL PROGETTO

3.1 STATO ATTUALE

3.1.1 Area di intervento

L'area su cui si sviluppa il progetto ha un andamento pianeggiante ed è delimitata a Nord da Via Merano e Via Multedo di Pegli e a Sud dal rilevato della ferrovia Genova - Ventimiglia. La piana è stata interessata da intensa urbanizzazione con costruzione di capannoni industriali ed edifici a destinazione produttiva e commerciale.

Oggi la parte più a ponente e occupata dal grande fabbricato delle ex Fonderie di Multedo, mentre nella parte di levante su Via Merano è presente l'edificio occupato da un supermercato della Coop, nella parte a valle dagli edifici occupati da Logistics e dal Consorzio Sestrese nella parte a Sud.

Essa è interessata dai tracciati tombinati dei rii Marotto e Monferrato (affluente di sinistra del rio Marotto) che scendono dalla valletta di Villa Gavotti e dai versanti soprastanti e che sono stati nel tempo canalizzati e coperti con percorsi artificiali che, a valle di Via Merano, si uniscono in un unica tombinatura che sbocca a mare all'interno del porto petroli.

Il progetto di adeguamento idraulico interessa il tratto terminale di Via Villa Gavotti, Via Merano, l'area posta a valle di Via Merano e Via Multedo di Pegli (Aurelia), pianeggiante e leggermente depressa rispetto alla viabilità principale, interamente urbanizzata e impermeabilizzata, e a Sud interessa il rilevato della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia , Via Ronchi, 1'area portuale e il piazzale del Porto Petroli.

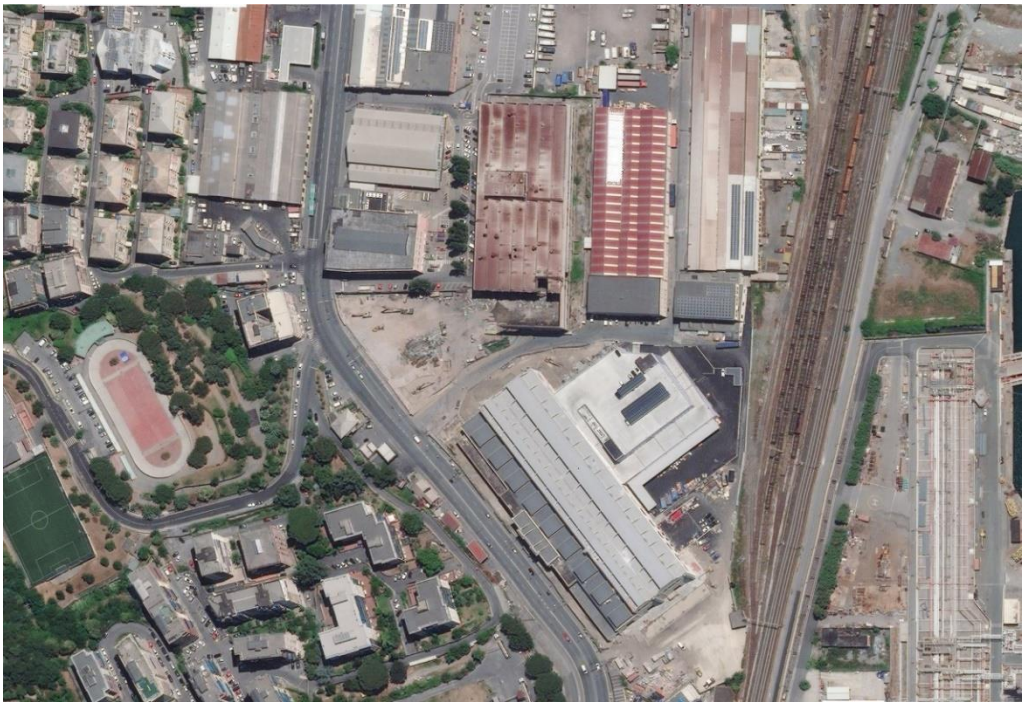


Figura 3.1: veduta aerea area di intervento

Dal punto di vista della viabilità l'area è interessata dalla presenza di Via Merano, Viale Villa Gavotti e Via Castagnevizza.

La viabilità più importante è Via Merano che rappresenta la principale strada di collegamento tra levante e ponente (coincide con la Strada Statale n°1 Aurelia) ed è costituita da quattro corsie di larghezza superiore a 3.5 m e da un marciapiede per lato. In corrispondenza dell'area di intervento è presente l'incrocio, regolato da semaforo, con Viale Villa Gavotti lato monte e una viabilità senza sbocco lato mare.

Viale Villa Gavotti è una strada a doppio senso di marcia che collega Via Merano ad una zona residenziale posta a monte.

In Viale Villa Gavotti, dopo circa 20 metri dall'incrocio con Via Merano, sul lato sinistro a salire, si immette Via Castagnevizza che è una strada a doppio senso di marcia senza sbocco, ed è l'unico collegamento carrabile tra la viabilità principale e le strade private di Via Antica Romana di Pegli e Via Alberto Picco.

Per questo motivo Via Castagnevizza, nonostante in alcuni tratti presenti delle larghezze assai ridotte, rappresenta un nodo viario importante per tutti gli abitanti della zona.

La strada che dall'incrocio con Via Merano prosegue in direzione mare è una viabilità privata che rappresenta l'unico accesso carrabile per le attività commerciali ospitate dai capannoni esistenti.

3.1.2 Corsi d'acqua interferenti

Rio Marotto

Il rio Marotto nasce dalla Costa dei Pini, a circa 200 m s.l.m. alle spalle dell'abitato di Sestri Ponente Multedo.

Il suo bacino sottende una superficie complessiva di 0.67 km^2 allo sbocco a mare e di 0.41 km^2 a monte della confluenza con il rio Monferrato. La parte più elevata del bacino si presenta naturale, con alveo inciso in una valletta molto stretta e densamente coperta di vegetazione.

Intorno alla quota 60 m s.l.m. circa il rio attraversa tramite una tombinatura il rilevato autostradale a valle del quale prosegue con un breve tratto a cielo aperto e un secondo tratto tombinato sotto le strutture sportive di Villa Gavotti.

Da qui, per un breve tratto (60 m circa) in corrispondenza di Viale Villa Gavotti, ritorna a cielo aperto con fondo alveo plateato e argini in cemento armato di altezza variabile tra 2.0 e 2.5 m circa, la larghezza è pari a circa 5 metri e il fondo è sagomato con salti di altezza contenuta posti a distanza ravvicinata.

Successivamente l'alveo è nuovamente tombinato per circa 400 m sino a valle della linea ferroviaria Genova - Ventimiglia.

Il primo tratto fino a Via Merano è costituito da una sezione ad arco ribassato di larghezza 3.5 m circa e altezza di 1.70 m, con presenza di alcune strozzature in prossimità di Via Merano.

Più a valle la tombinatura è costituita da uno scatolare a sezione rettangolare di larghezza 4 m circa e altezza variabile tra 1 e 2 m.

A valle di Via Merano il rio sottopassa l'area una volta occupata dal fabbricato ex DATASIEL che è stato recentemente demolito.

Circa 70 m a valle dell'attraversamento di Via Merano il rio Marotto riceve in sponda sinistra il rio Monferrato, anch'esso tombinato.

La tombinatura prosegue verso valle con larghezze maggiori (5.5 m circa) sino a raggiungere la sede ferroviaria della linea Genova - Ventimiglia, che sottopassa con una sezione ad arco.

A valle della ferrovia un nuovo scatolare passa sotto la strada di collegamento alle aree portuali (Via Ronchi).

Il resto del tracciato è costituito da un canale a cielo aperto che sfocia nell'area del porto, di cui gli ultimi metri sono coperti da una struttura di passaggio delle vie di corsa delle gru.

Lungo tutto il tratto tombinato del rio Marotto, oltre a diverse tubazioni di diametro minore visibili sui lati della tombinatura, al di sotto della platea di fondazione sono presenti i tubi dell'oleodotto della IPLOM, del diametro di 8" e 16" che convogliano il petrolio greggio dall'area portuale verso i depositi di Fegino.

Rio Monferrato

Il rio Monferrato è tombinato per un lungo tratto sotto le strutture sportive di Villa Gavotti e sotto Via Insurrezione 23-25 Aprile 1945 ed è visibile a cielo aperto solo in un brevissimo tratto a monte del distacco del civ. 49 di Via Merano.

Dopo un salto di fondo di circa 2 metri, in corrispondenza del distacco del civico 49, il rio è stato recentemente sistemato a seguito dell'evento alluvionale del 4 ottobre 2010 con una sezione in c.a. di larghezza 2.5 m, altezza variabile tra 2 e 2.5 m e grigliato di copertura. Di qui il rio attraversa Via Merano con sezione di larghezza 2 metri ed altezza 1 metro.

A valle di Via Merano, il tombino è stato recentemente ristrutturato e allargato con una sezione rettangolare in cemento armato di 2.5 m di larghezza e 1.5 m di altezza.

Il tracciato prosegue verso Sud sino al capannone di Tecnocittà dove compie una brusca variazione di direzione a 90° e, con bassissima pendenza del fondo (0.25%), si immette nella tombinatura del rio Marotto.

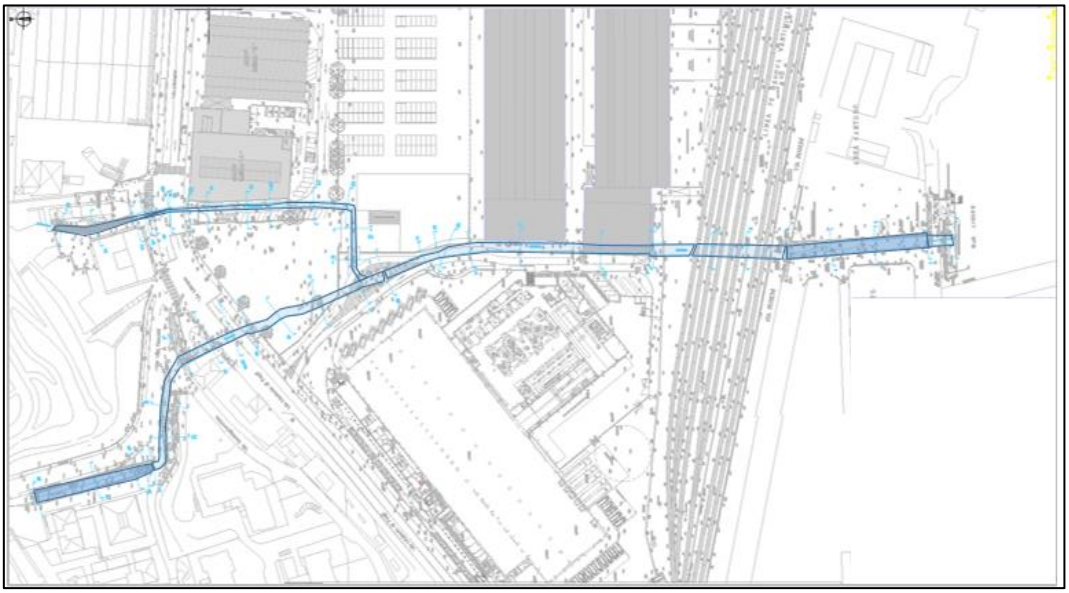


Figura 3.2: stato attuale

3.2 CRITERI PROGETTUALI

La sistemazione idraulica dei rii Marotto e Monferrato al deflusso della portata 200-ennale tiene conto della complessità dell'area attraversata caratterizzata dalla presenza di un asse viario importante (Via Merano), dalla presenza di diversi edifici industriali e commerciali e dalla presenza di numerosi sottoservizi e impianti.

In tale ottica la sistemazione idraulica dei due rii prevede, per l'attraversamento di Via Merano e le aree immediatamente a valle, un tracciato diverso rispetto a quello attuale, con lo spostamento della confluenza dei due corsi d'acqua in modo da ottenere un migliore angolo di incidenza (circa 27 gradi).

Per la parte a valle della confluenza si è invece mantenuto l'attuale tracciato del rio Marotto.

I tracciati individuati tengono altresì conto della necessità, durante le fasi realizzative, di garantire la viabilità lungo l'asse di Via Merano e gli accessi alle strutture commerciali esistenti, e di consentire lo spostamento, senza interruzione del servizio, dei numerosi sottoservizi presenti,

Le nuove sezioni delle tombinature sono state dimensionate per consentire il deflusso della portata 200-ennale con i franchi massimi possibili dettati dagli spazi disponibili tra i capannoni esistenti e dalle quote del piano campagna.

In particolare per la nuova tombinatura del rio Marotto nel si è adottato come riferimento un franco minimo rispetto all'intradosso di 1.5 m per la portata 50-ennale e superiore a 1.0 m per quella 200-ennale, verificando che la linea dei carichi si mantenesse inferiore

all'intradosso almeno per i tratti a minor pendenza (tratto di attraversamento di via Merano e tratto di valle) dove è più significativo il confronto con il carico cinetico della corrente.

Per il nuovo tratto tombinato del rio Monferrato si è adottato un franco minimo rispetto all'intradosso di 1.0 m per la portata 50-ennale e superiore a 0.8 m per quella 200-ennale, verificando anche in questo caso che la linea dei carichi si mantenesse inferiore all'intradosso.

3.3 INTERVENTI PREVISTI

3.3.1 Rio Marotto

Il progetto di sistemazione del rio Marotto prevede, procedendo da monte verso valle:

- realizzazione di una vasca di sedimentazione nel tratto a cielo aperto in corrispondenza di Viale Villa Gavotti, con volume disponibile di circa 110 m^3;
- riprofilatura dell'imbocco della tombinatura con scapitozzamento della briglia di monte;
- nuovo scatolare sotto Viale Villa Gavotti di dimensioni 5.0x2.5 m con pendenza del 9.8% (lunghezza 72 m)
- nuovo scatolare di dimensioni 6.0x2.5 m con pendenza dello 0.6% per il tratto di attraversamento di Via Merano e a valle, sino alla confluenza con il rio Monferrato (lunghezza 56 m circa);
- nuovo scatolare di dimensioni 8.0x2.5 m e pendenza dello 0.6% dalla sezione di confluenza sino al confine con l'area delle ferrovie (lunghezza 200 m circa);
- nuovo scatolare di larghezza 8 m e altezza variabile da 2.86 m a 3.22 m nel tratto corrispondente all'area dei binari ferrovia (53 m circa) e altezza di 3.7 m nel tratto immediatamente a valle (7 m circa) con pendenza del fondo pari allo 0.6%;
- tratto a cielo aperto con sezione rettangolare di larghezza 8 m e altezza minima (sponda sinistra) variabile tra 3.4 m e 3.9 m con pendenza sempre dello 0.6% (71 m circa);
- tratto terminale coperto sino allo sbocco a mare, con sezione scatolare di larghezza 8.0x2.5 m e pendenza 0.6% (14 m circa).

3.3.2 Rio Monferrato

Il progetto di sistemazione del rio Monferrato prevede, procedendo da monte verso valle:

- raccordo tra tombinatura esistente e nuovo scatolare in corrispondenza del civico 49 a monte di Via Merano;
- realizzazione nuovo scatolare di dimensioni 4.5x1.5 m e pendenza dell'1.3% da monte di Via Merano sino alla confluenza con il nuovo alveo del rio Marotto (lunghezza 60 m circa).

Gli interventi sopra descritti comportano una movimentazione di terra e roccia da scavo (e demolizioni) di circa 25000 m^3 ed un volume complessivo di opere in c.a. pari a circa 10000 m^3.

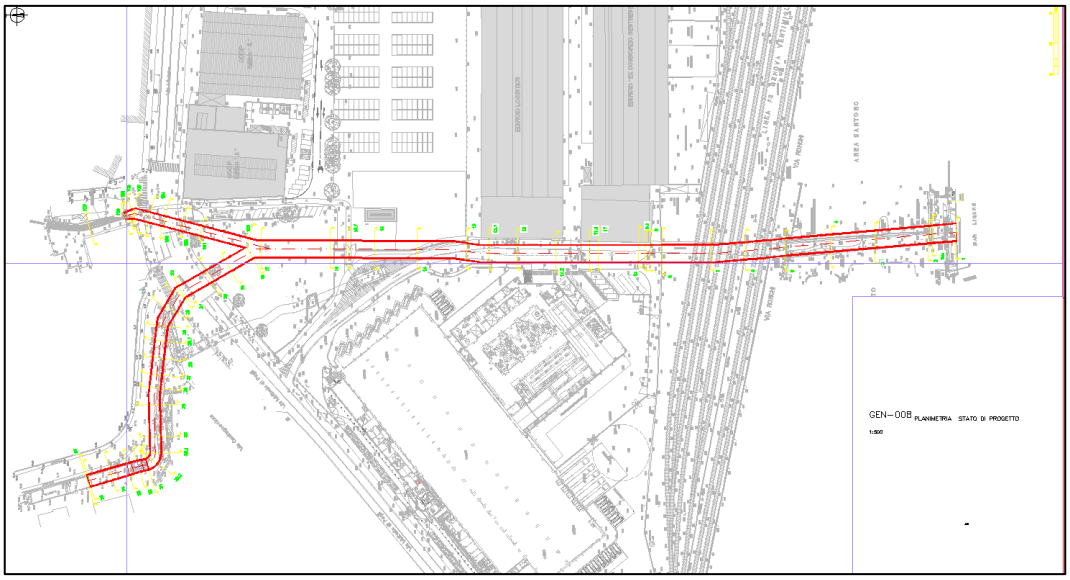


Figura 3.3: stato di progetto

3.4 INTERFERENZE

3.4.1 Interferenze con lo spostamento degli oleodotti

Una delle principali interferenze analizzate nel presente progetto è quella costituita dalla presenza di alcuni oleodotti all'interno dell'attuale tombinatura del rio Marotto il cui preventivo spostamento è condizione indispensabile per la realizzazione delle opere di adeguamento idraulico dei rii Marotto e Monferrato.

Trattasi di due condotte in acciaio del diametro di 16' e 8' che verranno preventivamente spostate lungo un tracciato esterno alla nuova tombinatura del rio Marotto e tale da non interferire con le fasi realizzative della stessa e delle relative opere provvisionali.

Il tracciato e le modalità esecutive sono stati concordati con gli enti proprietari degli oleodotti che hanno provveduto a redigere autonomamente il progetto di spostamento delle due tubazioni, ad eccezione delle opere civili relative al tratto di attraversamento del parco ferroviario (micro tunneling) e a quelle relative ai tratti in cui è prevista la realizzazione di un cunicolo tecnologico per l'alloggiamento delle stesse, che sono entrambe comprese nel presente progetto.

Per quanto riguarda le tempistiche realizzative nel cronoprogaramma dei lavori si è ipotizzando che lo spostamento degli oleodotti avvenga secondo due Stralci funzionali il primo relativo al tratto compreso fra Via Ronchi e Via Merano, comprendente l'attraversamento del parco ferroviario, e il secondo relativo al tratto a monte di Via Merano.

Tale scelta rappresenta una prima ipotesi di lavoro che potrà essere modificata in funzione delle esigenze che via via si verranno a creare nel corso dell'iter del progetto e delle modalità e tempistiche di esecuzione dei lavori.

Come meglio illustrato nel paragrafo seguente, l'unico vincolo temporale inamovibile è quello legato alla realizzazione del tratto al di sotto del parco ferroviario che dovrà essere effettuato, oltreché preventivamente alla realizzazione dei lavori di adeguamento della tombinatura del rio Marotto, anche in sinergia con gli analoghi lavori di adeguamento idraulico del vicino rio Molinassi.

3.4.2 Interferenze con il progetto di adeguamento del rio Molinassi

Un ulteriore importante interferenza è costituita dai lavori di adeguamento idraulico del rio Molinassi il cui bacino (circa 2 km^2) confina a Est con quello del rio Marotto-Monferrato.

Questi fanno parte di un progetto più ampio[8] che prevede la creazione di una nuova piattaforma industriale, ubicata tra il pontile Delta del Porto Petroli di Multedo e l'area Fincantieri a Sestri Ponente, per il trasferimento delle attività industriali attualmente collocate a Nord della ferrovia.

L'area oggetto di riempimento è interessata dalla foce del rio Molinassi, che attualmente presenta una situazione di elevata pericolosità idraulica per insufficienza delle sezioni e che, nell'ambito degli interventi in progetto, verrà deviato nel tratto terminale, adeguandone al contempo la sezione idraulica.

La soluzione proposta prevede lo spostamento del tracciato del rio Molinassi verso Ovest, con lo sfocio traslato verso il Pontile Delta al limite delle aree Fincantieri (oggi sfocia a Ovest dei bacini di carenaggio di Fincantieri).

Il tratto finale del nuovo tracciato del rio Molinassi prevede l'attraversamento del parco ferroviario con modalità differenti in funzione delle condizioni di utilizzo del fascio di binari suddiviso in una prima zona di monte interessata da binari in dismissione (scavo a cielo aperto), una seconda da binari con transito interrompibile (realizzazione di paratie di micropali), e una terza in corrispondenza degli ultimi due binari di linea non interrompibili (tecnica a spinta).

Nel progetto è previsto anche l'attraversamento del parco ferroviario da parte di un fascio tubiero (12 tubazioni) di oleodotti tramite la tecnica del micro tunneling con posizionamento del pozzo di spinta sul sedime portuale a Sud di Via Ronchi, in prossimità del confine con Porto Petroli, da cui verrà spinto un doppio tubo (in cui successivamente saranno inseriti gli oleodotti) fino all'interno della porzione di scalo ferroviario che sarà dismessa, dove è previsto il pozzo di ricezione.

A valle del parco ferroviario il nuovo alveo del rio Molinassi attraversa Via Ronchi e successivamente si allarga a formare due vasche in successione per consentire l'accumulo dei sedimenti trasportati in una zona dedicata, evitandone il deposito nella zona portuale.

[8] *Progetto Definitivo della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri ponente e della sistemazione idraulica del rio Molinassi* - COCIV- MWH, dicembre 2014.

Alla luce di quanto sopra le interferenze con il progetto di adeguamento idraulico del rio Marotto sono relative a due aspetti principali:

- il rispetto delle prescrizioni imposte da FS per l'esecuzione degli attraversamenti del parco ferroviario previsti nei due progetti e in particolare dei due binari di linea non interrompibili;
- la vicinanza degli sbocchi nel bacino portuale dei due corsi d'acqua.

Nel primo caso le ferrovie hanno chiesto che l'esecuzione degli attraversamenti avvenga secondo una sequenza temporale il più compatta possibile e che preveda la contemporaneità dell'esecuzione delle spinte dei due scatolari del rio Marotto e del rio Molinassi al fine di ridurre al massimo i disagi per la linea.

Di ciò si è tenuto conto nella proposta di *Suddivisione per Fasi di appalto dei due interventi sul Molinassi e sul Marotto/Monferrato* concordata con il Comune di Genova e con i progettisti dell'intervento sul rio Molinassi, descritta al paragrafo successivo.

Nel secondo caso è stato redatto da DHI uno specifico studio idraulico[9] finalizzato ad investigare le condizioni idrodinamiche, attuali e future, dell'area del Porto Petroli limitrofa allo sbocco dei rii Marotto e Molinassi, a seguito della realizzazione degli interventi di adeguamento della sezione idraulica del rio Marotto, e degli interventi di spostamento e adeguamento idraulico del tratto terminale del rio Molinassi, in concomitanza con la realizzazione del nuovo piazzale a mare di Fincantieri.

L'obiettivo primario dell'analisi modellistica è stata la determinazione dell'intensità e della direzione della corrente in concomitanza di eventi di piena 200-ennale dei due rii in diverse configurazioni progettuali, al fine di evidenziare l'eventuale insorgenza di criticità per l'ormeggio delle navi petroliere al pontile Delta del Porto Petroli, posto nelle immediate vicinanze della foce dei due corsi d'acqua.

Sono stati indagati tre diversi scenari progettuali tutti nell'ipotesi di concomitanza di piena 200-ennale sui due rii:

- Scenario A: condizioni attuali, con assenza del terrapieno del ribaltamento a mare di Fincantieri;
- Scenario B: adeguamento del solo rio Marotto, con assenza del terrapieno del ribaltamento a mare di Fincantieri;
- Scenario C: adeguamento di entrambi i rii Marotto e Molinassi e contestuale presenza del terrapieno del ribaltamento a mare di Fincantieri.

Per gli Scenari A e B è stata simulata sia la presenza di una nave ormeggiata lato ponente del pontile Delta, sia la condizione più sfavorevole al regolare deflusso della piena del rio Marotto, ovvero la presenza di due navi ormeggiate a entrambi i lati del pontile Delta.

Nello Scenario C, essendo prevista la dismissione dell'ormeggio lato levante, è stata inclusa una sola nave lato ponente del pontile.

[9] DHI S.r.l. - *Studio modellistico delle correnti nel tratto di mare antistante le foci dei rii Marotto e Molinassi in condizioni di piena* - Ottobre 2017

In particolare sono state prese in considerazione due tipologie di imbarcazioni:

- *nave grande*: nave dalle dimensioni massime ammissibili per l'ormeggio al pontile Delta, in condizioni di pieno carico (lunghezza 330 m, pescaggio 14,1 m);
- *nave frequente*: imbarcazione dalle dimensioni più ridotte (lunghezza 230 m, pescaggio 12 m) ma che frequentemente ormeggia al pontile Delta.

I risultati delle simulazioni hanno evidenziato che anche nella configurazione potenzialmente più critica, ovvero in presenza del terrapieno del ribaltamento a mare di Fincantieri e la contestuale modifica del tratto terminale del rio Molinassi, con la foce ricollocata in prossimità della attuale foce del rio Marotto, non si evidenziano valori particolarmente elevati di velocità della corrente intorno alla nave ormeggiata.

In particolare la corrente arriva ai cassoni di fondazione del pontile Delta con velocità dell'ordine di 1 m/s, per diminuire fino a 15 – 20 cm/s nella parte ormeggiata dal lato della radice del pontile nel caso di nave "grande", e fino a 5 – 8 cm/s per la nave "frequente".
Il flusso che lambisce la fiancata delle imbarcazioni raggiunge velocità massime dell'ordine dei 20 cm/s.

3.5 ASPETTI REALIZZATIVI

3.5.1 Suddivisione in lotti e cantieri

I tracciati delle tombinature dei rii Marotto e Monferrato interessano aree di diverse proprietà pubbliche e private con caratteristiche e criticità differenti.

Quanto sopra ha di fatto condizionato lo sviluppo del progetto sia in termini tecnico-economici che di cronoprogramma e cantierizzazione delle opere.

Alla luce di quanto sopra l'intervento è stato suddiviso in "Lotti" e "Cantieri" rispettivamente in funzione della proprietà delle aree interessate e delle modalità realizzative delle opere.

In generale i Cantieri sono riferiti a un singolo Lotto, ad eccezione di quello che interessa le aree private fra Via Merano e il parco ferroviario, e quelli che interessano l'attraverso del parco ferroviario e della viabilità portuale (Via Ronchi) i quali, in virtù delle particolari condizioni dei luoghi e delle infrastrutture presenti, comprendono opere che interessano più Lotti.

Di seguito si riporta l'elenco dei Lotti e dei Cantieri in cui è stato suddiviso il progetto (gli stessi sono riportati graficamente nell'elaborato *Planimetria di progetto con suddivisione Lotti e Cantieri* - Doc. P072-14-D-DI-GEN-009).

<u>Suddivisione in LOTTI</u>

LOTTO1: attraversamento parco ferroviario oleodotti e DN750 acquedotto

- opere civili spostamento oleodotti con attraversamento parco ferroviario (micro tunneling), opere civili e posa in bianco nuova tubazione DN 750 acquedotto sotto parco ferroviario (micro tunneling);
- realizzazione cunicolo oleodotti da parco ferroviario a Via Merano.

LOTTO2: Aree FS

- nuovo scatolare rio Marotto attraversamento parco ferroviario da muro di confine con Via Ronchi a muro di confine lato monte, e tratto di proprietà FS a monte parco ferroviario.

LOTTO3: Aree Autorità Portuale e Porto Petroli

- Stralcio1: nuovo scatolare rio Marotto attraversamento Via Ronchi;
- Stralcio2: nuovo scatolare rio Marotto tratto a cielo aperto e attraversamento banchina porto petroli.

LOTTO4: Area ex Consorzio Sestrese

- nuovo scatolare rio Marotto nel tratto ex Consorzio Sestrese e relativo spostamento sottoservizi.

LOTTO5: Aree TALEA S.p.A.

- nuovi scatolari rii Marotto e Monferrato fino a Via Merano e relativo spostamento sottoservizi.

LOTTO6: Aree Comune di Genova

- nuovi scatolari rii Marotto e Monferrato in Via Merano e Via Villa Gavotti e relativo spostamento sottoservizi.

LOTTO OLEODOTTI:

- Stralcio1: spostamento oleodotti da Via Ronchi a Via Merano.
- Stralcio2: spostamento oleodotti a monte di Via Merano.

Suddivisione in CANTIERI

CANTIERI A e A1: Opere relative all'esecuzione dei lavori del Lotto1

CANTIERE B: Opere relative all'esecuzione dei lavori del Lotto2 e del Lotto3-Stralcio1

CANTIERE C: opere relative all'esecuzione dei lavori del Lotto3-Stralcio2

CANTIERE D: opere relative all'esecuzione del Lotto4 e del Lotto 5

CANTIERE E: Opere relative all'esecuzione del Lotto6

CANTIERE OLEODOTTI: spostamento oleodotti da Via Ronchi a Via Merano e a monte di Via Merano.

3.5.2 Suddivisione in fasi di appalto

Come già menzionato al paragrafo precedente, in accordo con il Comune di Genova e con i progettisti dell'intervento sul rio Molinassi, per tener conto delle esigenze di FS, al fine di ottimizzare e ridurre il più possibile i disagi al traffico ferroviario, è stata studiata una suddivisione in Fasi di Appalto "trasversale" ai due interventi.

Tale suddivisione tiene anche conto della necessità di ridurre il più possibile i disagi al traffico cittadino dovuti allo spostamento dei numerosi sottoservizi presenti al di sotto di Via Merano necessari alla risoluzione delle interferenze con gli interventi di adeguamento idraulico dei rii Molinassi, Marotto e Monferrato ubicati a breve distanza uno dall'altro, dai due interventi.

Le Fasi di Appalto proposte sono le seguenti (le stesse sono riportate graficamente nell'elaborato *Fasi di Appalto rio Marotto e rio Molinassi* - Doc. P072-14-D-DI-GEN-016):

Fase 1 (durata stimata 12 mesi)

- Molinassi:
    - esecuzione delle opere nella fascia di rispetto di Prà propedeutiche allo spostamento delle sedi delle Cooperative di pescatori attualmente ubicate a Multedo in corrispondenza del futuro sfocio del rio Molinassi;
    - realizzazione microtunneling e cunicolo a cielo aperto per oleodotti nel tratto tra Piazza Clavarino e il rilevato ferroviario (escluso);
    - realizzazione scatolare rio Molinassi all'interno dell'area FINCANTIERI tra Via Merano e Via Bressanone;
    - realizzazione vasca di raccolta, dotata di briglia selettiva, e adeguamento sezioni idrauliche tra la vasca e Piazza Clavarino;
    - realizzazione microtunneling per cunicolo oleodotti al di sotto del rilevato ferroviario (in contemporanea con lavori analoghi sul rio Marotto).
- Marotto:
    - esecuzione del cunicolo tecnologico per oleodotti tra rilevato ferroviario (escluso) e Via Merano (LOTTO 1 - CANTIERE A);
    - adeguamento sezioni idrauliche tra ponte di Via Ronchi e lo sfocio a mare (LOTTO 3 Stralcio 2 - CANTIERE C);
    - realizzazione della berlinese in sponda dx (propedeutica alla nuova tombinatura del rio Marotto) nel tratto compreso tra Via Merano e Viale Villa Gavotti (LOTTO 6 - CANTIERE E);
    - realizzazione microtunneling per cunicolo oleodotti e cunicolo condotta idrica al di sotto del rilevato ferroviario (LOTTO 1 - CANTIERE A, in contemporanea con lavori analoghi sul rio Molinassi).

Fase 2 (durata stimata 4 mesi)

- Molinassi:
    - ricollocazione e attivazione nuovi oleodotti all'interno del nuovo cunicolo, con successiva bonifica condotte dismesse.
- Marotto:
    - ricollocazione e attivazione nuovi oleodotti all'interno del nuovo cunicolo tra Via Ronchi e Via Merano (lato mare) nonché posa in opera dei nuovi oleodotti nel tratto tra Via Merano (lato monte) e Viale Villa Gavotti, con successiva bonifica condotte dismesse (LOTTO OLEODOTTI - CANTIERE OLEODOTTI).

Fase 3 (durata stimata 26 mesi)

- Molinassi:

- completamento adeguamento sezioni idrauliche tra il rilevato ferroviario e Piazza Clavarino;
- realizzazione tombinatura al di sotto del rilevato ferroviario con il sistema di spinta (in contemporanea con lavori analoghi sul rio Marotto);
- completamento adeguamento sezioni idrauliche tra il rilevato ferroviario e Piazza Clavarino.

- Marotto:
  - Marotto: adeguamento sezioni idrauliche in corrispondenza del ponte di Via Ronchi (LOTTO 3 Stralcio 1 - CANTIERE B);
  - realizzazione tombinatura al di sotto del rilevato ferroviario con il sistema di spinta (LOTTO 2 - CANTIERE B, in contemporanea con lavori analoghi sul rio Molinassi);
  - realizzazione nuova tombinatura tra il rilevato ferroviario e Viale Villa Gavotti (LOTTI 4 e 5 - CANTIERE D, LOTTO 6 - CANTIERE E).

Nell'elaborato *Cronoprogramma* (Doc. P072-14-E-DA-CRO-001) con riferimento alle Fasi di Appalto di cui sopra è riportato il cronoprogramma dei lavori relativi al presente progetto con evidenziate le sovrapposizioni con i lavori del progetto del rio Molinassi relativi agli attraversamenti del rilevato ferroviario da parte degli oleodotti e dei nuovi scatolari dei rii Marotto e Molinassi.

4 DEFINIZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO E DELLA COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

4.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto di sistemazione interessa un'area compresa tra Via Villa Gavotti a monte di Via Merano e lo sbocco a mare in area portuale, tra l'area Fincantieri a Est e i terminali petroliferi a Ovest.

L'area è e suddivisibile da monte verso valle in quattro parti distinte:

- tratto a monte di Via Merano, area urbana con viabilità principale costituita da Via Villa Gavotti, Via Castagnevizza, Via Merano;
- tratto tra Via Merano e linea ferroviaria, area produttiva con presenza di capannoni ed edifici commerciali in via di trasformazione;
- linea ferroviaria;
- area portuale.

Il rio Marotto risulta tombinato per la quasi totalità del tratto da monte di Via Merano allo sbocco a mare; analogamente il rio Monferrato risulta tombinato da monte di Via Merano sino alla confluenza nel rio Marotto.

Di seguito si riporta una sintesi degli strumenti di pianificazione e dei vincoli gravanti sull'area in esame.

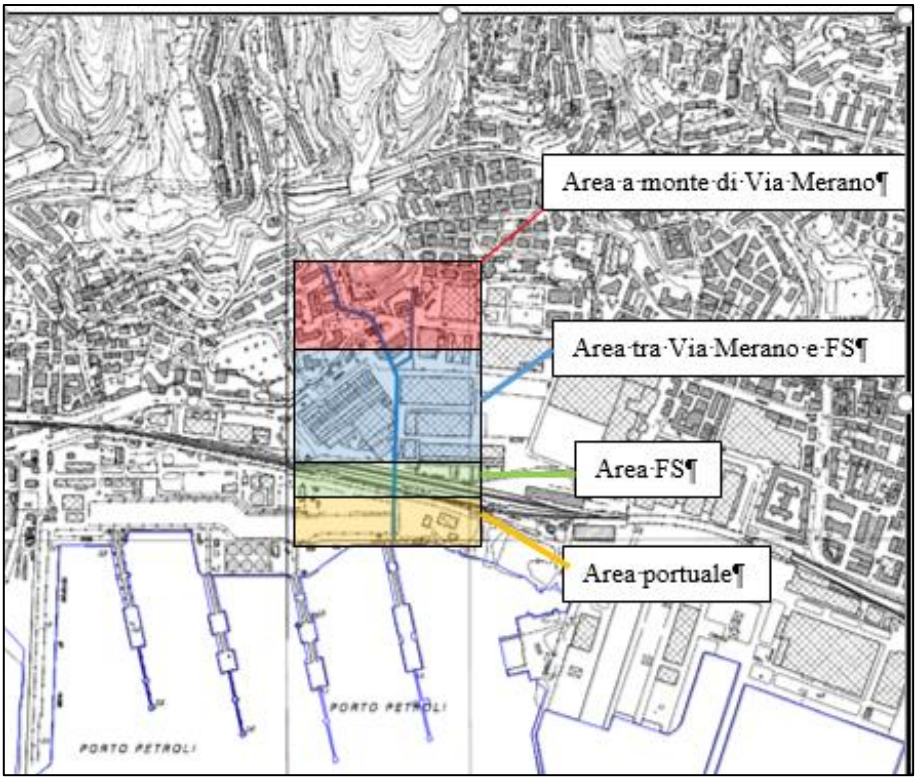


Figura 4.1 a): tratto rio Marotto interessato dalla sistemazione



Figura 4.1 b): tratto rio Marotto interessato dalla sistemazione (veduta aerea)

4.2 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

La Regione contribuisce significativamente alla realizzazione della Rete Natura 2000 valorizzando la biodiversità attraverso la costituzione di una "**rete estesa di Siti di interesse comunitario (Sic) e Zone di protezione speciale (Zps)"** e attraverso altre azioni volte alla tutela e alla valorizzazione delle emergenze naturalistiche regionali.

La Liguria è caratterizzata da un'elevata biodiversità grazie alla presenza di **tre regioni biogeografiche**: mediterranea, continentale e alpina.

In adempimento alla "direttiva habitat" la Regione ha individuato sul proprio territorio, gli habitat e le specie da tutelare ai sensi di tale direttiva comunitaria e ha proposto la costituzione di **125 Sic e 7 Zps**.

Tutti i siti della Liguria, sono stati validati dalla Commissione europea che ha pubblicato la lista dei Siti d'interesse comunitario, suddivisi per:

- regione biogeografica alpina (comprendente 14 siti liguri)
- regione biogeografica continentale (comprendente 11 siti liguri)
- regione biogeografica mediterranea (comprendente 99 siti liguri).

La superficie della Rete Natura 2000 ligure è pari a circa 138.000 ettari per i Sic terrestri e 20.000 ettari per le Zps, in gran parte sovrapposte alle aree dei Sic. Da considerare inoltre i 26 siti marini, per una superficie di circa 7.000 ettari.

I siti della rete hanno dimensioni eterogenee (da 8 a 15.834 ettari) e caratteristiche eterogenee. Ogni sito costituisce un'unità territoriale che assicura la conservazione di un

complesso di habitat, *biotopi* e valori naturalistici e permette il mantenimento di un alto grado di biodiversità.

Dei 175 habitat della "direttiva habitat" rilevati in Italia ben 72 (**41%**) sono individuati in Liguria e molti di essi sono **habitat prioritari**.

Il tratto terminale del rio Marotto interessato dal progetto e l'abitato di Sestri Ponente non sono interessati da aree SIC. L'area SIC più prossima al sito di progetto è la IT1331615 - Monte Gazzo, ubicata a monte dell'abitato di Sesti Ponente. Nella figura seguente è riportata tale area in rapporto all'area di progetto.



Figura 4.2: Zona SIC e area di progetto

4.3 PIANIFICAZIONE REGIONALE

4.3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Con la DGR n.1579 del 22 dicembre 2011 la Giunta regionale ha approvato il Documento preliminare del progetto di Piano, avviando così il procedimento di adozione del Piano Territoriale Regionale. Il Piano Territoriale mira a dare attuazione, sulla base delle necessarie intese con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, al D.Lgs 42/2004.

Il percorso di approvazione del Piano territoriale regionale è attualmente sospeso.
Solo con l'approvazione di nuovi atti da parte della Giunta Regionale, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997 come modificata dalla legge regionale n.11/2015, potrà essere intrapreso un nuovo progetto di Piano e avviato un nuovo procedimento di approvazione.

Sul sito della Regione Liguria sono riportati, come documentazione tecnica **priva di qualsiasi efficacia giuridica**, gli elaborati che componevano il Progetto di Piano aggiornato al 14 novembre 2014.

In base alla cartografia di Piano l'area rientra nell'ambito 6 "genovesato" sub ambito 53c "Sestri Ponente".

Il "quadro conoscitivo", relativamente alla specifica area portuale e cantieristica, non evidenzia la presenza di beni o aree tutelate o di elevato pregio paesistico ambientale.

In merito alla classificazione del territorio l'area oggetto di intervento è classificata, nell'ambito del quadro strutturale, tra i "pezzi speciali" cioè l'insieme delle aree utilizzate per servizi territoriali (parchi ferroviari, aeroporti, impianti sportivi, ecc.), per cui l'obiettivo è il corretto inserimento paesistico e urbanistico nel territorio e per cui verranno redatte specifiche norme nella prosecuzione dell'iter del piano



Figura 4.3: estratto PTR - Ambito 6 Genovesato

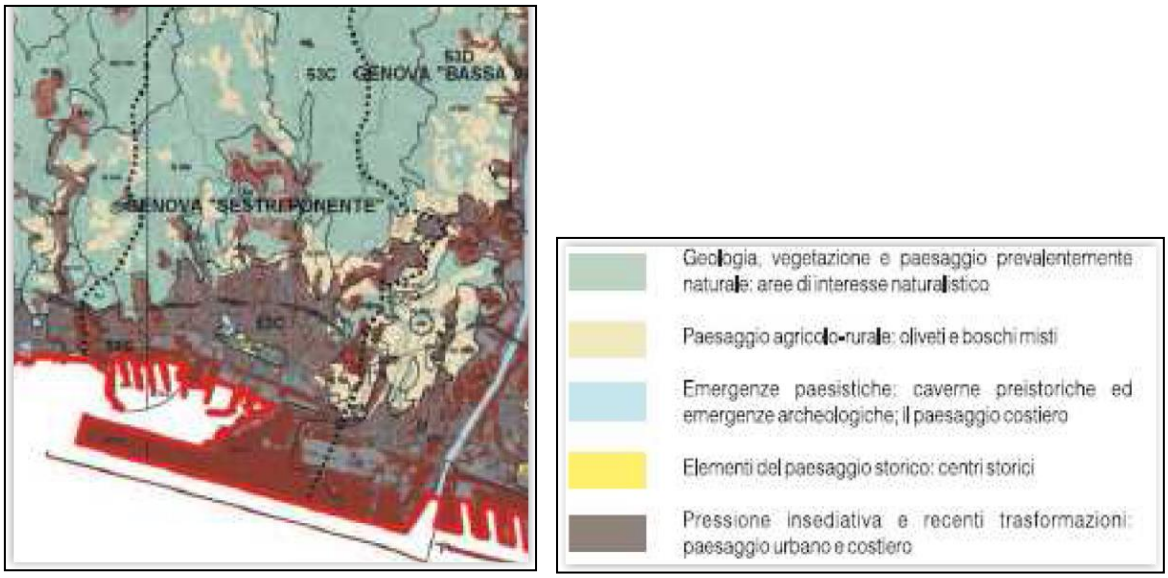


Figura 4.4: estratto della Carta di caratterizzazione dei paesaggio

4.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è uno strumento, previsto dalla legge numero 431 del 1985, preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

Il Piano paesistico è stato adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio 1990) ed è esteso all'intero territorio regionale. Il Consiglio regionale, con la delibera n.18 del 2 agosto 2011, ha approvato la variante di salvaguardia della fascia costiera: in questa sezione, alla voce aggiornamenti, è possibile consultare il piano così come è stato modificato.

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

- assetto insediativo
- assetto geomorfologico
- assetto vegetazionale

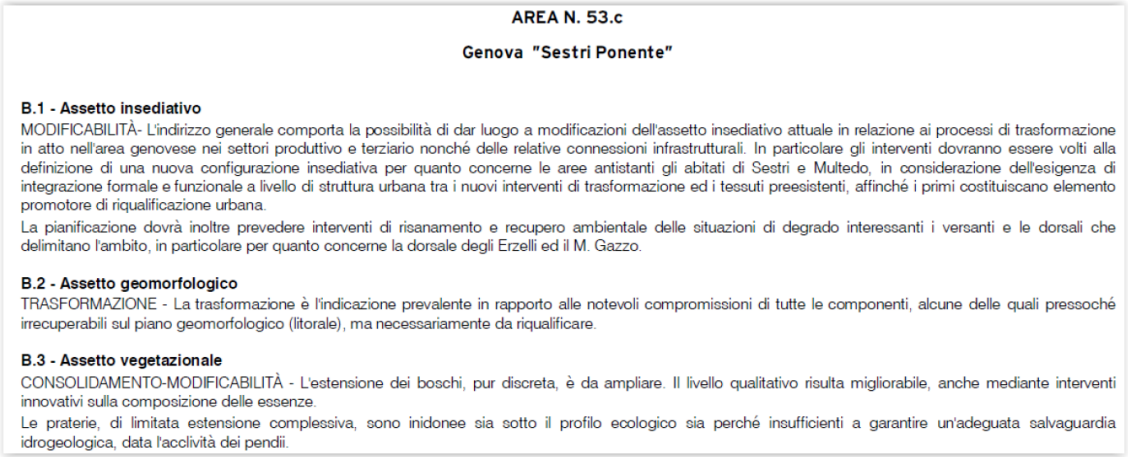
Il PTCP è articolato in tre livelli:

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

Come indicato nel PTCP, l'area risulta, dunque, così classificata:

- assetto insediativo: Area urbana TU ed SU MA Struttura urbana qualificata, mantenimento;
- assetto geomorfologico: modificabilità di tipo B;
- assetto vegetazionale: colture, insediamenti sparsi-serre, mantenimento.

Di seguito si riporta uno stralcio della scheda dell'ambito territoriale:



AREA N. 53.c

Genova "Sestri Ponente"

B.1 - Assetto insediativo

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

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

B.2 - Assetto geomorfologico

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

B.3 - Assetto vegetazionale

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

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

In merito all'assetto geomorfologico ed alla relativa disciplina si fa riferimento all'art. 67 delle NTA "Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO-B)

1. Tale regime si applica in tutte le parti dei territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.
2. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

4.3.3 Piano territoriale di coordinamento della Costa (PTC della Costa)

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa costituisce il riferimento delle azioni regionali per la **tutela** e la **valorizzazione** del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati.

La Regione Liguria ha adottato, con la delibera di Giunta n.936 del 29 luglio 2011, la **variante di aggiornamento del Piano territoriale di coordinamento della Costa**, che contiene proposte di modifica riferite ai porti turistici, agli impianti nautici minori e ai cantieri navali.

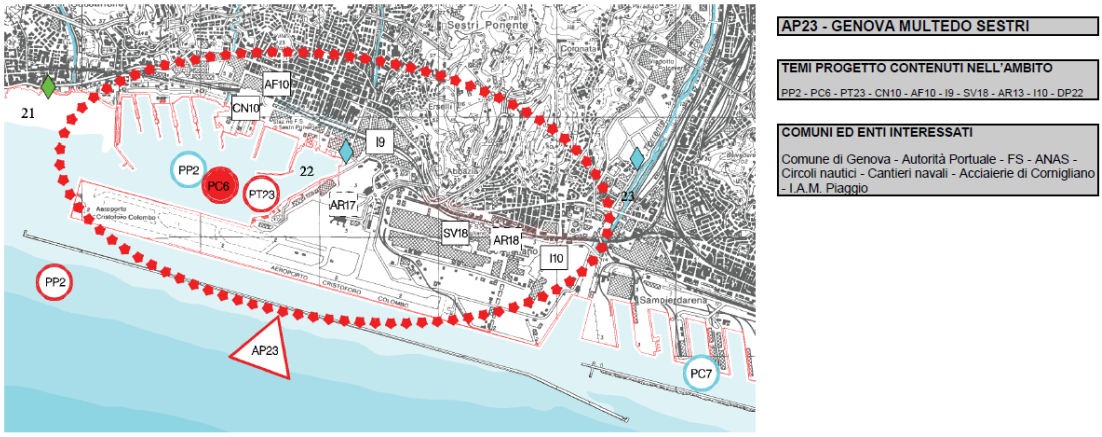


Figura 4.5: estratto da Piano territoriale di coordinamento della Costa

L'intervento in progetto è compatibile con le indicazioni del Piano della Costa per la zona di Sestri Ponente.

4.3.4 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il rio Marotto non è individuato come corpo idrico significativo, pertanto nel Piano non sono presenti livelli di indagine.



Figura 4.6: Corpi idrici significativi

Nell'ambito delle attività previste per il distretto di trasformazione di Multedo - Sub Settore 2 così come identificato dal PUC del Comune di Genova, sono state comunque effettuate delle specifiche indagini ambientali finalizzate alla caratterizzazione chimica dei terreni e delle acque sia superficiali che sotterranee (vedi Allegato A).

Le analisi chimiche dei campioni di acqua sotterranea prelevati indicando la presenza diffusa di Nichel e di superi occasionali di alcuni altri parametri quali mercurio e tetracloroetilene.

4.3.5 Piano di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico Ambito 12 e 13[10], e dal Regolamento Regionale n° 3 del 14/07/2011[11].

Il rio Marotto e il rio Monferrato sono inseriti tra i corsi d'acqua significativi nella cartografia del Piano e nel reticolo idrografico della Regione Liguria[12].

I due rii risultano indagati e dalla cartografia catastale risulta che il rio Marotto ha sedime demaniale, mentre il rio Monferrato non risulta demaniale.

Il Piano di Bacino inserisce Via Merano e le aree a valle fra quelle in Fascia A come mostra l'estratto della carta delle Fasce fluviali riportato nella figura seguente.

Il Piano indica come intervento principale (A6-ID08) l'adeguamento dei tratti tombinati dei rivi Marotto e Monferrato, in accordo con il presente progetto di sistemazione predisposto dal Comune di Genova.

Nelle figure seguenti sono riportati gli estratti cartografici del PdB, della cartografia regionale e di quella catastale.

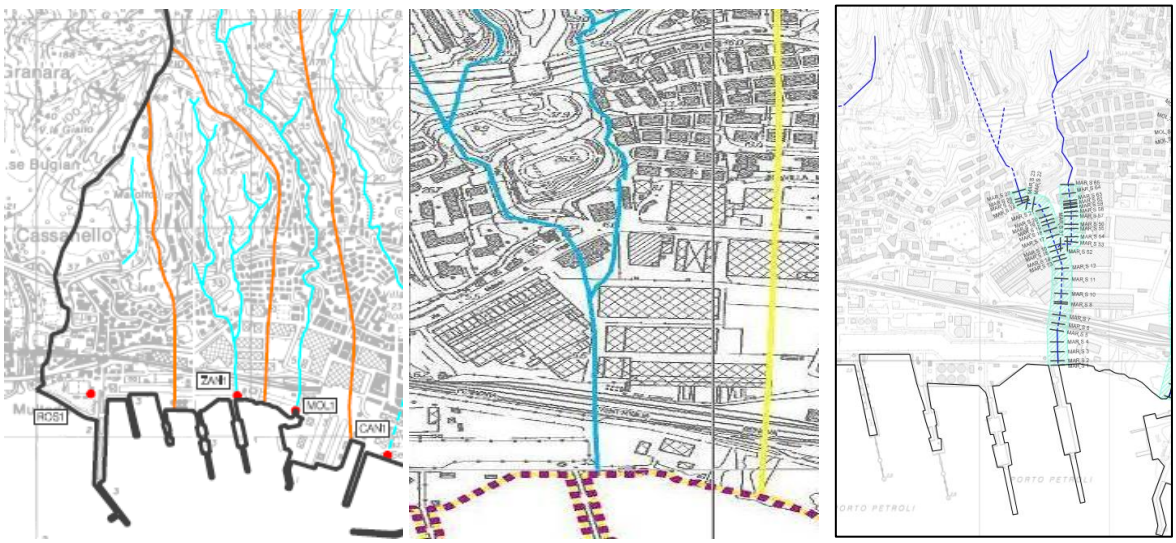


Figura 4.7: estratti Carta dei sottobacini, Carta del reticolo regionale, Carta sezioni idr.

10 approvato con DCP n. 65 del 12/12/2002, ultima modifica DDG n. 98 del 13/04/2017 entrata in vigore il 10/05/2017

11 *Disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua*, attuativo della DGR 1360/2010.

12 DGR n.1449 del 30 novembre 2012

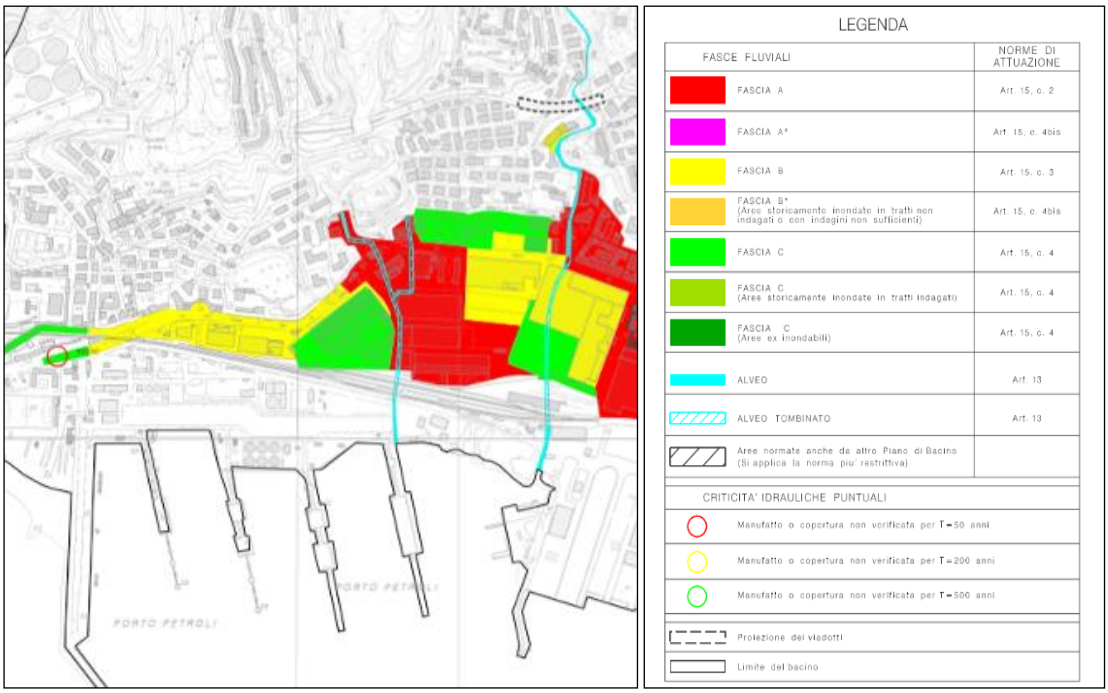


Figura 4.8: estratto Carta delle fasce di inondabilità

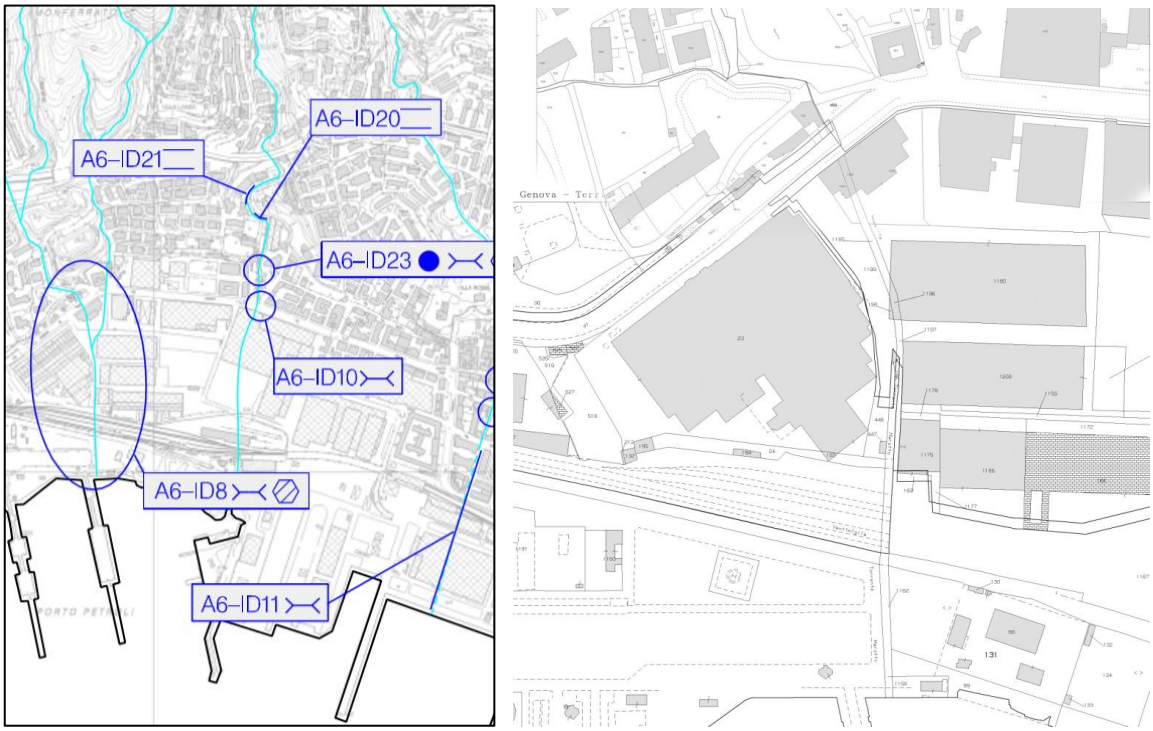


Figura 4.9: estratto Carta degli interventi e cartografia catastale

In base al Regolamento il rio Marotto è classificabile come corso d'acqua di secondo livello (bacino sotteso compreso fra 0.25 e 1.0 km^2) mentre il rio Monferrato è classificabile come corso d'acqua di terzo livello (bacino sotteso compreso fra 0.1 e 0.25 km^2).

Il Regolamento definisce i franchi minimi ammissibili tra il livello di piena e la sommità degli argini/intradosso dei ponti, e i parametri di scabrezza da assumere nelle verifiche idrauliche.

Il Regolamento (art. 7 e art. 8) consente, previa autorizzazione dall'amministrazione competente, la realizzazione di tombinature e di interventi di reinalveazione e deviazione dell'alveo se questi ultimi risultano necessari ad ovviare a situazioni di pericolo, a tutelare la pubblica incolumità, siano previsti in contesti di tessuto urbano consolidato, siano previsti come misura necessaria in un progetto complessivo ed organico finalizzato alla messa in sicurezza del corso d'acqua e siano compatibili con i piani di bacino.

4.4 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (CITTÀ METROPOLITANA)

4.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC)

Lo strumento vigente è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvato con D.C.P. n° 1 del 22 gennaio 2002 e s.m.e i., oggi di competenza dalla Città Metropolitana di Genova. Il piano definisce la zona in cui è inserito l'intervento come ambito 1.3 Genova.

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

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

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

INSEDIATIVO- Rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:
- *la compatibilità tra le funzioni urbane e quelle portuali, soprattutto nel ponente cittadino, per la rilevante pressione che il sistema portuale genovese determina sia dal punto di vista dell'occupazione della costa, che, soprattutto, per gli impatti*

ambientali indotti sul sistema insediativo urbano (traffico e inquinamento acustico) dalle attività logistiche connesse alla movimentazione e trasporto delle merci;

PAESAGGIO Rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:

- *artificializzazioni della costa: in Genova, tutte le opere che hanno portato alla formazione del porto che in particolare interessa l'area centrale del golfo genovese e la porzione di ponente che si estende ora sino a Voltri con le più recenti realizzazioni, dove sono riconoscibili spazi destinati a differenti funzioni, da quelle commerciali e per la movimentazione merci, alle aree produttive, nonché le zone passeggeri: si richiamano pertanto le colmate a mare tra cui quelle dell'aeroporto C. Colombo, i pennelli destinati alle attività portuali, le sistemazioni della zona dei cantieri navali, ecc., artificializzazioni che hanno compromesso non solo l'andamento naturale della costa, ma anche gli antichi affacci urbani e le relative passeggiate di Voltri, Pra, Pegli, Sestri Ponente, Sampierdarena.*

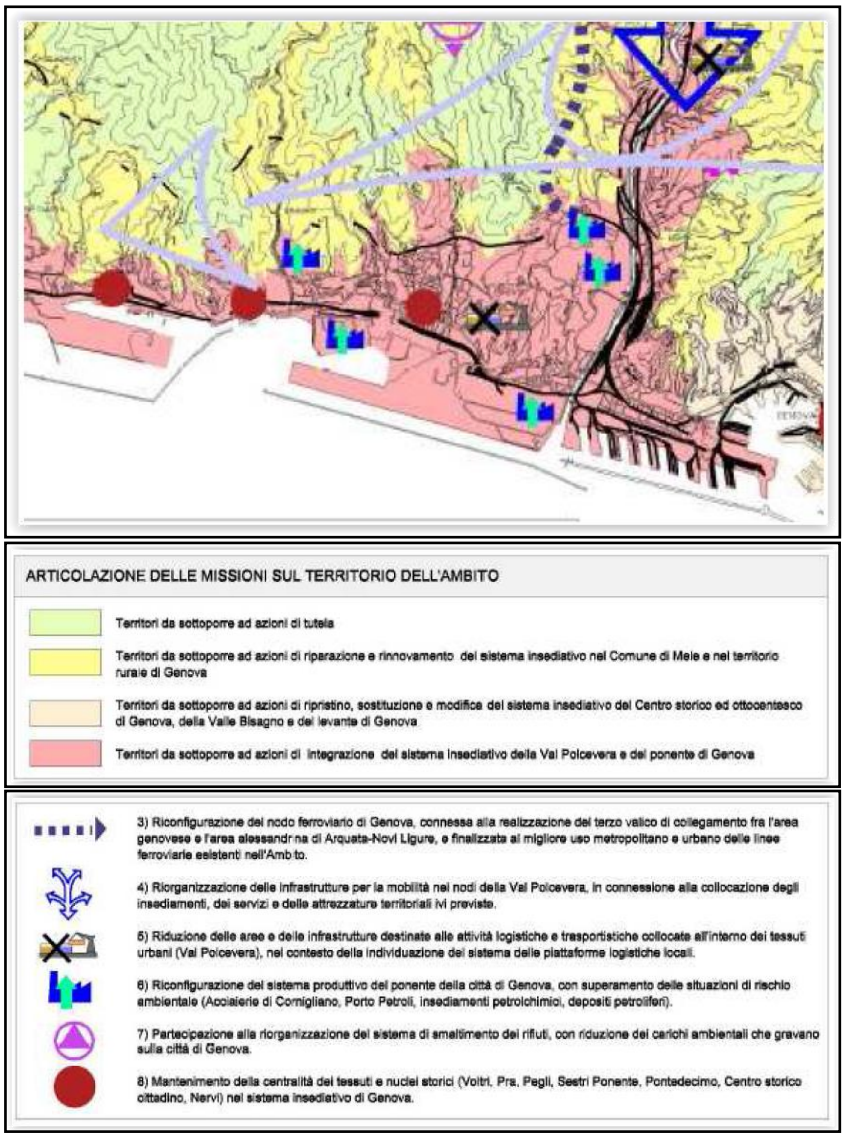


Figura 4.10: estratto PTC - Missioni di Pianificazione Ambito 1.3 Genova

In definitiva dalle condizioni della stabilità ambientale del territorio sopra individuate e specificamente differenziate, si riconosce un maggior grado di suscettività alle trasformazioni per i territori costieri, per i principali fondovalle, che da qui si dipartono (Polcevera, Bisagno), e le relative zone collinari, in ragione proprio dell'esigenza di superamento dell'attuale condizione fortemente negativa e di degrado ambientale, infrastrutturale, insediativo, sociale ed economico, al fine di garantire la riorganizzazione e la riqualificazione delle infrastrutture esistenti e degli assetti urbanistici, nonché il recupero dell'identità propria del territorio dell'ambito.

La situazione dello stato della pianificazione urbanistica dell'Ambito, in ragione della attualità degli strumenti urbanistici comunali di Mele e di Genova - dei quali quest'ultimo di recentissima approvazione con la conversione in PUC ai sensi della Legge urbanistica regionale n. 36/1997 -, dovrebbe garantire un insieme sistematico di azioni in grado di assicurare il perseguimento degli obiettivi sottesi dagli stessi strumenti.
Si rimanda dunque al PUC del Comune di Genova.

Ruolo di organizzazione

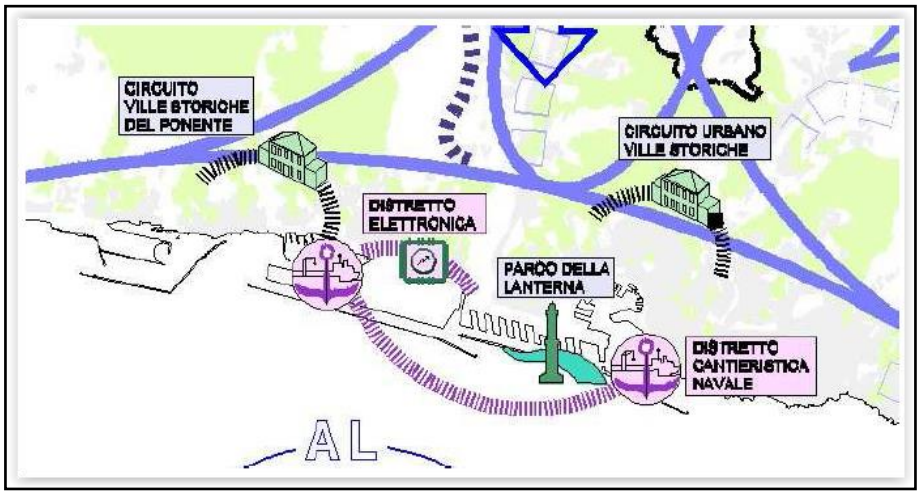


Fig. 4.11 PTC: Schema Direttore del Piano (Tav. S1)

L'area rientra all'interno del distretto della cantieristica navale.
L'obiettivo di tale ruolo è, pertanto, quello del raggiungimento di accordi per l'attuazione delle indicazioni del Piano, da conseguire, sia con il ricorso alle procedure di concertazione previste dalla L.R. 36/1997, sia nell'ambito della formazione dei PUC; nella fase di prima formazione, il Piano si limita, quindi, a definire solo i livelli di prestazione funzionale da attribuire alla struttura insediativa in generale e alle strutture urbane ad alta densità abitativa in particolare.
Il Piano non svolge, quindi, un ruolo penetrante e diretto nei confronti delle pianificazioni locali, riguardo alle previsioni attinenti le attività residenziali e turistiche, che hanno un carattere diffusivo, come esplicitato nella descrizione dell'asse di orientamento strategico che le descrive, assolvendo al proprio ruolo attraverso l'effetto di coordinamento esplicitato con la definizione delle Missioni di Pianificazione assegnate a ciascun Ambito territoriale, ove sono state opportunamente orientate e graduate le relative indicazioni da esplicitarsi in sede di formazione dei Piani urbanistici comunali.
Si rimanda dunque al PUC del Comune di Genova.

Ruolo di indirizzo
Non sono presenti elementi attinenti all'area in esame.
In sintesi, per quanto riguarda gli aspetti di dettaglio relativi alla tipologia di area interessata ed alla sua localizzazione, lo strumento rimanda a quanto previsto nell'ambito del PUC di Genova.

4.5 PIANIFICAZIONE COMUNALE

4.5.1 Piano Urbanistico Comunale

Lo strumento vigente è il Piano Urbanistico Comunale, il cui procedimento si è concluso con DD n° 2015/118.0.0./18 entrato in vigore il 3/12/2015. Di seguito si riporta estratto dell'assetto urbanistico del PUC.

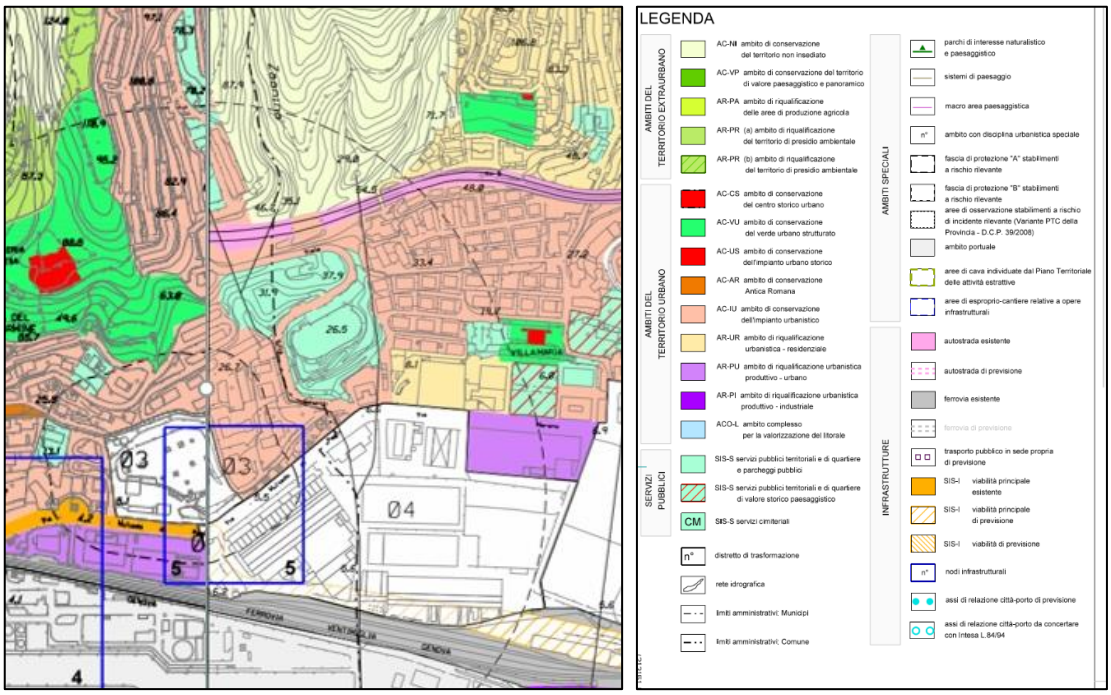


Figura 4.12: PUC Genova

Nell'area di interesse si distinguono i seguenti ambiti:

- Ambito portuale (Ambiti speciali)
- Ferrovia e trasporto pubblico in sede propria esistente (infrastrutture)
- Distretto di trasformazione 04 Multedo - (Settori 1, 2 e 3) - Area compresa tra Via Merano e Ferrovia;
- SIS-I Viabilità principale esistente e di previsione (Via Merano e viabilità a monte della linea ferroviaria)
- AC-IU Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico (ambito del territorio urbano)
- AC-VU Ambito di conservazione del verde urbano strutturato (ai margini dell'area di intervento lungo Via Villa Pallavicini)

Di seguito si riporta inoltre estratto della carta dei beni paesaggistici soggetti a tutela secondo Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i., allegata la PUC: le aree portuali ricadono nella fascia di rispetto dal limite di costa, mentre il rio Marotto (e Monferrato) costituisce un corso d'acqua e di conseguenza tutelato.

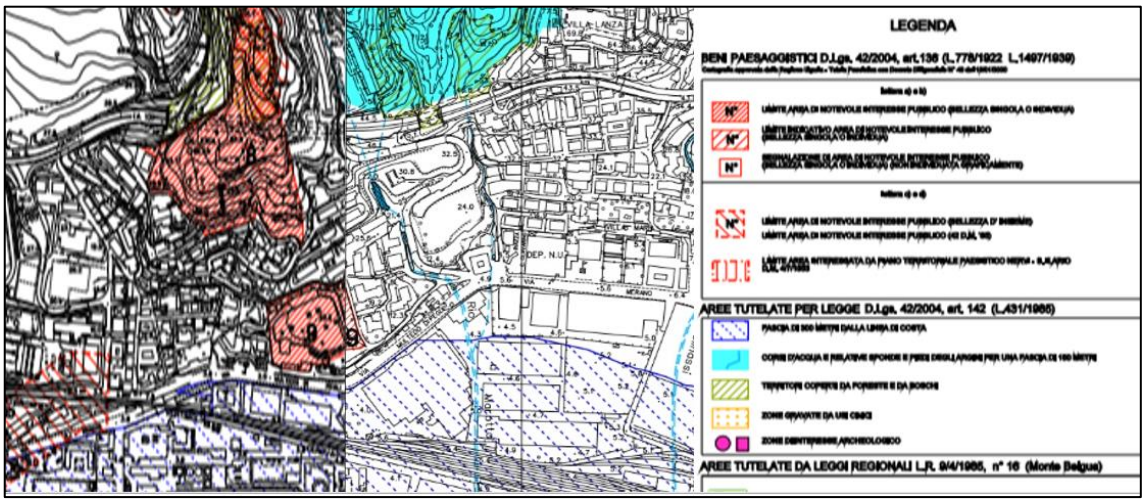


Figura 4.13: PUC Genova - Piano Comunale dei Beni Paesaggistici Soggetti a Tutela

Di seguito si riporta estratto della carta dei Vincoli geomorfologici ed idraulici.

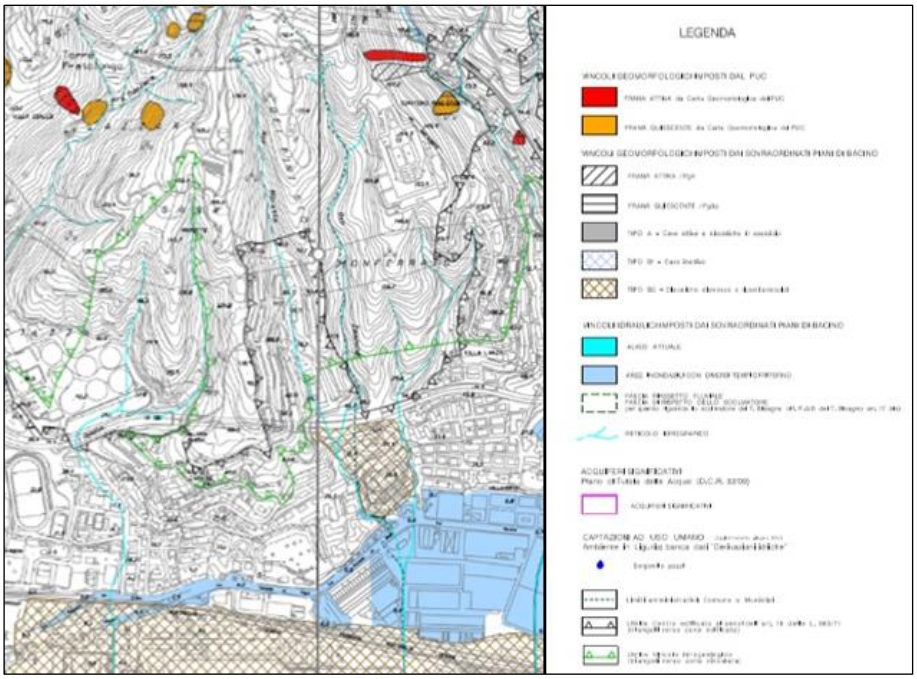


Figura 4.14: PUC Genova - Vincoli geomorfologici e idraulici

Si evidenzia che l'area compresa tra Via Merano e la linea ferroviaria risulta inondabile, mentre le aree a mone e a valle risultano caratterizzate da riporti antropici (Tipo B2).

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1 STUDIO SULLE INTERFERENZE CON ALTRE OPERE ED INTERVENTI ESISTENTI O IN PROGETTO

5.1.1 Intervento rio Molinassi

L'interferenza con i lavori di adeguamento idraulico del Molinassi è già stata descritta al precedente parfagrafo 3.4.2 al quale si rimanda per gli aspetti di maggior dettaglio.

In sintesi le interferenze con il progetto di adeguamento idraulico del rio Marotto sono relative a due aspetti principali:

- il rispetto delle prescrizioni imposte da FS per l'esecuzione degli attraversamenti del parco ferroviario previsti nei due progetti e in particolare dei due binari di linea non interrompibili;
- la vicinanza degli sbocchi nel bacino portuale dei due corsi d'acqua.

Nel primo caso le ferrovie hanno chiesto che l'esecuzione degli attraversamenti avvenga secondo una sequenza temporale il più compatta possibile e che preveda la contemporaneità dell'esecuzione delle spinte dei due scatolari del rio Marotto e del rio Molinassi al fine di ridurre al massimo i disagi per la linea.

Di ciò si è tenuto conto nella proposta di *Suddivisione per Fasi di appalto dei due interventi sul Molinassi e sul Marotto/Monferrato* concordata con il Comune di Genova e con i progettisti dell'intervento sul rio Molinassi, descritta al paragrafo successivo.

Nel secondo caso è stato redatto da DHI uno specifico studio idraulico finalizzato ad investigare le condizioni idrodinamiche, attuali e future, dell'area del Porto Petroli limitrofa allo sbocco dei rii Marotto e Molinassi, a seguito della realizzazione degli interventi di adeguamento della sezione idraulica del rio Marotto, e degli interventi di spostamento e adeguamento idraulico del tratto terminale del rio Molinassi, in concomitanza con la realizzazione del nuovo piazzale a mare di Fincantieri.

5.1.2 Ferrovia

Lo scatolare in progetto attraversa la zona delle ferrovie per un tratto di lunghezza di circa 45 m, costituito per la parte più a sud dalla linea ferroviaria Genova-Ventimiglia composta da due binari, e per la restante parte, più a nord, dalla parte terminale di un parco ferroviario di cui è prevista la dismissione.

Come già detto in premessa la nuova opera idraulica va ad adeguare il manufatto esistente, realizzato in modo non omogeneo in cemento armato e muratura, con larghezza massima di 5.5 m ed altezza circa 2.6 m. La nuova sezione del canale avrà larghezza netta interna di 8 m, altezza variabile 3.5-3.6 m e verrà realizzato interamente in c.a. gettato in opera.

Per la realizzazione si dovranno tener presente tutte le interferenza presenti, costituite dai sottoservizi che in gran parte verranno ricollocati e rinnovati.

Per la realizzazione del canale oggetto della presente sono previsti due tipi di intervento. Il primo che interessala la linea ferroviaria che non verrà interrotta, prevede la realizzazione di una struttura monolitica, realizzata in una area adiacente la linea ferroviaria che verrà poi spinta sotto i binari con tecnologie tipiche per tali opere. La parte restante verrà realizzata in opera eseguendo uno scavo a cielo aperto dismettendo il parco ferroviario.

La realizzazione dell'attraversamento è previsto mediante l'impiego del sistema Verona®, che permette una diminuzione dei tempi di interferenza dovuta ai lavori sotto la linea ferrovia senza interruzione del servizio.

Ciò comporta la necessità di realizzare la struttura a lato della linea ferroviaria ed inserirla sotto la stessa ed una struttura di contrasto costituita da un muro reggispinta e da una platea di varo integrata con elementi di contrasto che funzionano come chiavi di taglio.

5.1.3 Sottoservizi

Sulla base degli elaborati di STEGEO[13], che ha effettuato tutti i rilievi topografici delle aree interessate dal progetto, e delle indicazioni fornite dagli Enti gestori, sono state individuate le possibili interferenze dei sottoservizi con le opere in progetto e sono state definite le modalità di risoluzione delle stesse.

Come emerge dalle tavole relative alla cantierizzazione, lo spostamento dei sottoservizi condiziona le opere in progetto sia in termini di modalità realizzative sia in termini di tempi di esecuzione.

Alla luce di ciò i tracciati di progetto e le fasi esecutive sono stati ipotizzati in funzione della realizzazione dell'opera, minimizzando il più possibile le interferenze con l'ambiente circostante e, soprattutto, i disagi alla viabilità.

Si evidenzia che sia le fasi esecutive sia le modalità realizzative dello spostamento dei sottoservizi sono state studiate e sviluppate sulla base delle informazioni attualmente disponibili e pertanto potranno essere perfezionate durante l'iter approvativo del progetto.

Come già precedentemente ricordato, nell'ambito dei lavori, oggi ultimati, di *Risanamento Conservativo e Ristrutturazione dell'immobile denominato Ex Fonderie in via Multedo di Pegli 2*, è stata già realizzata una I FASE di spostamento delle reti gas media e bassa pressione e della rete acquedottistica in totale coerenza con il progetto generale di spostamento dei sottoservizi.

Il tratto interessato da questa 1 Fase è quello compreso fra il rilevato ferroviario e Via Merano ed è stato anticipato al fine di non interferire successivamente con le attività produttive insediate nei nuovi spazi ricavati negli edifici e nelle aree delle ex Fonderie.

[13] STEGEO professionisti associati - Via San Lorenzo 12 - 16123 Genova

Per quanto riguarda la rete gas è stata sostituita l'esistente tubazione DN 100 in acciaio nel tratto che da Via Merano prosegue verso mare fino a monte del capannone del Consorzio Sestrese con una tubazione in PEAD De 315 e la stessa è stata prolungata fino in prossimità del confine con FFSS.

E' stato anche sostituito con una nuova condotta De 125 in PEAD il tratto di condotta esistente DN 100 in acciaio che all'altezza del capannone del Consorzio prosegue attraversando il rio Marotto in direzione levante nel tratto di strada compreso tra i capannoni del Consorzio e quello di Logistics.

Per quanto riguarda la rete acquedottistica è stata posata una nuova condotta DN 300 in ghisa sferoidale che da Via Merano prosegue verso mare fino alla tubazione esistente DN 750 in acciaio al confine con l'area FFSS.

La nuova condotta ha sostituito in parte la tubazione esistente DN150 in acciaio che attualmente si stacca dal DN750 e risale all'interno di proprietà private fino all'altezza del capannone del Consorzio Sestrese.

Per quanto riguarda la restante parte del tracciato di seguito, suddivise per tipologia, si riassumono brevemente le principali interferenze dei sottoservizi con le opere di adeguamento idraulico dei rii Marotto e Monferrato.

Reti elettriche, reti di telecomunicazione, impianti pubblici

In questo gruppo di utenze sono state prese in esame le interferenze con le reti gestite dai seguenti Enti:

- Enel
- Open-Fiber
- Fastweb
- Retelit
- Albacom
- Interout
- Telecom
- Aster

Per quanto riguarda l'ENEL trattasi delle reti elettriche di media e bassa tensione, per quanto riguarda Aster l'illuminazione pubblica e gli impianti semaforici, per quanto riguarda gli altri gestori le fibre ottiche e i cavi telefonici.

Le principali interferenze con i nuovi scatolari dei rii Marotto e Monferrato si trovano lungo Via Merano dove sono presenti oltre 120 cavidotti il cui spostamento avverrà attraverso fasi lavorative (LOTTO 6, CANTIERE E) studiate in modo da garantirne la continuità.

Inoltre, per garantire l'attraversamento dei nuovi cavidotti senza interessamento della luce libera delle nuove tombinature, è stata studiata una particolare forma della struttura che ha consentito, nei punti di attraversamento delle utenze, di ridurre lo spessore della soletta a parità di capacità portante della stessa.

A monte (Viale Villa Gavotti) e a valle di Via Merano le interferenze sono molto più limitate e sono state risolte con lo spostamento dei cavidotti nei tratti interferenti con il nuovo tracciato delle tombinature (LOTTI 4-5-6, CANTIERI E-D).

Reti GAS, acquedotto e fognatura

In questo gruppo di utenze sono state prese in esame le interferenze con le reti gestite dai seguenti Enti:

- IREN per le reti gas media e bassa pressione
- IRETI per l'acquedotto e la rete fognaria nera

Anche in questo caso le principali interferenze con i nuovi scatolari dei rii Marotto e Monferrato si trovano lungo Via Merano dove sono presenti tre tubazioni (2 DN 300 e 1 DN 250) dell'acquedotto, due tubazioni (De 315 e De 400) della rete gas media pressione, due tubazioni (De 200 e De 250) della rete gas bassa pressione e una tubazione DN 200 delle rete fognaria nera.

Lo spostamento avverrà attraverso fasi lavorative (LOTTO 6, CANTIERE E) studiate in modo da garantirne la continuità e, analogamente con quanto previsto per i cavidotti, l'attraversamento delle nuove tombinature, avviene senza interessamento della loro luce libera.

Come già ricordato le interferenze comprese fra Via Merano e la ferrovia sono già state risolte nell'ambito dei lavori di ristrutturazione degli edifici delle Ex Fonderie, resta da completare l'intervento sulla condotta DN 750 dell'acquedotto nel tratto all'interno della tombinatura del rio Marotto che sottopassa il rilevato ferroviario.

Per questa specifica interferenza è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di condotta con attraversamento del rilevato ferroviario tramite la tecnica del micro tunneling (LOTTO 1, CANTIERE A).

In Viale Villa Gavotti (a monte di Via Merano) le interferenze riguardano la presenza di due tubazioni (DN 200 e DN 150) dell'acquedotto, due tubazioni (De 200 e De 250) della rete gas bassa pressione e una tubazione DN 200 della rete fognaria nera.

In questo caso le stesse sono state risolte con lo spostamento delle tubazioni nei tratti interferenti con il nuovo tracciato delle tombinature e, in alcuni casi, con l'ausilio di tratti provvisori al fine di mantenere la continuità del servizio (LOTTO 6, CANTIERE E).

Oleodotti

Un discorso a parte meritano le interferenze con gli oleodotti che attualmente si sviluppano all'interno della tombinatura del rio Marotto il cui preventivo spostamento è condizione indispensabile per la realizzazione delle opere di adeguamento idraulico dei rii Marotto e Monferrato.

Trattasi di due condotte in acciaio del diametro di 16’ e 8’ che verranno preventivamente spostate lungo un tracciato esterno alla nuova tombinatura del rio Marotto e tale da non interferire con le fasi realizzative della stessa e delle relative opere provvisionali.

Il tracciato e le modalità esecutive sono stati concordati con gli enti proprietari (IPLOM, SIGEMI, ENI) degli oleodotti che hanno provveduto a redigere autonomamente il progetto di spostamento delle due tubazioni, ad eccezione delle opere civili relative al tratto di attraversamento del parco ferroviario, che verrà effettuato con la tecnica del micro tunneling (LOTTO 1, CANTIERE A), e a quelle relative ai tratti in cui è prevista la realizzazione di un cunicolo tecnologico per l’alloggiamento delle stesse (LOTTI 4-5, CANTIERE D), che sono entrambe comprese nel presente progetto.

L’interferenza a monte di Via Merano verrà invece risolta con un nuovo tracciato delle due condotte interrate lungo la viabilità pedonale che collega Via Castagnevizza con Via Antica Romana di Pegli.

Per quanto riguarda invece il fascio tubiero degli oleodotti che attraversa perpendicolarmente la tombinatura del rio Marotto a valle di Via Ronchi, sulla base delle informazioni ad oggi disponibili è stata studiata una soluzione strutturale che consente la realizzazione del nuovo scatolare senza interferire con il fascio tubiero (LOTTO 3, CANTIERE C).

5.2 QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI E LORO DESTINAZIONI

L’intervento in progetto prevede esclusivamente opere in cemento armato (per un totale di 10000 m^3 circa), quindi le risorse impiegate saranno prevalentemente costituite da cemento, inerti e acqua, reperibili in siti esterni alla zona di realizzazione dell’opera, in aree il più prossime possibile, in modo da minimizzare gli impatti determinati dal trasporto.

I rifiuti prodotti nell’ambito del cantiere sono costituiti da:

- Terre e rocce da scavo;
- Materiale da demolizioni,

per un totale di circa 25000 m^3.

La gestione delle terre e rocce da scavo prodotte è regolata dal recente DPR n° 120 del 13-06-2017.

La natura e l’entità degli scavi sono tali da ritenere importante l’eventuale riutilizzo, anche parziale, nell’ambito del cantiere e in zone limitrofe.

A tal proposito si rileva che nell’autunno 2014 è stata avviata una procedura di bonifica/messa in sicurezza del sito delle ex Fonderie di Multedo (interferito dall’opera).

Il Piano di Caratterizzazione è stato approvato con DD 2015-151.0.0.-15 del 17 aprile 2015. L’analisi di rischio è stata approvata con DD 2018-151.0.0.-12.

Inoltre nell'ambito della progettazione degli interventi di messa in sicurezza idraulica dei rii Marotto e Monferrato è stato redatto nel dicembre 2015 (a cura di Industria e Ambiente S.r.l.) un documento sulla gestione delle terre e rocce da scavo. Tale documento è stato aggiornato alla luce delle normative nel frattempo intervenute (DPR 120/2017), nel novembre del 2019.

La caratterizzazione eseguita non ha evidenziato, almeno lungo l'asta dei corsi d'acqua particolari criticità. I terreni presentano, salvo migliori approfondimenti, caratteristiche idonee per essere riutilizzati in eventuali rinterri all'interno del sito o essere gestiti nell'ambito della esclusione dai rifiuti ai sensi del DPR sopra citato.

Nel caso di una loro gestione come rifiuti, si ritiene che possano essere classificati "non pericolosi" e pertanto essere avviati a recupero presso impianti esterni o avviati a discarica.

In Allegato A è riportata la descrizione delle attività di caratterizzazione effettuate comprendente la seguente documentazione:

- *Relazione Descrittiva delle attività di caratterizzazione* - dicembre 2015
- *Integrazioni Analisi di Rischio* - novembre 2017
- *Nota di commento sugli esiti delle analisi di monitoraggio della falda* - novembre 2017
- *Relazione sulla gestione dei materiali da scavo – novembre 2019*

5.3 RISCHIO DI INCIDENTI, PER QUANTO RIGUARDA, IN PARTICOLARE, LE SOSTANZE E LE TECNOLOGIE UTILIZZATE

La realizzazione delle opere di progetto non prevede l'impiego di sostanze o di tecnologie pericolose; ciò malgrado dovranno essere messe in atto tutte le misure atte ad evitare la possibilità di incidenti per gli operatori e l'eventuale sversamento di acque di lavorazione.

5.4 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI GENERABILI NELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE E NEL LORO UTILIZZO

Le attività in progetto produrranno disturbo ambientale esclusivamente in forma temporanea, ovvero a causa delle cantierizzazione delle opere. La successiva fase di esercizio non prevede disturbi di alcun tipo, stante la natura delle opere previste.

Il disturbo temporaneo sarà determinato dai seguenti fattori:

- interruzioni/modifiche temporanee alla circolazione veicolare;
- rumore durante le fasi di lavorazione;
- emissioni di polveri durante le fasi di lavorazione;
- potenziali sversamenti di acque di lavorazione;
- intorbidimento delle acque di superficie;
- possibile interruzione temporanea di attività commerciali.

Le attività di mitigazione degli impatti, riportate in altro paragrafo della presente relazione, sono volte a ridurre gli effetti negativi sopra descritti.

5.5 USI ATTUALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE DALLE OPERE

L'area di progetto risulta compresa nei seguenti ambiti da valle verso monte:

- Il tratto terminale dell'area di progetto ricade in ambito portuale (*Autorità di sistema portuale del Mar Ligure Occidentale*), pertanto in area definita dal codice di uso del suolo 1231;
- Il tratto di attraversamento della linea ferroviaria ricade in *Reti feroviari e spazi accessori* definita dal codice di uso del suolo 1224;
- Il tratto dalla linea ferroviaria a Via Merano ricade in *Area industriale e artigianale*, definita dal codice di uso del suolo 1211;
- Via Merano ricade nell'area *Superstrade, grandi arterie di viabilità e spazi accessori* definita dal codice di uso del suolo 1222;
- Area a monte di Va Merano ricade in *Tessuto residenziale mediamente denso* definita dal codice di uso del suolo 1121 e in *Aree sportive* definita dal codice di uso del suolo 1422.

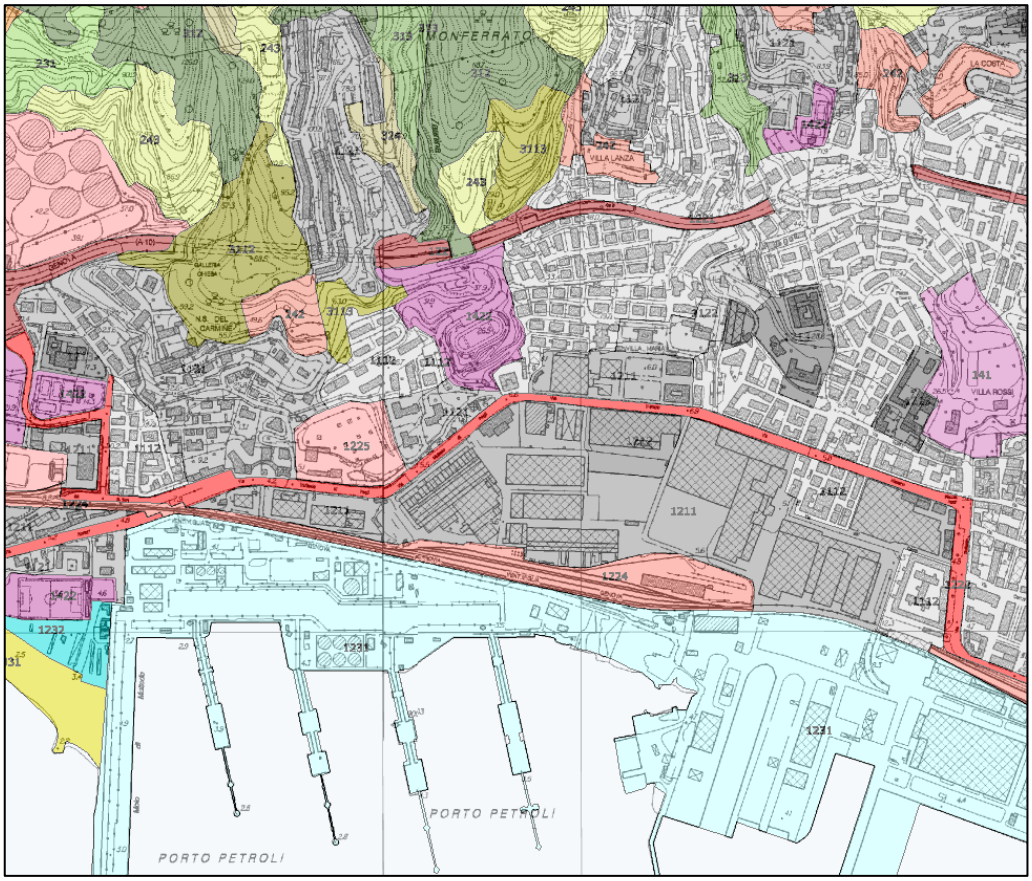


Figura 5.1: stralcio carta uso del suolo (anno 2015) dai dati realizzati da Regione Liguria

5.6 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ E DELLE CAPACITÀ DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE NATURALI IN ZONA

I caratteri naturali dell'area sono stati compromessi e obliterati dall'intensa urbanizzazione che ha subito la piana alluvionale e le pendici della zona di raccordo con la zona montana del bacino idrografico.

L'area di progetto, in quanto intensamente urbanizzata, non presenta risorse naturali in quantità e qualità e anzi richiederebbe probabilmente un riequilibrio in questo senso, difficile da realizzare dati i ridotti spazi a disposizione. L'unica area in cui è presente verde urbano è l'area indicata come sportiva nella cartografia dell'uso del suolo, a monte di Via Merano.

Le capacità rigenerative delle risorse naturali dell'area non risultano dunque alterate dalle attività previste in progetto che, peraltro, prevedono un impatto sulle matrici ambientali esclusivamente di tipo temporaneo, determinate dalle sole attività di cantiere.

6 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALLE OPERE DISTINTO PER COMPARTI AMBIENTALI

6.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area di progetto si sviluppa su terreni alluvionali recenti, prevalentemente grossolani, rimaneggiati dalle piene e divagazioni del torrente, fintantoché non è stato confinato.

Nell'ambito delle attività previste per il Distretto di Trasformazione di Multedo - Sub Settore 2, così come identificato dal PUC del Comune di Genova, sono state condotte alcune indagini ambientali preliminari per verificare lo stato di qualità dei terreni e delle acque sotterrranee. Dalle indagini è emersa la presenza di alcuni superamenti rispetto alle concentrazioni limite (CSC) indicate nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Per tali motivi nell'autunno 2014 è stata avviata una procedura di bonifica/messa in sicurezza del sito delle ex Fonderie di Multedo (interferito dall'opera in oggetto).

Il Piano di Caratterizzazione è stato approvato con DD 2015-151.0.0.-15 del 17 aprile 2015. L'analisi di rischio è stata approvata con DD 2018-151.0.0.-12.

In allegato A sono riportati i documenti di tali attività.

La caratterizzazione eseguita non ha evidenziato, almeno lungo l'asta dei corsi d'acqua Marotto e Monferrato particolari criticità. I terreni presentano, salvo migliori approfondimenti, caratteristiche idonee per essere riutilizzati in eventuali rinterri all'interno del sito o essere gestiti nell'ambito della esclusione dai rifiuti ai sensi del DPR sopra citato.

Nel caso di una loro gestione come rifiuti, si ritiene che possano essere classificati "non pericolosi" e pertanto essere avviati a recupero presso impianti esterni o avviati a discarica.

6.2 GEOMORFOLOGIA

I bacini del rio Marotto e del rio Monferrato sono caratterizzati, come tutte le valli scolanti di questo settore, da dimensioni ridotte con caratteristiche geomorfologiche simili; il regime dei corsi d'acqua è torrentizio con forti acclività, le distanze tra gli spartiacque e la linea di riva brevi e le piane costiere sono in genere ridotte. Il vero elemento dominante di tutta la fascia costiera è l'intensa antropizzazione dei tratti mediani e terminali dei bacini.

Detta antropizzazione relativa per lo più all'urbanizzazione associata all'espansione della città di Genova, ha completamente obliterato sia i caratteri morfologici dei versanti (aggrediti dall'edilizia residenziale ed industriale) sia quelli dei fondovalle (quasi tutti i corsi d'acqua risultano tombinati nei tratti più prossimi alla costa).

La complessità dell'assetto geologico che caratterizza tutto questo settore ha contribuito in maniera determinante a definirne il suo aspetto geomorfologico.

Partendo da ponente, in tutta l'area interessata dalle rocce appartenenti al Gruppo di Voltri, appare evidente come le linee degli spartiacque, gli assi vallivi, i corsi d'acqua sia principali che secondari, siano quasi sempre impostati su faglie anche a scala chilometrica, con quattro direzioni principali: N-S, SW-NE, SE-NW, E-W.

Da Voltri fino Sestri tutte le porzioni medio basse dei bacini risultano interessate, dal punto di vista geologico, dai calcescisti. Le forme dei versanti sono in genere piuttosto acclivi, generalmente plastiche e duttili, con coperture diffuse di coltri eluvio-colluviali di potenza compresa tra 1 e 3 m, ma localmente anche >3m. In genere queste ultime si localizzano nelle porzioni basse dei versanti e di solito interessate dall'antropizzazione, sia di tipo agricolo sia edilizio.

Per quanto riguarda l'acclività l'area interessata dallo studio è caratterizzata da pendenze comprese tra 20 - 35% e 35 - 50%.

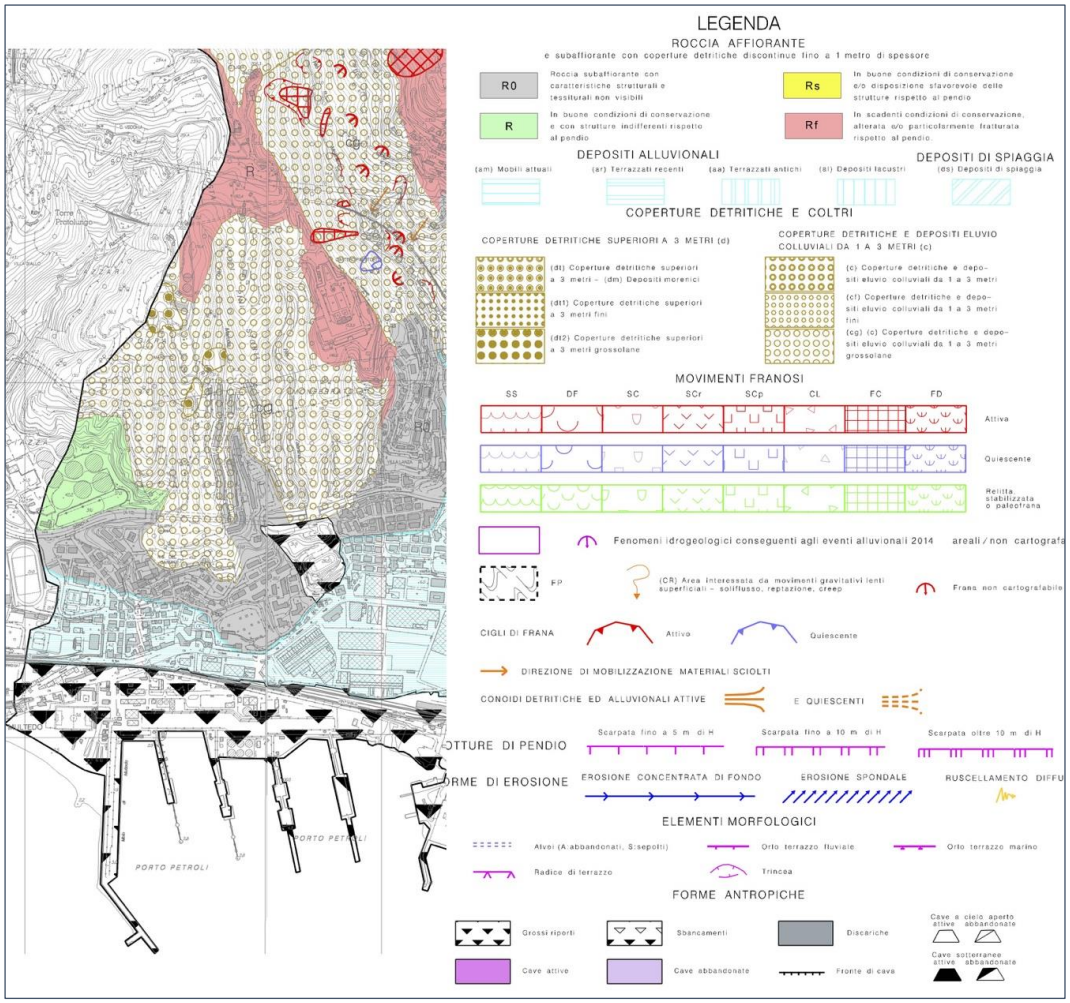


Figura 6.1: estratto Carta geomorfologica del PdB - Ambito 12 e 13

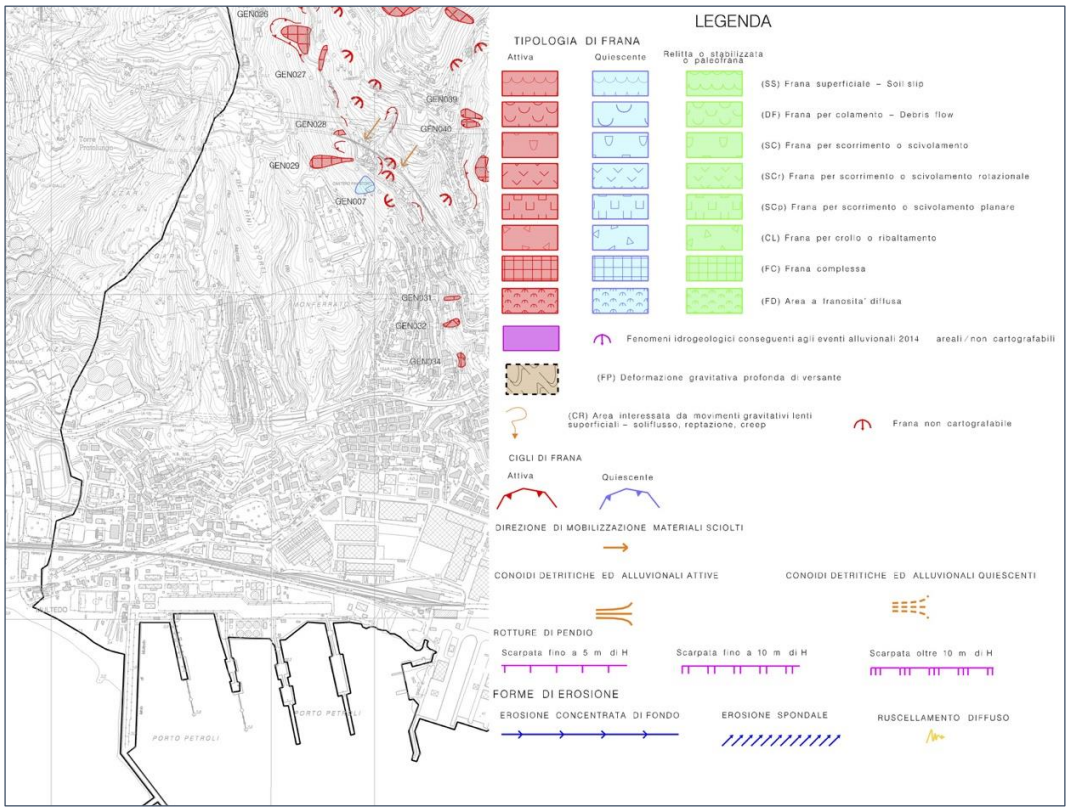


Figura 6.2: estratto Carta della franosità del PdB - Ambito 12 e 13

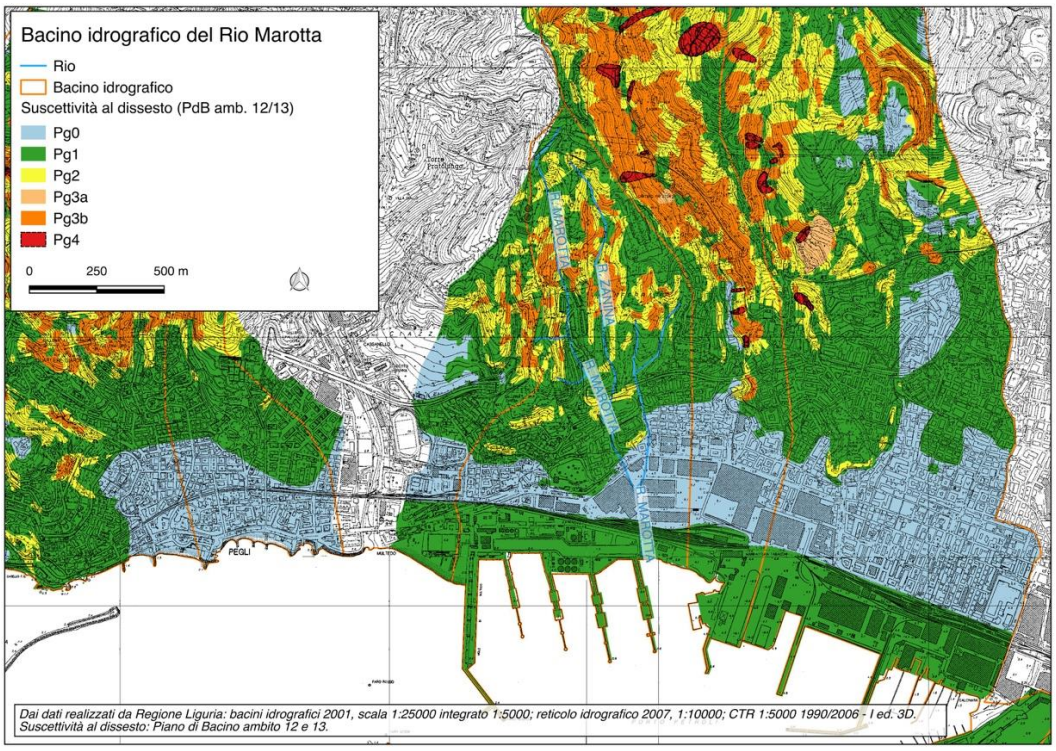


Figura 6.3: estratto Carta della suscettività al dissesto del PdB - Ambito 12 e 13

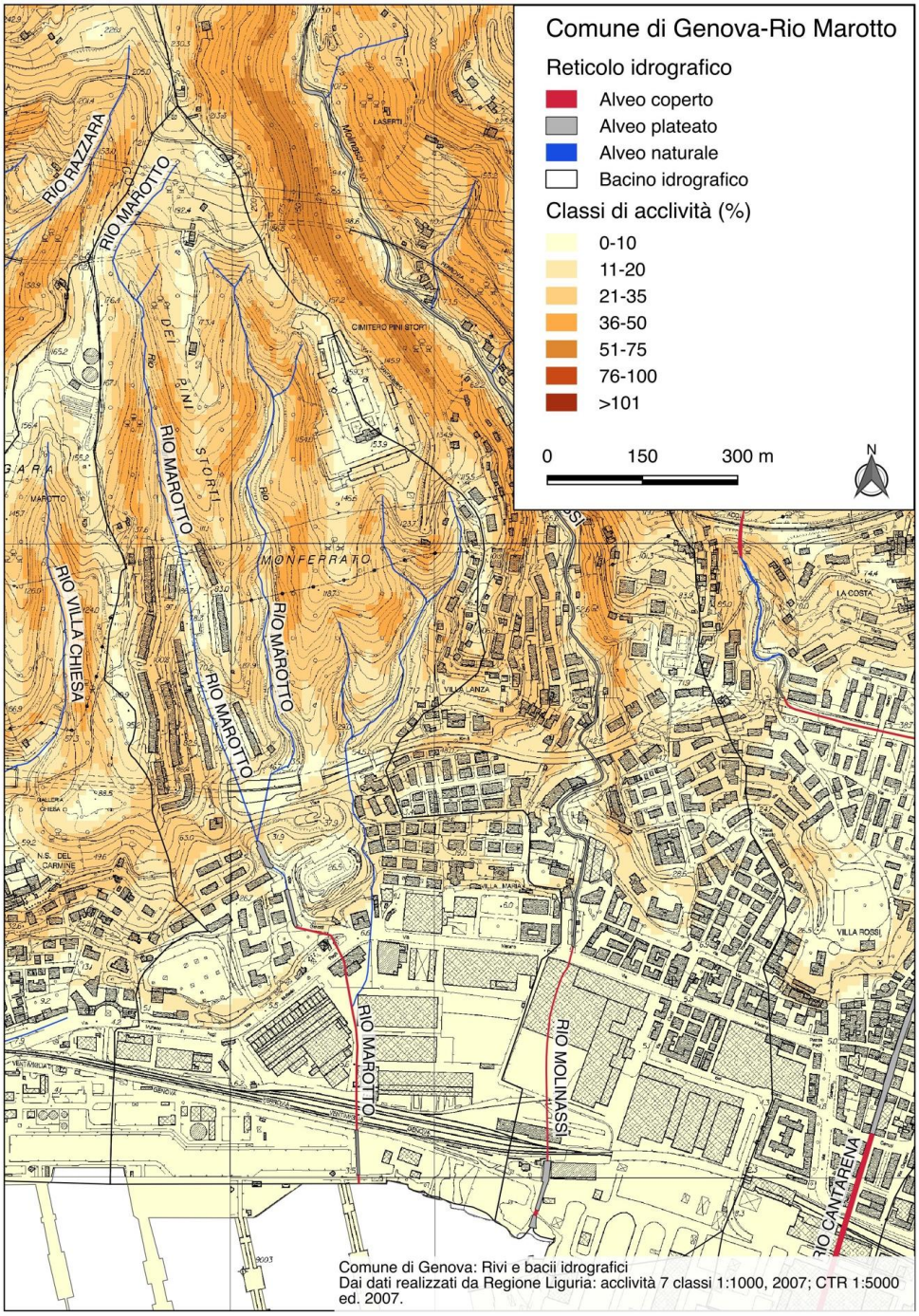


Figura 6.4: estratto Carta dell'acclività dei versanti del PdB - Ambito 12 e 13

6.3 GEOLOGIA

I bacini dei rii Marotto e Monferrato sono quasi interamente interessati dai Calcescisti (fig. 6.4) che occupano in genere le porzioni medio basse delle vallate. Si presentano per lo più in strati verticalizzati sul fondovalle, talvolta in grosse bancate e in stile a pieghe sui fianchi.

Si tratta di rocce a tessitura marcatamente scistosa, localmente molto pervasiva: il litotipo è caratterizzato da colore grigio-verde o bruno con abbondanti carbonati, miche e subordinato quarzo; localmente sono rilevabili livelli nerastri spesso contorti rappresentati da allineamenti di sostanze carboniose e grafitiche; presenti soprattutto come micascisti e calcescisti s.s. hanno scarse caratteristiche geotecniche e, conseguentemente, una forte predisposizione all'alterazione e all'instabilità

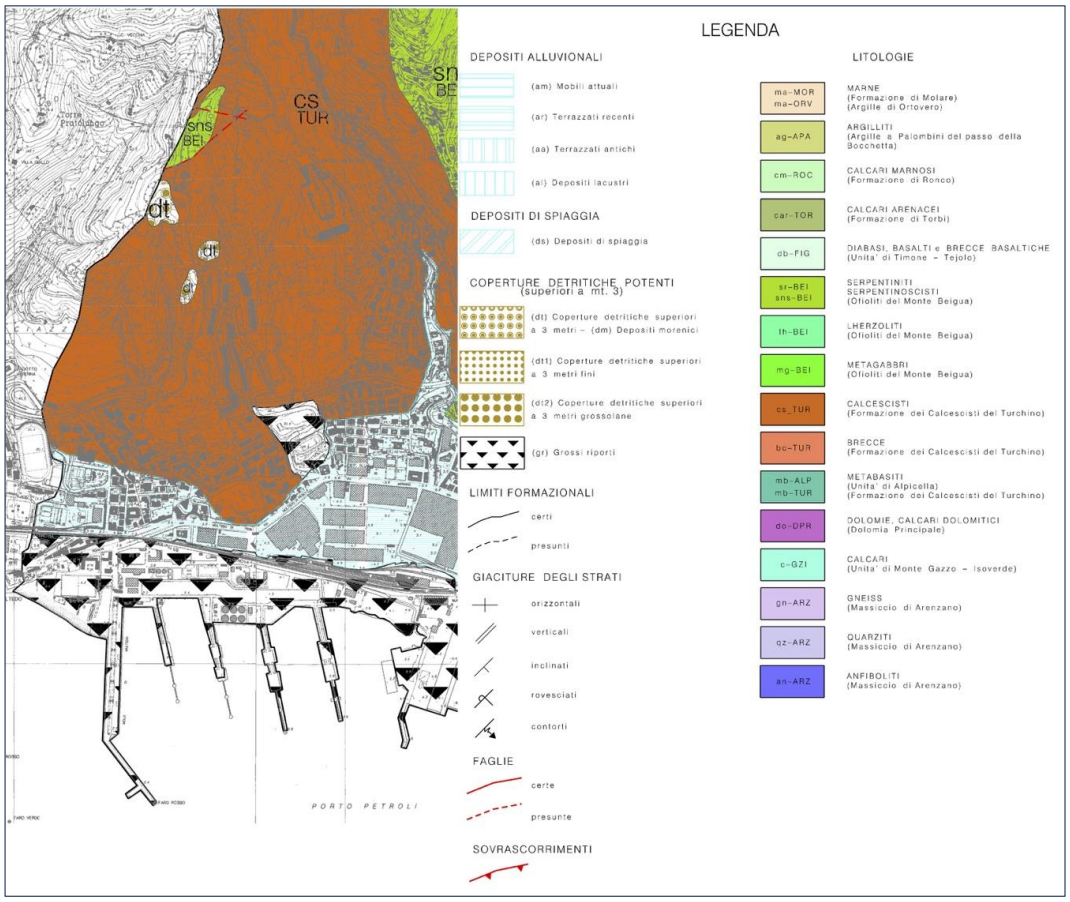


Figura 6.5: estratto Carta litologica del bPdB - Ambito 12 e 13

6.4 ACQUE SOTTERRANEE

Il progetto interessa il contesto intensamente urbanizzato della fascia costiera, quindi un'area di quasi totale impermeabilizzazione dei terreni costituiti da alluvioni recenti grossolane, permeabili per porosità (fig. 6.6).

Il livello della falda è stato individuato a una profondità di circa 3.5 m dal piano campagna.

Il resto del bacino idrografico del rio Marotto mostra le stesse caratteristiche di impermeabilizzazione di natura antropica fino al settore superiore, ovvero fino a dove si spinge l'urbanizzazione; oltre a questo e fino alla testa del bacino, la permeabilità dei terreni avviene per fessurazione e fratturazione, coerentemente alla natura del substrato.

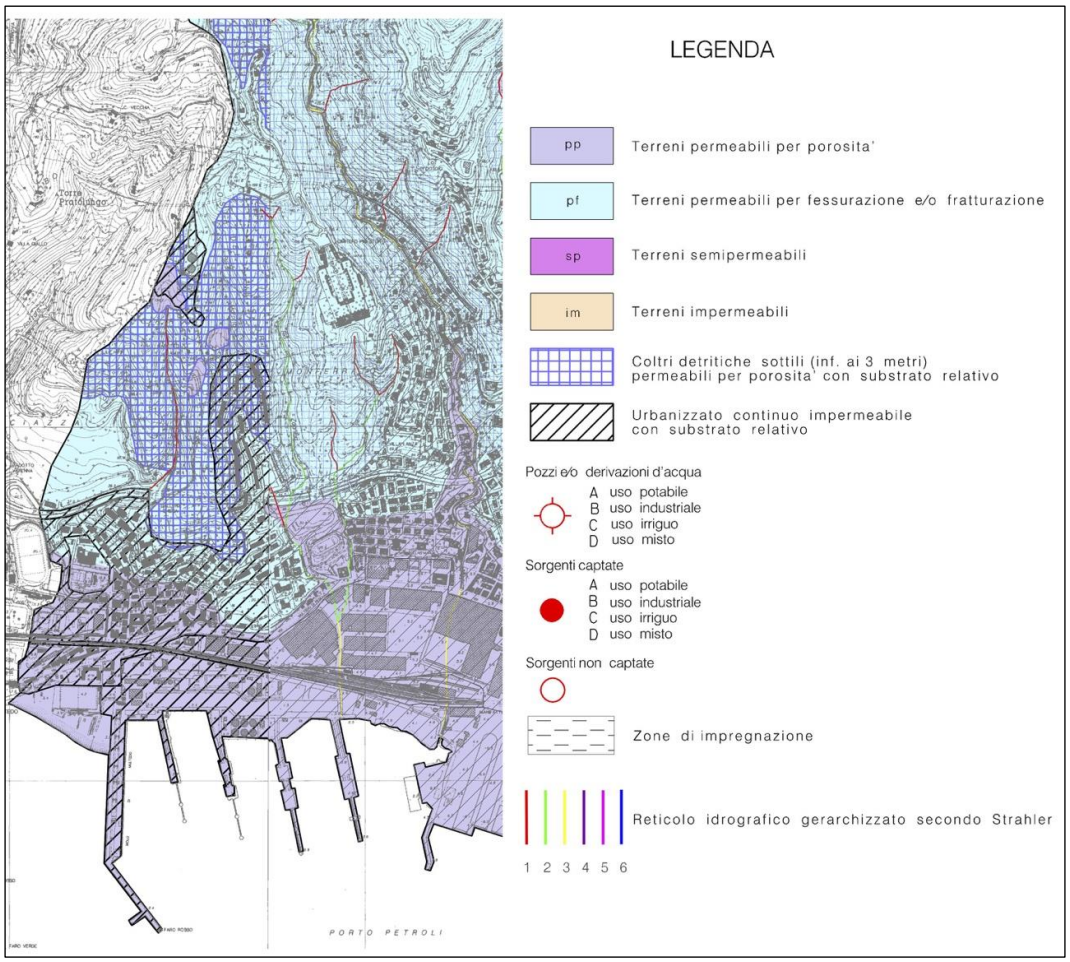


Figura 6.6: estratto Carta idrogeologica del PdB - Ambito 12 e 13

6.5 ACQUE SUPERFICIALI

Il reticolo idrografico del bacino del rio Marotto, di ordine 3 secondo Strahler, si presenta di forma allungata e di dimensioni ridotte con una lunghezza complessiva di poco inferiore a 4 km.

Il fondo e la natura dei corsi d'acqua è stata intensamente modificata a causa dell'elevata antropizzazione dell'area: gran parte del rio Marotto e anche del rio Monferrato, risultano coperte o, in subordine, a fondo artificiale (fig. 6.7).

Le caratteristiche morfometriche del piccolo bacino, prevalentemente la pendenza e l'orientazione ortogonale alla linea di costa, unitamente al contesto climatico, determinano gli elevati valori di pericolosità alluvionale dell'area (fig. 6.8) che, a causa dell'intesa antropizzazione, comportano l'elevato livello di rischio(fig. 6.9).

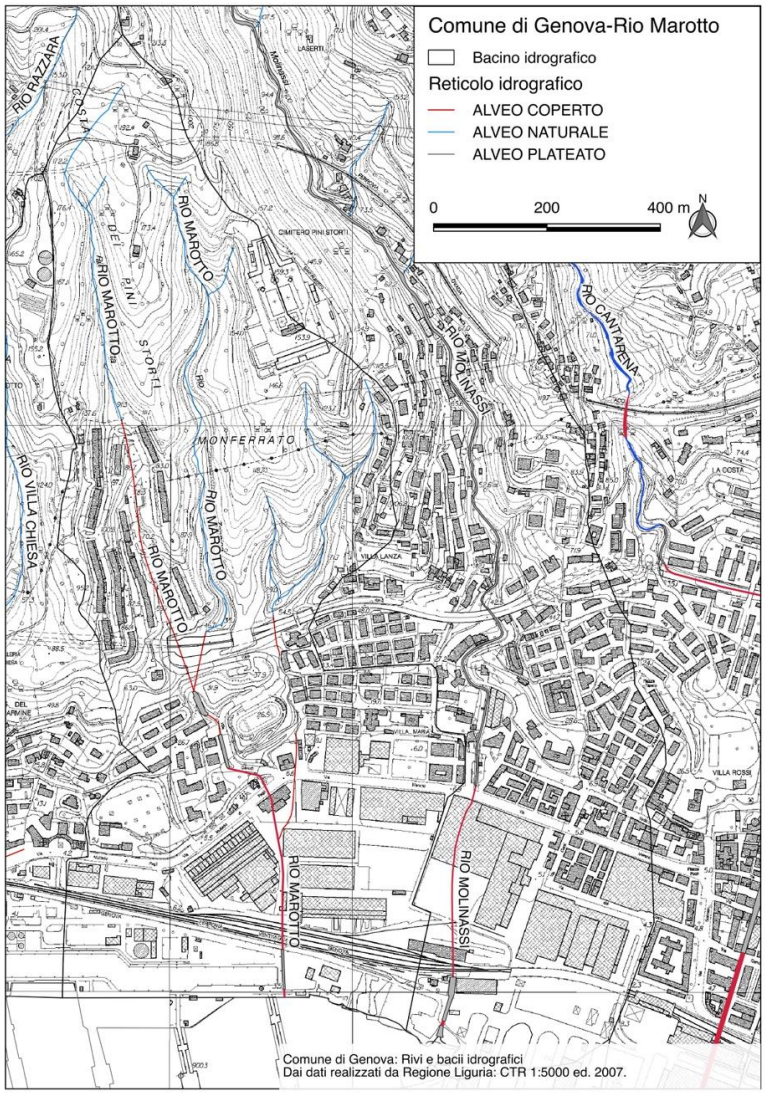


Figura 6.7: estratto Carta del reticolo idrografico del PdB con indicazione della tipologia di alveo (dalla cartografia del Comune di Genova)

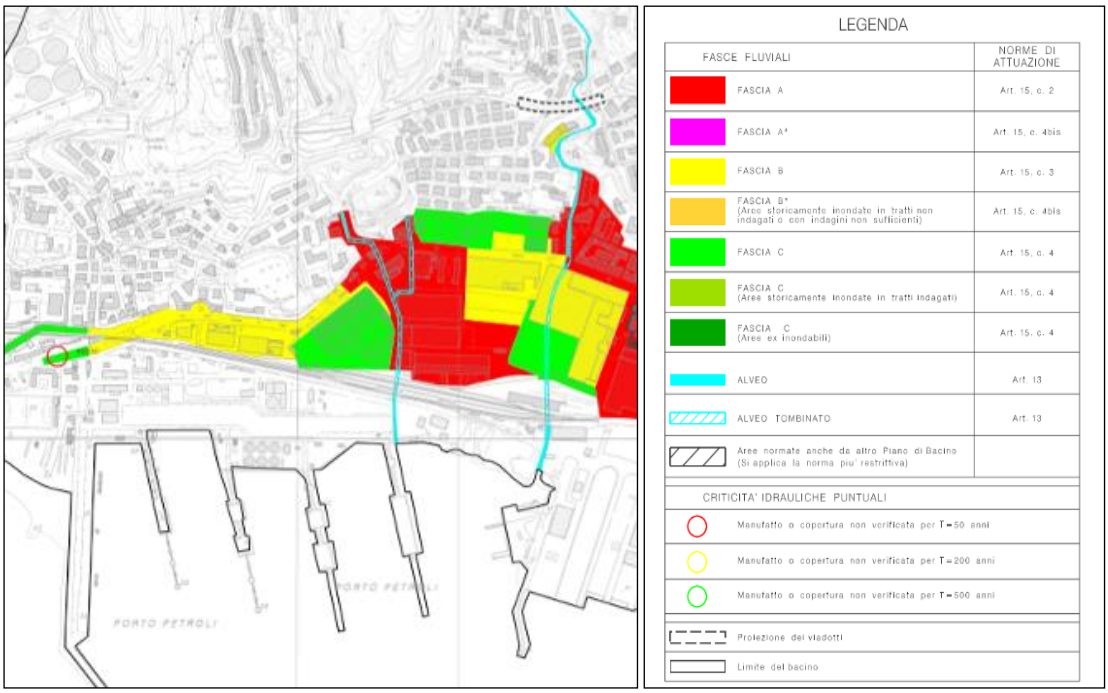


Figura 6.8: estratto Carta aree inondabili del PdB - Ambito 12 e 13



Figura 6.9: estratto Carta degli elementi a rischio tratta dagli elaborati della Direttiva Alluvioni 2007/60 CE redatta da Regione Liguria

6.6 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA

6.6.1 Indagine naturalistica

Le indagini naturalistiche sono state effettuate dalla Sc. Il Piviere S.r.l. di Gavi (AL) specializzata in ricerca e consulenze ambientali.

Le caratteristiche ambientali dell'area indagata sono quelle tipiche delle aree urbanizzate e fortemente antropizzate.

Il rio Marotto attraversa l'entroterra di Multedo per un primo tratto a monte infossato a cielo aperto, con pendenze elevate, mentre la restante parte sotto l'area urbanizzata di valle è quasi completamente tombinata sino allo sbocco a mare in area portuale, con brevi tratti a cielo aperto.

Tale caratteristica non permette quindi a specie botaniche e faunistiche di svilupparsi adeguatamente.

Allo scopo di valutare con maggior grado di dettaglio le caratteristiche ambientali dell'area di intervento, è stata effettuata una specifica indagine naturalistica con sopralluoghi e osservazioni finalizzate al monitoraggio della fauna e della flora presente nel contesto progettuale con particolare riferimento alle specie inserite in "Direttiva Uccelli" e quindi valutare l'impatto che la costruzione dell'opera in progetto potrebbe potenzialmente portare a queste specie.

Secondo obiettivo è quello di fornire eventuali spunti per l'adozione di misure di conservazione e miglioramento della biodiversità rilevata e di quella che potenzialmente potrebbe inserirsi nel contesto zonale.

Per lo svolgimento del presente lavoro si è scelto di operare con una metodologia "ibrida" che consiste in punti d'ascolto e in transetti. La metodologia ibrida è infatti in grado di fornire una efficiente numero di dati in breve tempo più che le due singole modalità di monitoraggio.

Si è quindi percorso l'intero tratto del rio ove verranno svolti i lavori, durante il quale si procedeva ad un censimento delle specie avifaunistiche che mano a mano venivano riscontrate.

I dati raccolti sono confluiti in schede in cui sono annotati per ciascuna area individuata:

- Nome comune della specie osservata\contattata
- Nome scientifico
- Data\ora delle singole osservazioni (nel caso dei punti d'ascolto è riportata la fascia oraria del rilievo)
- Numero complessivo degli individui osservati nella singola osservazione o durante il punto d'ascolto
- Codice comportamento generico con eventuale indicazione sul numero di esemplari impegnati nelle rispettive attività

In Allegato B sono riportate le schede relative alle osservazioni con una breve descrizione delle evidenze riscontrate e le foto più significative per ciascuna area individuata.

Di seguito si riporta una sintesi delle osservazioni con alcune osservazioni conclusive.

6.6.2 Osservazioni su flora e fauna nel tratto urbano del rio Marotto

16 maggio 2018

In data 16 maggio 2018 sono state condotte le indagini naturalistiche nel piccolo bacino del rio Marotto e del suo unico affluente, il rio Monferrato.

Per quanto le aree di intervento presso l'alveo del rio Marotto abbiano un'estensione limitata agli unici due tratti scoperti, di piccola estensione in area urbana e portuale, si è proceduto ad uno screening anche del settore compreso tra il limite superiore dell'area edificata e le sorgenti dei due rii del bacino in oggetto.

Si è provveduto a registrate ogni specie animale osservata o ascoltata con conteggio degli individui dove possibile, le specie di vertebrati ed i lepidotteri sono stati registrati e quindi validati dalla piattaforma Biolovision/Ornitho.it. Sono state inoltre descritte le formazioni arboree principali e citate le specie di flora più significative tra quelle osservate nei sopralluoghi svolti tra le 5:40 e le 13:30.

Di seguito viene tracciata la ripartizione delle azioni svolte zona per zona.

Innanzitutto si è proceduto col visitare all'alba (il momento migliore per le indagini avifaunistiche), l'area di intervento tra la ferrovia e lo sbocco a mare (Area 1) tramite breve sopralluogo dalla strada che costeggia la linea ferroviaria e da cui è possibile osservare parte del breve e angusto tratto del rio Marotto (cinto da alti muri) e con l'intento di tornarci nelle ore centrali per una visita più accurata ed in orario favorevole ad altre specie.

Quindi il rilevatore si è portato nel settore alto di Viale Villa Gavotti (Area 3), nel punto più prossimo a dove il rio in oggetto torna ad avere un corso libero a monte del tratto urbano, per continuare in primo luogo a registrare le presenze avifaunistiche agevolato dall'orario di prima mattina.

Oltre a questo punto di rilievo, situato presso la recinzione che impedisce l'accesso al rio, sono stati indagati altri punti della zona residenziale in quanto caratterizzati da una buona presenza di verde e quindi di uccelli tanto che è stata censita almeno una specie di indiscusso interesse conservazionistico per la sua rarità almeno a livello ligure: il pigliamosche (*Muscicapa striata*).

Il terzo controllo riguarda il punto di rilievo centrato sul breve tratto di rio Marotto non coperto e prossimo ai giardini pubblici "Fortunato Stasi" e all'annessa pista di pattinaggio.

Anche qui si è trattato di un primo step vista l'intenzione di un secondo sopralluogo in tarda mattinata, tanto più che le temperature notturne sono state molto basse per il periodo (11° C) limitando quindi l'attività della fauna minore nel primo mattino.

La quarta azione si è basata su indagini naturalistiche nella parte superiore del bacino del rio Marotto (comprendente il rio Monferrato) che andasse in parte a supplire la mancanza di accesso alla parte scoperta inferiore (subito a monte del quartiere nuovo).

Si è quindi percorsa in auto Via Monte della Duchessa per accedere alla strada di crinale che domina il versante orografico destro del rio principale (area 4). Si sono effettuate varie soste per applicazione di punti di ascolto sull'avifauna, per sollevare oggetti (pietre, tronchi, tavole ecc.) sotto cui possano nascondersi esemplari di fauna minore e si sono raccolte informazioni sugli aspetti vegetazionali.

Presso un bivio con curva secca ad Ovest che si allontana dal bacino in oggetto si è lasciata la macchina per proseguire sempre su Via Monte Contessa (Area 5), che da qui, per un tratto di alcune centinai di metri diviene un sentiero. Il percorso attraversa la testata della valletta permettendo di accedere al versante orografico sinistro e quindi allo spartiacque con l'impluvio della valle del rio Monferrato dove si incontra nucleo di case (area 6) sparse e Via M Contessa torna ad essere asfaltata. Punti di ascolto e valutazioni vegetazionali sono state eseguite anche in questo settore.

Poi attraverso Via Eremo di Sant'Alberto si è raggiunto il Cimitero Pini Storti il cui lato occidentale domina la valletta boscosa (area 7) che conserva un discreto ambiente boschivo fino a Via Monte Contessa permettendo indagini naturalistiche su una rappresentativa area campione. Va infatti detto che sia la valle Marotto che la valle Monferrato paiono prive di sentieri e la vegetazione è spesso impenetrabile al punto da non poter eseguire sopralluoghi fuori dal percorso indicato.

Finiti i rilievi presso il cimitero il rilevatore è lentamente tornato verso l'auto ripercorrendo il cammino dell'andata e continuando a fare osservazioni.

A questo punto alternando sia il cammino a piedi che il tragitto in auto a soste strategiche per gli approfondimenti su fauna minore resi possibili dalle mutate condizioni climatiche (temperatura più elevata) si è provveduto a raccogliere ulteriori dati.
Tornando anche al piazzale con capolinea AMT di Viale Villa Gavotti si sono svolti ancora alcuni rilievi.

A metà mattinata si è dedicato parecchio tempo all'osservazione dell'unico tratto di rio Marotto non coperto e ai vicini giardini "Fortunato Stasi" che costituiscono di fatto un buon serbatoio di biodiversità in ambito urbano. Mentre per le specie alate bisognose di bere e di bagnarsi la parte a cielo aperto del rio Marotto (presso Vale Gavotti e al bivio con Via Antica Romana di Pegli) rappresenta una importante connessione con gli ambienti circostanti e soprattutto col verde pubblico.

Si è inoltre fatto un sopralluogo presso il tratto che scorre sotto-griglia del rio Monferrato tra SS1 e inizio di Via della Insurrezione 23 - 25 aprile 1945 verificando dall'alto e a mezzo binocolo la mancanza di larve di anfibi anche portate a valle dagli eventi pluviometrici scorsi.

In ultimo, verso metà giornata, si è nuovamente indagata l'area della foce del rio Marotto, non solo con osservazione da strada ma anche esplorando l'ampio terreno incolto che sarà almeno in parte sede di futuri lavori assieme alla risistemazione (approfondimento) dell'alveo dell'ultimo tratto del rio in oggetto.

4 giugno 2018

Tra le 22:00 e le 23:00 del 4 giugno 2018 si è eseguita una rapida ispezione di ascolto lungo Viale Villa Gavotti e Traversa Ronchi Levante per accertare presenza di *Hyla meridionalis* e di eventuali rapaci notturni.

Nella figura seguente sono riportate le singole aree individuate

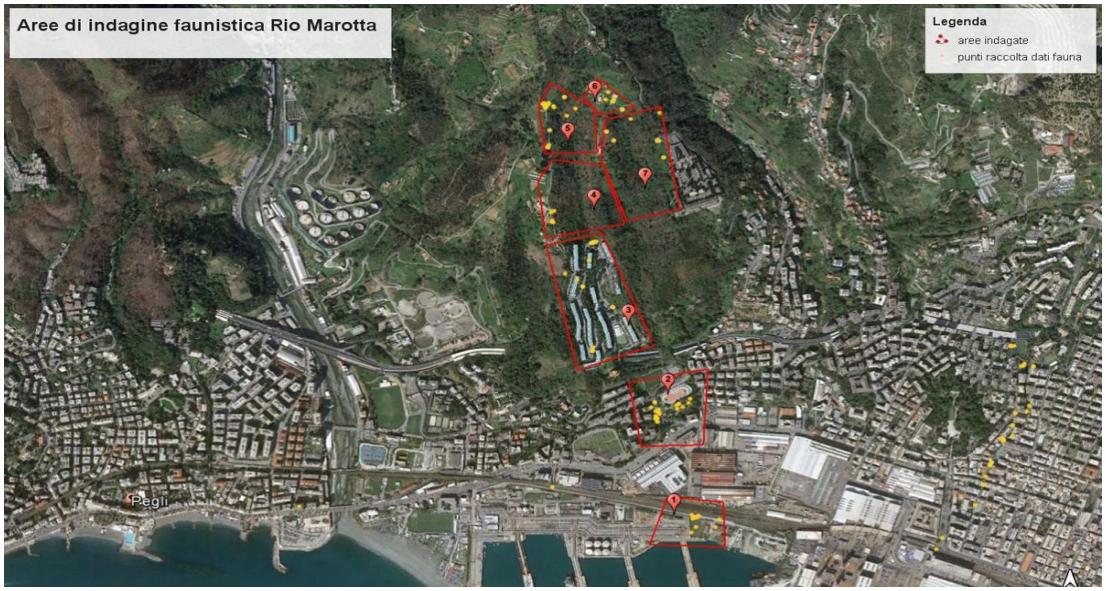


Figura 6.10: Identificazione delle aree di indagine faunistica

6.7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Al fine di caratterizzare dal punto di vista climatico il sito di progetto, sono stati impiegati i dati relativi alla stazione di Genova Università, ritenuta la più idonea anche in virtù della completezza e lunghezza della serie storica. Altre stazioni sono presenti nell'area ma ritenute meno rappresentative, come quella del Monte Gazzo che si trova a monte dell'abitato di Sestri Ponente e che presenta discontinuità nella serie storica dei dati. Inoltre la sua collocazione in un contesto montuoso apicale risulta meno rappresentativa delle condizioni del sito di progetto.

Le figure seguenti, tratte dall'Atlante Climatico della Liguria (ARPAL 2013) presentano il climogramma (figura 6.11), le condizioni di piovosità (6.12 e 6.13) e le temperature medie annue (figura 6.14).

Genova - Ponte Carrega	Genova	GE	LIGURIA	44,43853	8,96270	30	Bisagno		SI	NO
Genova - Prato	Genova	GE	LIGURIA	44,44908	9,01292	89	Bisagno	X	NO	NO
Genova - Università	Genova	GE	LIGURIA	44,41561	8,92708	21	Bisagno		SI	SI
Giacopiane	Borzonasca	GE	LIGURIA	44,46268	9,39525	1009	Entella		SI	NO

Tabella 6.I: Scheda anagrafica/climatologica della stazione di Genova Università (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

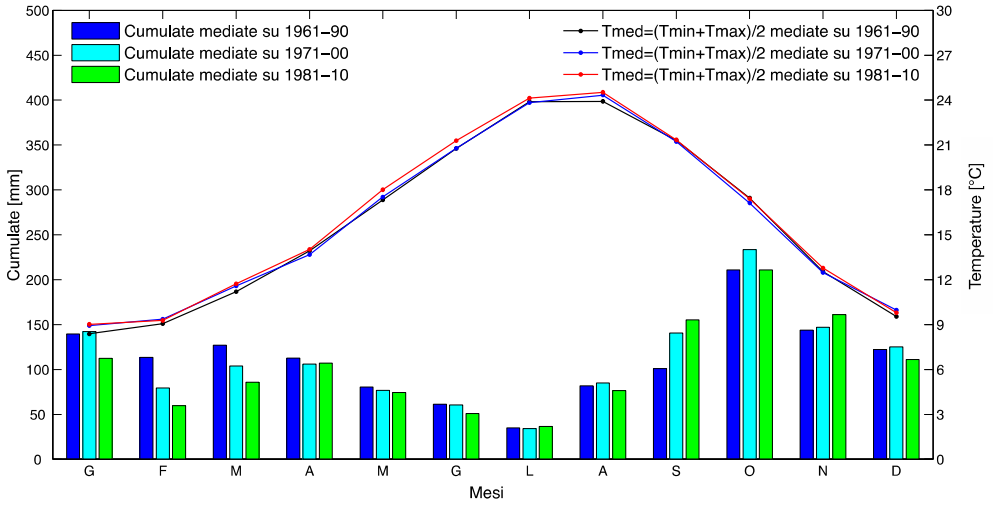


Figura 6.11: Climogramma del sito di Genova Università, per periodi dal 1961 al 2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

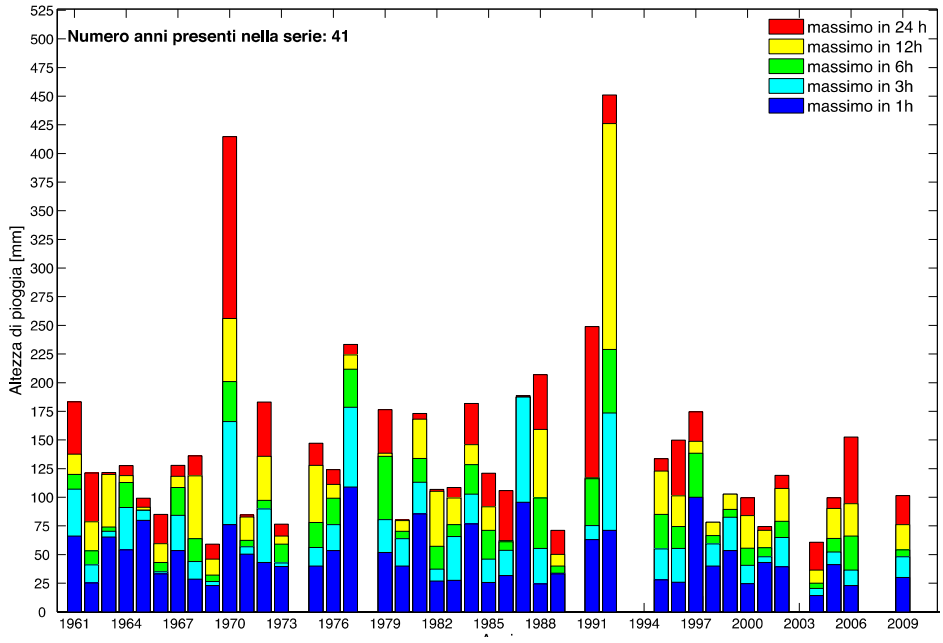


Figura 6.12: valori massimi delle precipitazioni cumulate in periodi di 1 h, 3 h, 6 h, 12 h e 24 h alla stazione di Genova Università (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013).

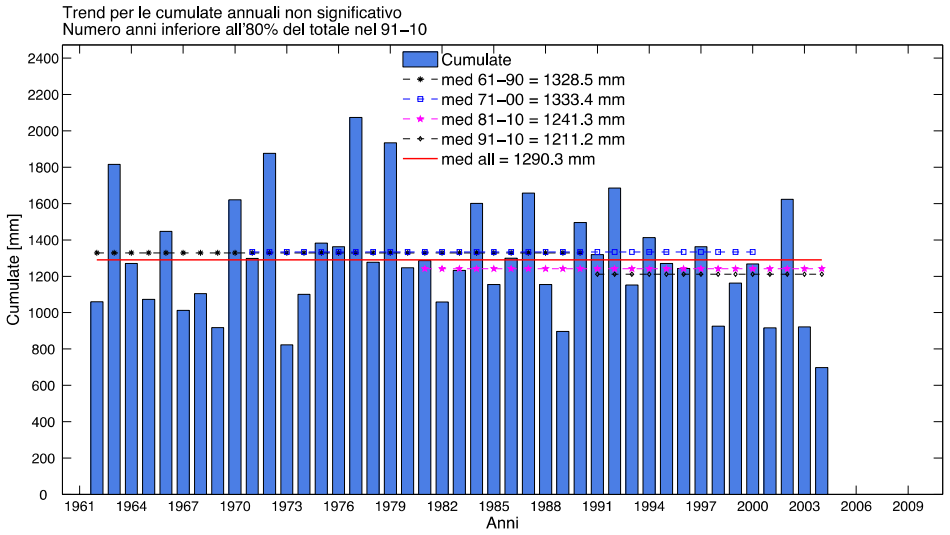


Figura 6.13 Piovosità annuale misurata alla stazione di Genova Università nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

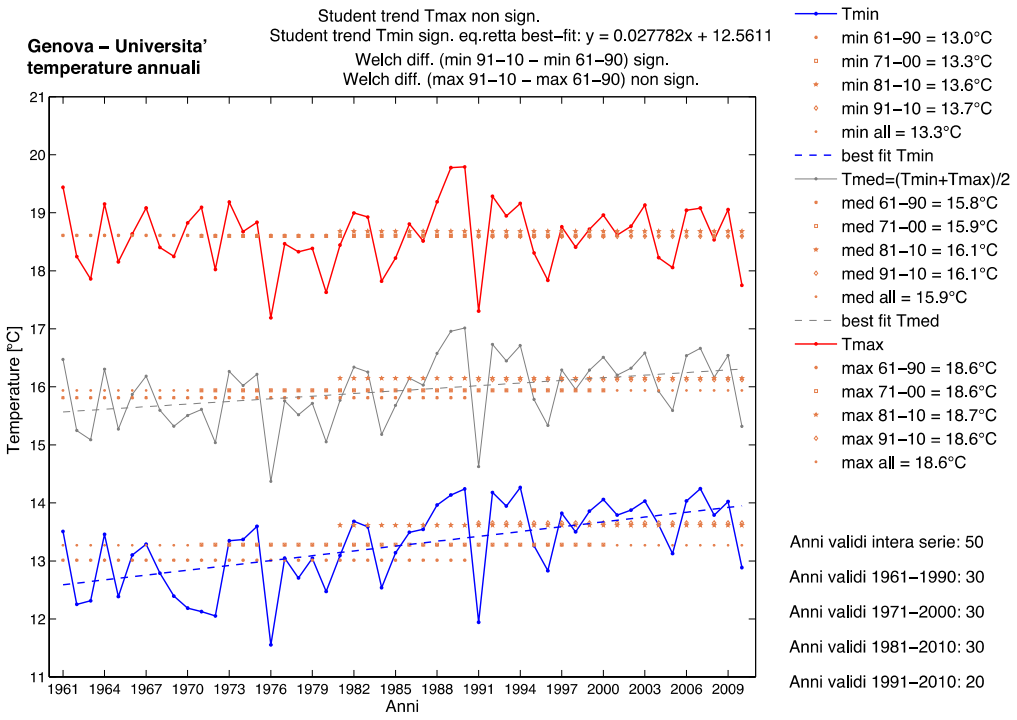


Figura 6.14: trend delle temperature minima, media e massima annuali alla stazione di Genova Università nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

Come si può osservare dal climogramma, le massime piovosità si concentrano nel periodo autunnale, mentre la media annuale, il cui andamento non presenta trend, risulta di circa 1290 mm.

Le intensità di precipitazioni, in particolare per le brevi durate (1e 3 h) presentano valori mediamente elevati e tali da indurre possibili fenomeni di instabilità lungo i versanti.

L'andamento delle temperature (fig. 6.14) presenta un trend in aumento per quanto riguarda le minime annuali, mentre un'assenza di trend per le medie e le massime.

6.8 ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

Attraverso la consultazione dell'*inventario delle emissioni*, reperibile negli elaborati del Piano regionale di risanamento dell'aria[14], è possibile conoscere il grado di pressione esercitata sull'ambiente dalle diverse tipologie di inquinanti che agiscono sull'atmosfera.

In base all'analisi di tali elaborati si evidenzia che secondo la Carta degli Inquinanti SO_2, CO, Benzene, PM10, NO_X (D.M. 60/2002), il Comune Genova è inserito in zona 1, ossia "Agglomerato Genova".

Tale area è caratterizzata da elevati livelli di pressione antropica e di conseguenza lo stato della qualità dell'aria è basso.

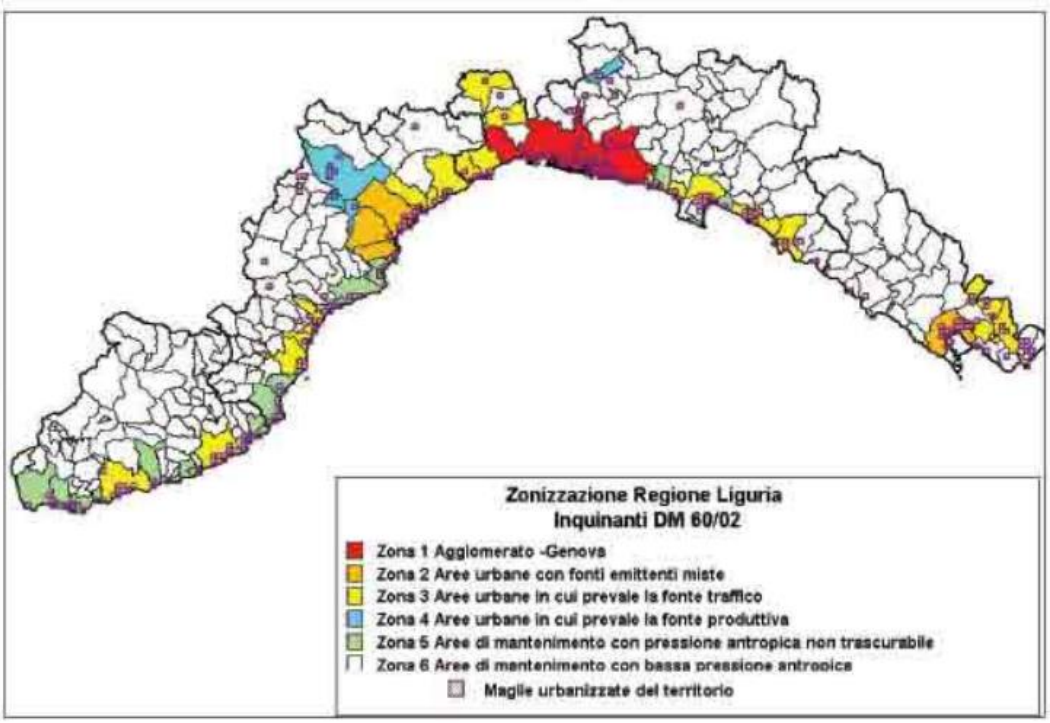


Figura 6.1: estratto Piano di Risanamento della qualità dell'aria - Zonizzazione

Con riferimento all'allegato alla DGR n°536 del 10-06-2016 (aggiornamento dalla zonizzazione della qualità dell'aria per gli inquinanti del D.lgs n°155/2010) l'area di intervento ricade in zona IT0711 (Agglomerato Genova, Stazione Multedo-Pegli-Genova Codice Eol IT0852A) e segue la seguente classificazione in funzione dello specifico inquinante Ozono, NO2 e PM10:

[14] Approvato con DCR n°4 del 21-02-2006 e succ. m.e i.

UAT	*Upper Assessment Treshold*	SVS	Valori superiori alla soglia Valutazione Superiore
LAT	*Lower Assessment Treshold*	SVI	Valori inferiori alla soglia Valutazione Inferiore
UAT - LAT	*Between LAT UAT*	SVI-SVS	Valori compresi tra SVI e SVS
LTO_U	*Upper Long Term Objective*	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
LTO_L	*Lower Long Term Objective*	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine
		SA	Valori stimati

Tabella 6.II: Classificazione qualità dell'aria

ZONA	**COMUNE**	**Codice Eol**	**Stazione**
IT0711	Genova	IT0852A	Multedo

2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
NO2 media oraria				
no dati	UAT	UAT	UAT	UAT - LAT
NO2 media annuale				
no dati	UAT	UAT	UAT	UAT
PM10 media giornaliera				
no dati	UAT	UAT - LAT	UAT - LAT	UAT - LAT
PM10 media annuale				
no dati	UAT	UAT	UAT	UAT

Tabella 6.III: Rilevamenti NO2 e PM10 - Multedo

Tabella 13 Classificazione zone per Ozono e B(a)P

Zona		Ozono Obiettivo a lungo termine per la Protezione della salute	B(a)P
IT0711	Agglomerato Genova	LTO_U	LAT
IT0717	restante territorio regionale	LTO_U	UAT

Tabella 6.IV: Classificazione Ozono e B(a) P per agglomerati

La figura 6.16 presenta la zonizzazione acustica del Comune di Genova dell'area di progetto e zone limitrofe. L'area a valle di Via Merano è compresa in zona 6 (colore blu, aree industriali) e in fascia di rispetto ferroviaria (classe A e B), l'area a cavallo di Via Merano è compresa in zona 4 (colore rosso, aree di intensa attività umana), mentre l'area a monte è compresa in zona 3 (colore arancione, area di tipo misto) e in fascia di rispetto autostradale (A e B).

Malgrado la presenza di zone appartenenti alle classi più elevate, il disturbo generato durante le fasi di cantierizzazione dovrà essere mitigato il più possibile, in particolare in presenza di recettori di tipo residenziale.

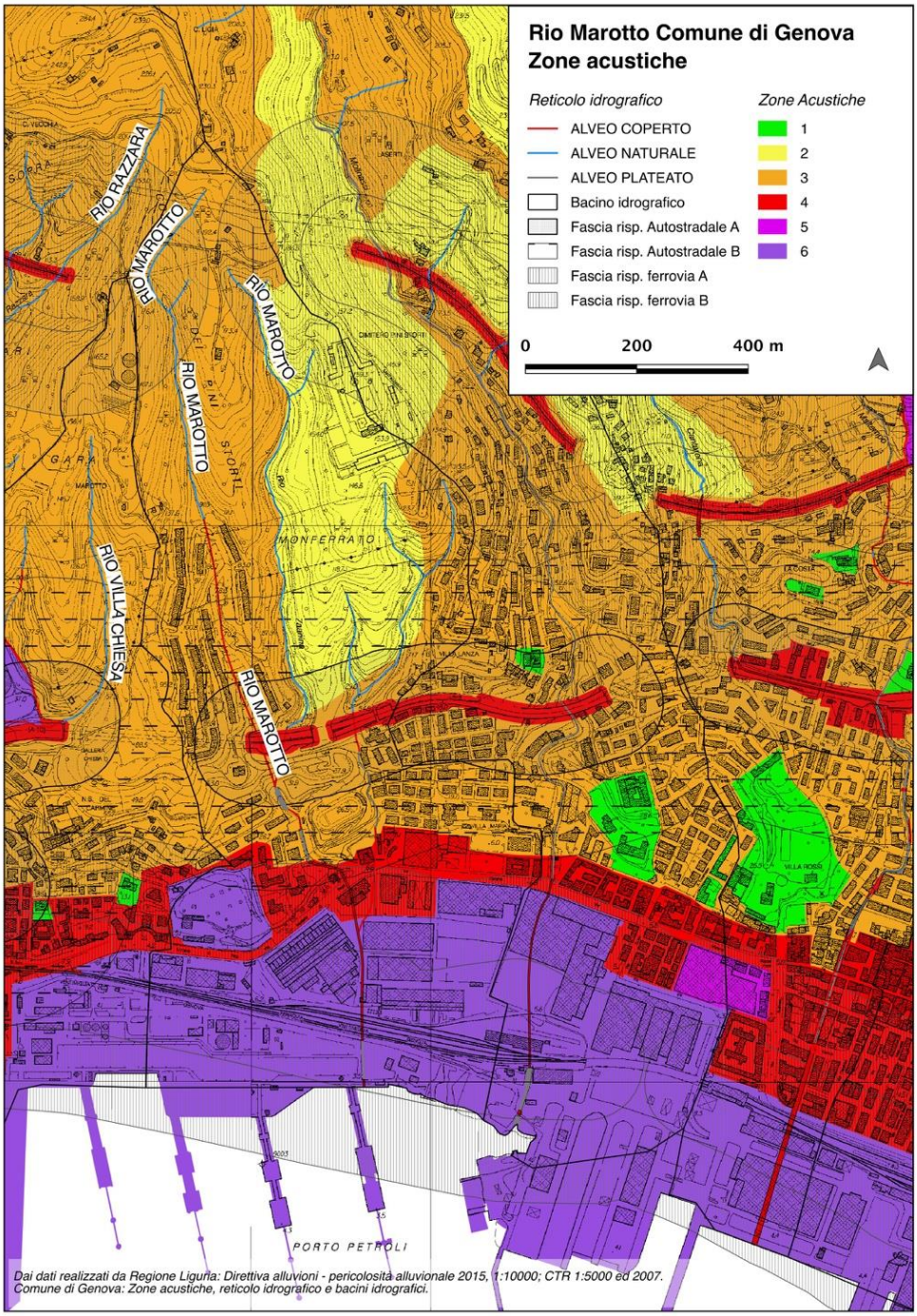


Figura 6.2: zonizzazione del rumore - Comune di Genova.

6.9 VIBRAZIONI E RADIAZIONI

Le opere in progetto non risultano interferire con le sorgenti di radiazioni elettromagnetiche nell'area (fig. 6.17).

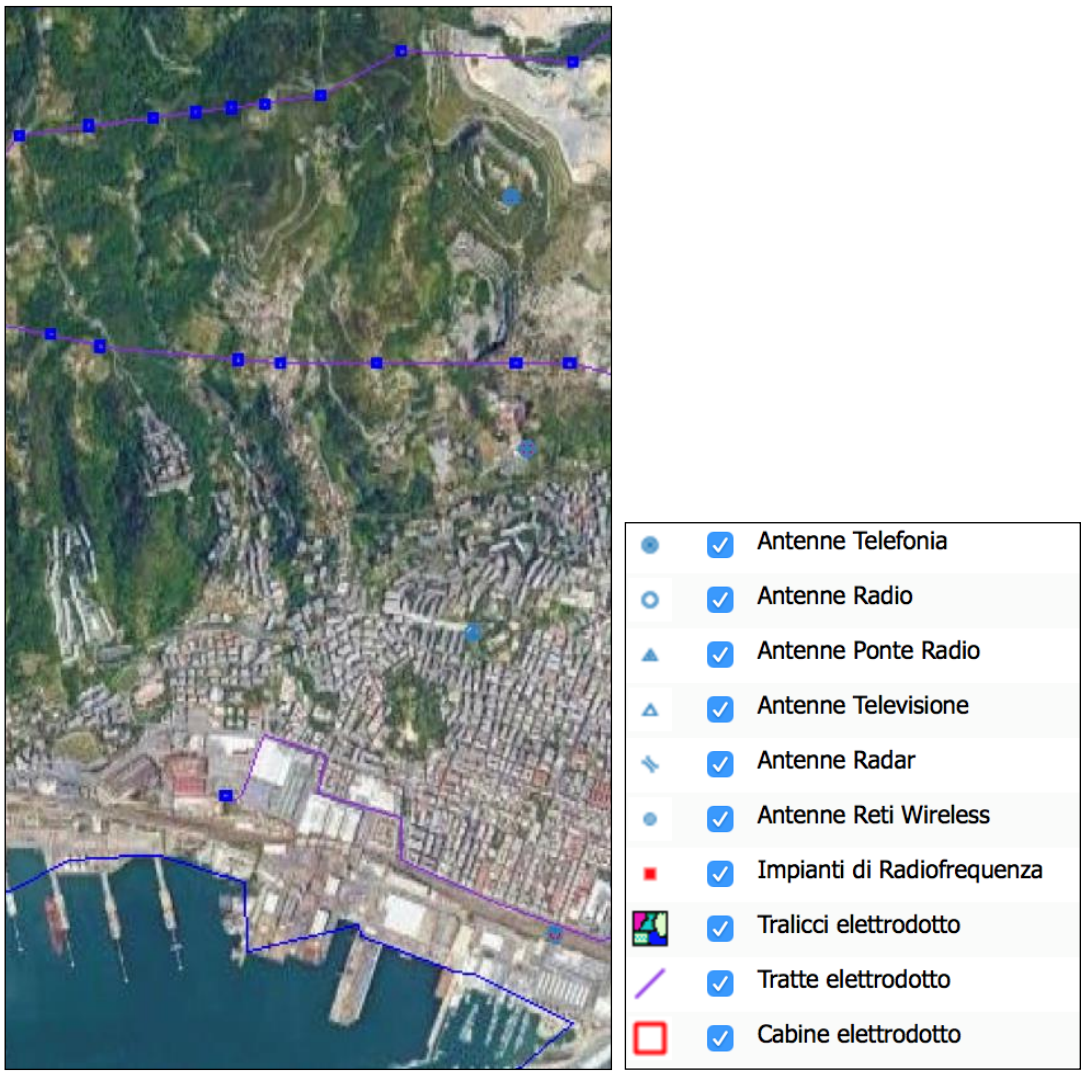


Figura 6.17: sorgenti di campo elettromagnetico - Tratta dal catasto elettrodotti e stazioni radio base per rete cellulare teleofonica e ripetitori radio televisivi (Regione Liguria).

6.10 PAESAGGIO

Il quadro dei vincoli architettonici e paesaggistici nell'area di progetto è presentato nella figura 6.18.

Sono presenti alcuni vincoli architettonici puntuali che non interferiscono con il progetto.

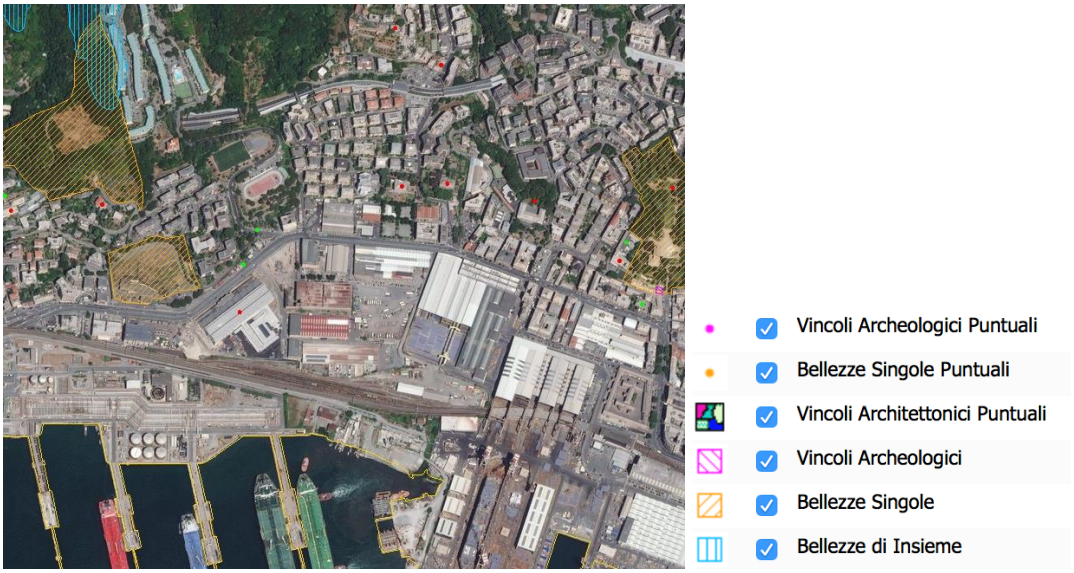


Figura 6.18: vincoli Architettonici Archeologici e Paesaggistici

7 VALUTAZIONE TRASPORTO SOLIDO

Di seguito si riporta l'analisi morfodinamica legata al trasporto solido del bacino del rio Marotto finalizzata alla verifica di compatibilità delle opere in progetto.

Le valutazioni che seguono sono riferite al bacino del rio Marotto a monte della confluenza con il rio Monferrato, dove è prevista la realizzazione di una vasca per il deposito del materiale trasportato dalla corrente, a monte del tratto terminale coperto.

Non sono state fatte analoghe considerazioni per il rio Monferrato in quanto lo stesso è già dotato di una vasca di raccolta del trasporto solido ubicata a monte di Via Merano in corrispondenza del civ. 49, in un tratto di canale con grigliato di copertura per consentire l'ispezione e la pulizia della vasca. Tali opere sono state realizzate in somma urgenza dal Comune di Genova a seguito dell'evento alluvionale del 4 ottobre 2010.

L'analisi che segue è stata sviluppata secondo due aspetti principali: valutazione del trasporto medio annuo e valutazione del trasporto in occasione di eventi alluvionali.

Il primo aspetto consente la verifica delle dimensioni della vasca di sedimentazione prevista sul rio Marotto a monte del tratto terminale tombinato mentre il secondo aspetto consente la valutazione dell'efficienza idraulica del nuovo tratto di tombinatura anche in occasione di eventi eccezionali e in particolare di quello 200-ennale, con la parziale occlusione della sezioni di deflusso per effetto del materiale trasportato. Quest'ultima analisi è stata estesa per analogia anche al nuovo tratto tombinato del rio Monferrato.

I calcoli e le verifiche relativi agli aspetti morfodinamici sono stati effettuati in accordo con le indicazioni dell'Autorità di Bacino Regionale in attuazione alla DGR 226/2009[15]

7.1 VALUTAZIONE DEL TRASPORTO MEDIO ANNUO

7.1.1 Confronto con bacini limitrofi

Il Piano di Bacino Ambito 12 e 13 non riporta valutazioni sul trasporto solido dei bacini di competenza, mentre il Piano di bacino del torrente Chiaravagna, con esso confinante, riporta una valutazione del trasporto solido complessivo del bacino effettuata in base ad un'analisi geomorfica quantitativa.

L'analisi ha condotto ad una stima del trasporto torbido di circa 16000 m^3/anno su un bacino di 11 km^2.

[15] Autorità di Bacino Regionale – Comitato Tecnico Regionale per il Territorio – Sezione per le funzioni dell'Autorità di Bacino regionale – Seduta del 29.07.2009 – *Raccomandazioni tecniche per la valutazione degli effetti morfodinamici nell'ambito della redazione di studi e progetti di interventi idraulici* – in attuazione della DGR 226/2009 e ad integrazione del "Manuale di morfodinamica" redatto dal DICAT dell'Università di Genova

Secondo quanto riportato nel Piano la percentuale di materiale trasportato in sospensione è circa il 90% del complessivo, per cui il corrispondente valore del trasporto solido al fondo risulterebbe pari a circa 1600 m^3/anno, corrispondente ad un valore di circa 150 m^3/km^2.

Il rio Marotto a monte della confluenza con il rio Monferrato sottende un bacino di 0.41 km^2, pertanto utilizzando lo stesso parametro del torrente Chiaravagna si ottiene un valore del trasporto medio annuo di:

$$Q_S = 150 \cdot 0.41 = 61 \text{ m}^3/\text{anno}$$

7.1.2 Metodo della portata indice

La normativa in attuazione alla DGR 226/2009 fornisce indicazioni relative agli studi e alle analisi da condurre nella valutazione della morfodinamica di un corso d'acqua ed in particolare la stima del trasporto al fondo di una corrente fluviale.

La valutazione del volume di trasporto medio annuo per un corso d'acqua è ricavabile in particolare attraverso la stima del volume totale di sedimenti trasportati al fondo dal corso d'acqua nel tratto oggetto di studio, in corrispondenza di un evento tipico caratterizzato da portata al colmo pari al valore atteso dei valori di portata massima annuale (*portata indice*) del corso d'acqua, con idrogramma costruito secondo le procedure già previste dalle linee guida regionali.

L'analisi è sviluppata attraverso le seguenti fasi principali:

- Determinazione della portata indice per il tratto oggetto di studio;
- Calcolo dell'idrogramma associato a tale portata
- Calcolo del sedimentogramma associato a tale evento
- Calcolo del volume risultante come integrale del sedimentogramma così calcolato.

Tale volume rappresenta il volume potenzialmente movimentabile dal corso d'acqua nel tratto di interesse per l'evento "indice" e può essere quindi assunto quale riferimento per la stima del volume medio annuo di trasporto in tale sezione.

Di seguito si riportano in forma numerica e grafica tali valutazioni.

Determinazione della portata indice

Secondo le indicazioni della DGR 357/2008 la portata indice q_{indice} è legata alla portata al colmo Q_T per assegnati tempi di ritorno T dalla relazione:

$$Q_T = k_T \cdot q_{indice}$$

dove k_T rappresenta un fattore di crescita valutato a scala regionale.

Il valore della portata indice è stato pertanto ricavato in base al valore della portata 200-ennale.

Il rio Marotto appartiene alla Regione C (appennino NO e bacini tirrenici) per la quale il fattore X_T per T=200 anni vale 5.17, per cui il valore della portata indice vale:

$$q_{indice}=20/5.17=3.9\ m^3/s$$

Idrogramma della portata indice

Si è calcolato il corrispondente idrogramma di piena del rio Marotto relativo all'evento con portata di picco uguale alla portata indice (portata morfodinamicamente significativa).

La determinazione dell'idrogramma di piena è stata effettuata secondo le procedure previste dalla linee guida DGR 357/2008. In particolare si è utilizzato il *metodo indiretto dell'evento idrometeorologico critico* finalizzato alla valutazione degli idrogrammi di riferimento condizionati dal valore della portata al colmo di progetto.

Nel caso in esame si è adottata la curva di probabilità pluviometrica della stazione di Madonna della Guardia, i cui parametri sono riportati nell'Appendice II della DGR sopra menzionata.

Tale curva fornisce un valore della pioggia indice a_i= 48.7 mm/h ed un valore del dell'esponente di scala n= 0.399.

Nella stessa appendice sono inoltre riportati il parametro di scala α=0.301 e di posizione ε=0.767 necessari per la determinazione del fattore di crescita w_T.

L'idrogramma di piena è stato ricostruito attraverso l'uso di un modello seriale di trasformazione afflussi-deflussi.

Il modello è costituito da una prima parte di trasformazione della pioggia di progetto in volume specifico di ruscellamento, basato sull'interpretazione Hortoniana (non lineare) del processo di assorbimento e da una seconda parte caratterizzata da un modello lineare di formazione della piena attraverso la rete idrografica basato sul modello di Nash.

Il calcolo della precipitazione efficace al fine dello scorrimento superficiale è stato effettuato depurando gli ietogrammi precedentemente individuati dalle perdite per infiltrazione e per immagazzinamento nelle depressioni superficiali.

Si è adottato il metodo di depurazione della pioggia noto come *Curve Number* proposto dal Soil Conservation Service basato sul modello Hortoniano di descrizione del fenomeno dell'assorbimento.

La determinazione dei parametri caratteristici del bacino quali superficie, tempo di corrivazione e valore di CN è stata effettuata sulla base dei contenuti del Piano di Bacino.
In particolare per il rio Marotto si è assunto S= 0.41 km^2, t_c= 25 minuti, CN= 92.

Nella figura seguente è rappresentato l'idrogramma relativo all'evento della portata indice ottenuto con la metodologia sopra esposta.

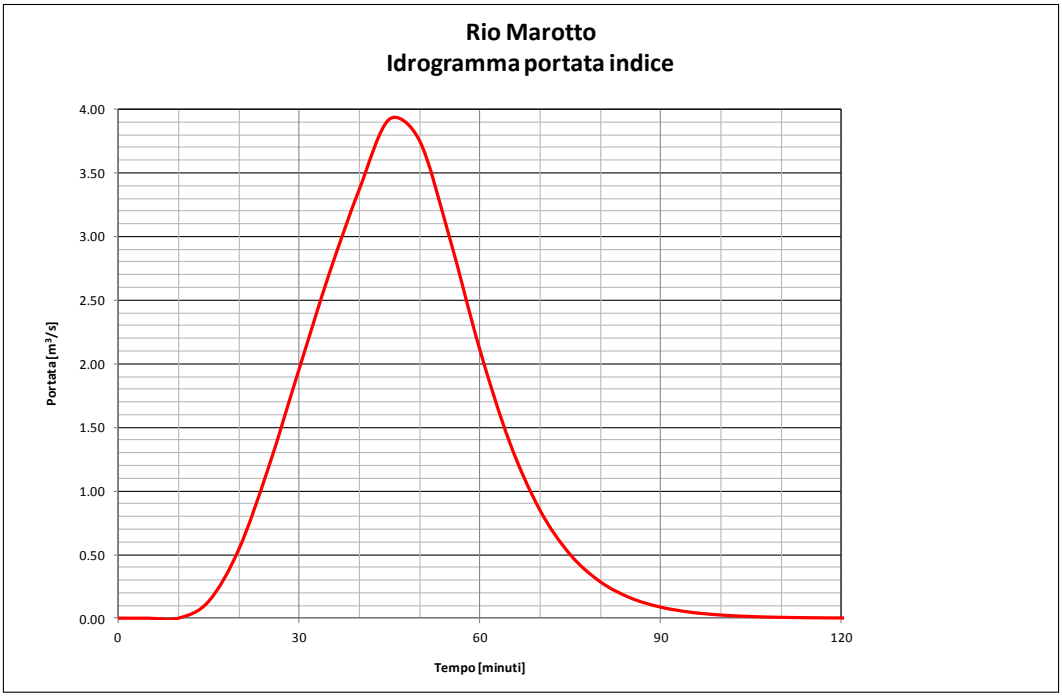


Figura 7.1

Sedimentogramma della portata indice

Secondo le indicazioni riportate in attuazione alla DGR 226/2009 è stato calcolato il sedimentogramma del tratto a cielo aperto a monte del tratto terminale coperto del rio Marotto in corrispondenza dell'evento tipico descritto al punto precedente (idrogramma portata indice).

Il sedimentogramma rappresenta la quantità di volume solido che la corrente è in grado di movimentare nella sezione considerata, se disponibile da monte.

Il calcolo è stato effettuato mediante la discretizzazione dell'idrogramma di piena con intervallo temporale di 10 minuti calcolando la portata solida e quindi il corrispondente volume di trasporto solido al fondo per ciascuna condizione di portata nell'ipotedi di moto uniforme per ciascun intervallo temporale.

La capacità di trasporto solido è stata valutata con riferimento alla formulazione di Mayer-Peter e Müller che fornisce la portata volumetrica di materiale solido al fondo q_{sf} per unità di larghezza in funzione della tensione tangenziale esercitata dal fluido sul fondo dell'alveo. In termini adimensionali tali relazioni forniscono un legame tra la portata solida volumetrica Φ e la tensione di Shields θ nella forma:

$$\Phi = 8 \cdot \left(\theta - \theta_{crit}\right)^{\frac{3}{2}}$$

$$\theta_{crit} = 0.047$$

con:

$$\Phi = \frac{q_{sf}}{\sqrt{(s-1)\cdot g \cdot D^3}}$$

$$\theta = \frac{\tau_0}{(\gamma_s - \gamma)\cdot D}$$

dove τ_0 è la tensione tangenziale al fondo, γ_s e γ sono i pesi specifici del sedimento e dell'acqua, s il loro rapporto e D il diametro di riferimento dei granuli, solitamente assunto pari al d_{50}.

Il calcolo è stato effettuato secondo le seguenti fasi:

- ✓ calcolo delle caratteristiche di moto nella sezione considerata per ciascun valore di portata dell'idrogramma con scansione temporale di 10 minuti;
- ✓ calcolo della tensione tangenziale al fondo adimensionale θ e della portata solida *qsf* per ciascun valore di portata;
- ✓ costruzione dei relativi sedimentogrammi corrispondenti all'evento definito dall'idrogramma di cui al paragrafo precedente.

Ai fini del calcolo si è assunta una sezione rettangolare di larghezza 5 m con pendenza 3%, rappresentativa del tratto a cielo aperto a monte della copertura terminale.

I calcoli sono stati eseguiti assumendo quale valore rappresentativo del diametro dei granuli D_{50}= 0.02 m (ghiaia), compatibile con il materiale litoide riscontrato lungo l'alveo durante i sopralluoghi e le operazioni di rilievo.

Nella figura seguente è riportato il sedimentogramma risultante dai calcoli, con la relativa curva cumulata dei volumi relativi al trasporto solido al fondo.

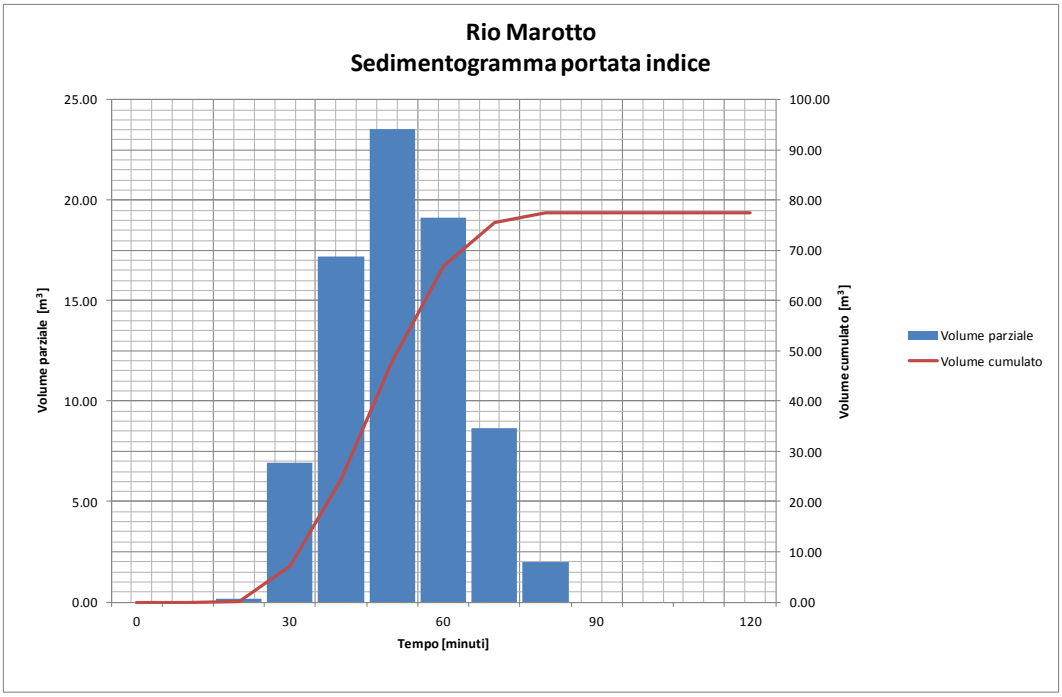


Figura 7.2

Il valore del volume cumulato risulta pari a circa 80 m^3, in accordo con la stima del trasporto medio annuo riportata al paragrafo precedente.

7.1.3 Dimensionamento della vasca di sedimentazione

Le valutazioni sopra riportate hanno condotto ad una stima del volume medio annuo di trasporto del rio Marotto compresa tra 60 m^3/anno con il semplice confronto tra bacini limitrofi e 80 m^3/anno con il metodo della portata indice.

La vasca di sedimentazione prevista nel tratto a cielo aperto a monte del tratto terminale tombinato ha una profondità media di 1 m circa, una larghezza di 4 m ed una lunghezza di 20 m, corrispondente ad un volume disponibile di circa 80 m^3, corrispondente al massimo tra i due valori sopra ricavati.

8 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI CARICO (ASSORBIMENTO) DELL'AMBIENTE NATURALE CON PARTICOLARE ATTENZIONE A ZONE A FORTE DENSITÀ DEMOGRAFICA



Figura 8.1: pressioni presenti nell'area di progetto (da www.ambienteinliguria.it)

L'ambiente in cui si inserisce l'opera in progetto è caratterizzato da una forte componente antropica (elevata densità demografica) e artificiale con presenza di vie principali di circolazione, attività commerciali e produttive.

La realizzazione del progetto di sistemazione idraulica del tratto terminale dei rii Marotto e Monferrato è positiva e non determina pressioni ambientali sulle matrici aria (comprensivo di odori e rumori molesti), acqua, suolo, flora e fauna in fase di esercizio. La realizzazione delle opere verrà svolta con le migliori tecnologie disponibili, ponendo una scrupolosa attenzione alla gestione operativa del Cantiere con la relativa formazione, ove necessario, del personale in materia di salvaguardia dell'ambiente

In relazione all'utilizzazione delle risorse naturali rinnovabili, si può affermare che la realizzazione dell'intervento non induce alterazioni che possano modificare i loro processi di rigenerazione.

L'impianto di cantiere, con i relativi apprestamenti, non incide sulla capacità di carico dell'ambiente, già caratterizzato da una forte componente artificiale. Le risorse naturali della zona non subiscono alcuna modifica rispetto allo stato antecedente la realizzazione dell'opera.

9 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI SULLE VARIE COMPONENTI

La natura dell'opera in progetto è tale da non determinare impatto negativo sulle matrici ambientali, nella sua fase di esercizio, durante la quale produrrà effetti positivi, mitigando il rischio idraulico in un'area ad elevata densità abitativa e produttiva/commerciale.

Le attività di cantierizzazione produrranno impatti che, oltre ad essere limitati alla fase transitoria, potranno essere debitamente mitigati con le opportune attività di seguito indicate.

9.1 ARIA

Tutte le fasi di cantiere comporteranno la possibile formazione di polveri; in fase di progettazione esecutiva saranno considerati tali aspetti ambientali con l'adozione delle misure di mitigazione necessarie per non interferire con il tessuto urbano e gli edifici di civile abitazione presenti.

Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione chimica delle piste di cantiere;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

In riferimento ai tratti di viabilità urbana (in corrispondenza dei centri abitati interferiti lungo i collegamenti con i siti di cantiere) impegnati dai transiti dei mezzi pesanti per il trasporto dei materiali, si possono prevedere le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita.

Sarà pertanto necessario adottare in cantiere le protezioni più opportune per la protezione sia per i lavoratori che per l'interferenza con le aree limitrofe al cantiere;

Data la vicinanza all'area di cantiere del casello autostradale di Genova Pegli, il tragitto in ambito urbano dei mezzi pesanti è limitato comunque ad un breve tratto su Via Merano e Via Pegli prima di imboccare l'autostrada per l'eventuale trasporto a discarica o a siti individuati per il riutilizzo.

9.2 ACQUA

Le opere in progetto non sono tali da prevedere modificazioni della qualità delle acque.
Per tutte le fasi di esecuzione degli interventi sono previste specifiche misure di controllo nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale che verranno appositamente realizzate a presidio e tutela della qualità dei corpi idrici potenzialmente interessati.

In particolare saranno oggetto di controllo e di procedure le operazioni di casseratura per la realizzazione dei muri in c.a. e le fasi di costruzione delle fondazioni dei muri su pali.

Durante la prima lavorazione (casseratura) si farà attenzione a evitare perdite di calcestruzzo nell'esecuzione dei getti al fine di ridurre il rischio di contaminazione del terreno e delle acque, mentre durante l'esecuzione dei pali verranno opportunamente raccolte e smaltite le acque e i reflui generati da tale attività al fine di evitare la contaminazione del corso d'acqua per il dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere.

Ai fini di evitare (o comunque mitigare il più possibile) gli effetti dell'intorbidimento dell'acqua nei tratti a valle della zona di intervento dovranno essere previste opportune vasche sul fondo alveo per la sedimentazione delle particelle più fini ed il successivo rilascio di acqua più chiara verso valle.

Non è previsto alcun impatto sulla falda da parte delle attività in progetto.

9.3 RUMORE

Con riferimento ai limiti di emissione di rumore durante le fasi di realizzazione si farà riferimento alle *"Norme d'attuazioni del Piano di Zonizzazione Acustica del territorio Comunale e disciplina delle attività rumorose"* del Comune di Genova.

Nell'insieme delle attività previste per l'esecuzione degli interventi in progetto vi sono alcune lavorazioni che potrebbero comportare livelli di rumorosità elevati, per cui in fase esecutiva sarà necessario acquisire le necessarie autorizzazioni in deroga presso il Comune per l'esecuzione di lavorazioni nell'ambito di cantieri temporanei.

Dovranno, comunque, essere attuati interventi mitigativi di tipo "informativo", esplicitando alla popolazione coinvolta la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie giornaliere in cui verranno svolte le attività di cantiere, evitando i disagi nelle fasce orarie protette.

9.4 SUOLO

Gli interventi non trasformeranno l'attuale condizione idrogeologica del comparto e non limiteranno la permeabilità della superficie né della coltre interessata al di fuori dall'impronta dell'opera.

9.5 FLORA E FAUNA

Dalle indagini naturalistiche non sono emerse specie inserite negli allegati di Rete Natura 2000 che possano essere direttamente impattate dalla realizzazione delle opere previste se non per la sola fase di cantiere, per quanto riguarda la lucertola muraiola (allegato IV direttiva "Habitat") che per altro in Liguria è specie comunissima e in grado di colonizzare anche gli ambienti maggiormente antropizzati.

Per quanto riguarda l'opera del tratto prossimo allo sbocco a mare non si ravvisano criticità per eventuali specie acquatiche o di ambiente umido ad oggi non rilevate. Prescindendo dalle specie in direttiva comunitaria l'asportazione delle macchie di vegetazione arboreo/arbustiva inerenti l'alveo del Marotto costituisce sicuramente una perdita di nicchia ecologica importante per alcune specie (uccelli in primis) e quindi riduzione di biodiversità che può essere in parte compensata con la ri-piantumazione di qualche arbusto da siepe e di rampicanti come l'edera presso il bordo superiore del muraglione di contenimento del rio. e quindi ricadenti verso questo.

A proposito degli interventi nell'alveo presso Viale Villa Gavotti ,come già accennato, superata la fase di cantiere con gli inevitabili impatti sulla piccola fauna, l'ambiente subirà di fatto una modifica positiva per la biodiversità con la creazione di un punto di acqua a deflusso rallentato da una briglia (vasca di sedimentazione). In tale ambito si potrà ottenere un valido sito riproduttivo per la raganella mediterranea, anfibio arboricolo in grado di arrampicarsi su qualsiasi materiale per andare a deporre le uova in acque riscaldate dal sole e a basso contenuto di predatori (un caso tipico sono i bidoni in plastica utilizzati come serbatoi d'acqua per l'irrigazione degli orti).

9.6 PAESAGGIO

Il rio Marotto attraversa un'area a forte densità urbana e a carattere produttivo quindi è allo stato attuale quasi "soffocato" dagli edifici argine e dalla viabilità esistente.

Gli interventi previsti riguardano un tratto quasi interamente tombinato del corso d'acqua e dunque non modificano il paesaggio; la realizzazione della vasca di sedimentazione in un tratto a cielo aperto del corso d'acqua, con il relativo approfondimento della sezione naturale di deflusso, conferisce peraltro allo stesso un maggior respiro da un punto di vista idraulico e ambientale.

Si sottolinea comunque che l'area interessata dall'intervento per le sue caratteristiche non è soggetta a vincoli paesaggistici e ambientali come evidenziato in altra parte della presente relazione.

9.7 PATRIMONIO CULTURALE E STORICO

Il progetto non interferisce né in fase realizzativa né ad opera realizzata con alcuna opera considerata patrimonio culturale e storico.

9.8 ECONOMIA E SOCIALE

La realizzazione degli interventi di sistemazione dovrebbe comportare, una volta eseguiti, un sostanziale beneficio per i residenti e gli operatori economici della zona.

Gli interventi consentiranno infatti di ricondurre il rischio di allagamento di tali aree a livelli accettabili e compatibili con le norme del Piano di Bacino, a protezione sia degli abitanti che delle numerose attività commerciali della zona.

10 OPERE DI MITIGAZIONE

Considerando la particolare caratteristica dell'intervento, mirato alla mitigazione del rischio idraulico in un'area fortemente urbanizzata, non si ritengono necessarie particolari opere di mitigazione in quanto l'intervento stesso, una volta realizzato, non modifica l'aspetto percettivo, scenico e panoramico della zona.