1	09/2018	REVISIONE	MITIDIERI	FRESIA	CASSANI
0	11/2017	PRIMA EMISSIONE	MITIDIERI	FRESIA	CASSANI
Revisione	**Data**	**Oggetto revisione**	**Redatto**	**Verificato**	**Approvato**

REGIONE LIGURIA

#ItaliaSicura
Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMUNE DI GENOVA

PIANO STRALCIO PER LE AREE METROPOLITANE E LE AREE URBANE CON ALTO LIVELLO DI POPOLAZIONE ESPOSTA AL RISCHIO DI ALLUVIONI

Presidenza del Consiglio dei Ministri

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
COMMISSARIO STRAORDINARIO
delegato per l'attuazione degli interventi inseriti nell'A.d.P. del 16.09.2010 e ss.ii.
(ex art. 10 del D.L. n. 91 del 24.06.2014)

Commissario straordinario
Dott. Giovanni TOTI

PROGETTISTI

CAPOGRUPPO MANDATARIA:

ROCKSOIL S.p.A.
CONSULENZA E ASSISTENZA TECNICA
nel campo della GEOINGEGNERIA

MANDANTI:

art ambiente risorse territorio

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE

Ing. Mario CANGIANO

Ing. Paolo GALLO

Ing. Francesco DE SANCTIS

Dott.ssa Francesca GIOMI

RESPONSABILE STRUTTURA COMMISSARIALE
Ing. Luca BERRUTI

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Ing. Stefano PINASCO

Progettista responsabile integrazioni prestazioni specialistiche e Direttore Tecnico della mandataria.
Rocksoil S.p.A.
Ing. Giovanna Cassani
Ord. Ingg. Milano N° 20997

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT. ING. CASSANI GIOVANNA
Sez. A Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
n° A 20997

Progettista/Progettisti responsabili elaborato
ART ambiente risorse territorio s.r.l
Ing. Ivo Fresia
Ord. Ingg. Torino N° 3299X

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing. IVO FRESIA n. 3299X

Dott. Giovanni Carra
Ord. Geologi Emilia Romagna N° 643

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GIOVANNI CARRA
Emilia-Romagna
GEOLOGO SEZ.A
N. 643 ALBO

Intervento/Opera

SECONDO LOTTO DEI LAVORI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA GALLERIA SCOLMATRICE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA

PROGETTO ESECUTIVO

N° Progr. ----

Codice elaborato BIS2E - A - SIA02 - RE01 - 1

Oggetto della tavola

STUDI AMBIENTALI
RELAZIONE PAESAGGISTICA

Relazione paesaggistica

Scala -

Data 14 SETT. 2018

Codice FILE BIS2E-A-SIA02-RE01-1.DWG

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DELLA STRUTTURA COMMISSARIALE E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

INDICE

1 PREMESSA 2

2 SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO 2

2.1 Localizzazione intervento 2

2.2 Opere sul torrente Bisagno 2

2.2.1 Briglia selettiva con vasca di dissipazione e controbriglia 2

2.2.2 Sistemazioni dell'alveo 3

2.2.3 Opera di sbarramento 4

2.2.4 Opera di presa 4

2.2.5 Passerella pedonale 5

2.3 Opere in sotterraneo 5

2.3.1 Generalità 5

2.3.2 Finestra di servizio e opere di imbocco 6

2.3.3 Camerone di montaggio TBM e camera di lancio 9

2.3.4 Galleria scolmatrice – scavo in tradizionale (tratta a monte camerone) 10

2.3.5 Galleria scolmatrice – Scavo in meccanizzato 11

2.3.6 Opera di presa sul rio Sciorba 11

2.3.7 Opere di sbocco a mare 12

2.3.8 Rinforzo statico degli arconi di C.so Italia 13

2.3.9 Ripascimento arenili 13

2.3.10 Volumi di ripascimento integrativi 15

2.3.11 Localizzazione e organizzazione aree di cantiere principali 16

3 CARATTERI PAESAGGISTICI DELL'AREA DI INTERVENTO 18

3.1.1 Comune di Genova 18

3.1.2 Comune di Arenzano 26

4 SINTESI DEI VINCOLI E LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICI OPERANTI NELL'AREA DI INTERVENTO 29

5 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA DELL'INTERVENTO 30

5.1 Trasformazioni indotte e mitigazioni attuate in fase di cantiere 30

5.1.1 Cantiere ex-canile 30

5.1.2 Interventi sul torrente Bisagno 32

5.1.3 Interventi sul rio Sciorba 34

5.1.4 Galleria scolmatore e galleria di servizio 35

5.1.5 Opera di sbocco 35

5.1.6 Ripascimento degli arenili 40

5.2 Trasformazioni indotte e mitigazioni attuate in fase di esercizio 40

5.2.1 Cantiere ex-canile e Interventi sul rio Sciorba 40

5.2.2 Interventi sul torrente Bisagno 43

5.2.3 Galleria scolmatore e galleria di servizio 46

5.2.4 Opera di sbocco 46

5.2.5 Ripascimento degli arenili 48

1 PREMESSA

La presente Relazione paesaggistica costituisce il documento di riferimento per la richiesta dell'autorizzazione paesaggistica del "Progetto esecutivo del 2° lotto dei lavori relativi alla realizzazione della galleria scolmatrice del torrente Bisagno in comune di Genova".

Il documento, al quale è allegato il progetto oggetto di autorizzazione, è redatto ai sensi dell'art. 146, comma 5 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*", ai fini della verifica di conformità dell'intervento alle condizioni di tutela sui beni paesaggistici vincolati presenti nell'area di intervento e correda, congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare e alla Relazione di progetto, l'istanza di Autorizzazione paesaggistica.

I contenuti della relazione e dei relativi allegati sono definiti in conformità con quanto stabilito dal DPCM 12/12/2005 "*Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42*".

2 SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Localizzazione intervento

Il progetto in esame ha ad oggetto l'insieme di opere funzionali alla realizzazione della galleria scolmatrice del torrente Bisagno, costituite oltre che dalla galleria scolmatrice, con sviluppo complessivo di 6.500 m circa, dalle opere di presa e sistemazione dell'alveo del torrente Bisagno, dall' opera di presa sul rio Sciorba, dagli interventi connessi allo sbocco a mare presso la spiaggia di San Giuliano, con il completamento del manufatto di convergenza della galleria Bisagno sulla galleria scolmatrice del torrente Fereggiano, i cui lavori sono in corso di completamento.

Il progetto prevede inoltre una serie di interventi di ripascimento di arenili realizzati utilizzando il materiale di scavo in esubero prodotto in cantiere, allo scopo di minimizzare i quantitativi di materiale da destinare a discarica.

Sia le opere in progetto che le aree di cantiere sono localizzate all'interno del territorio comunale di Genova, mentre i siti di ripascimento ricadono in parte nel comune di Genova e in parte nel comune di Arenzano.

2.2 Opere sul torrente Bisagno

Il trasferimento di quota parte delle portate di piena alla galleria scolmatrice del Bisagno è garantito dalla realizzazione dei seguenti interventi da realizzare all'interno dell'alveo del torrente Bisagno:

- briglia selettiva con vasca di dissipazione e controbriglia;
- sistemazione idraulica del torrente;
- opera di presa con sfioratore longitudinale;
- opera di sbarramento trasversale.

Sono inoltre previste le seguenti opere accessorie:

- passerella pedonale;
- edificio di controllo.

2.2.1 Briglia selettiva con vasca di dissipazione e controbriglia

Tra il ponte stradale Fleming e il ponte Gallo, poco a monte dell'esistente rampa di discesa in alveo, è prevista la realizzazione di un manufatto per la trattenuta dei corpi galleggianti trasportati a valle dalla corrente fluviale nel corso degli eventi di piena più gravosi.

Il manufatto è costituito dai seguenti elementi:

- briglia avente larghezza pari a quella dell'alveo (circa 60 m), salto di fondo di altezza pari a circa 2.90 m e sagoma dell'estradosso di tipo trapezio, costituita da una parte centrale, di larghezza pari a 35 m e quota di 40.94 m s.m., e due parti laterali di larghezza pari a 12.50 m e quota di estradosso variabile da 40.94 a 43.84 m s.m.; alla struttura della briglia è collegata anche una parte del bacino di dissipazione, per un'estensione di circa 10 m;
- opera di trattenuta dei corpi galleggianti costituita da 2 muri in c.a. di spessore pari a 1.50 m, posti parallelamente all'asse del corso d'acqua e alle due estremità della parte centrale, sui quali vengono tesati funi a trefoli di trattenuta dei corpi galleggianti;
- pile di sostegno di una soprastante struttura metallica necessaria per la movimentazione di uno sgrigliatore a comando automatico previsto per la rimozione di materiali di trasporto trattenuti dalle funi;
- bacino di dissipazione costituito da una prima parte in c.a., della lunghezza di 10 m, collegata solidalmente alla briglia, e una seconda parte della lunghezza di 35 m, al termine della quale è collocata una soglia di fondo che realizza un dislivello di 1 m con il fondo alveo di progetto; in mezzeria della vasca di dissipazione è prevista una soglia di fondo intermedia in c.a. che assicura maggiore stabilità alla protezione di fondo del bacino.

La briglia in c.a. è corredata di drenaggi collocati su due file a distanza di 1.50 m e interasse orizzontale di 2 m, a sezione circolare di diametro pari a 125 mm, costituiti da segmenti di tubazione in PVC. Per evitare il danneggiamento della gàveta, a causa del dilavamento delle acque di piena cariche di sedimenti trasportati in sospensione e sul fondo, è stata prevista la realizzazione di una protezione in bolognini di pietra, annegati nel getto in calcestruzzo, aventi dimensione media di circa 30 cm, vincolati alla struttura sottostante mediante bolzonatura di spezzoni di ferro d'armatura; analoga soluzione è stata adottata per il rivestimento di fondo della porzione di bacino di dissipazione realizzato in cemento armato.

La protezione di fondo del bacino di dissipazione è costituita da pietrame 100 – 2,000 kg con spessore pari a 1.70 m, collocato su un substrato 10 – 200 kg, avente spessore di 40 cm e funzione di filtro nei confronti del materiale che costituisce il fondo naturale del corso d'acqua.

A valle del bacino di dissipazione ha inizio la sistemazione idraulica dell'alveo del Bisagno.

2.2.2 Sistemazioni dell'alveo

L'alveo del torrente Bisagno interessato dagli interventi di sistemazione ha una lunghezza di circa 350 m nel tratto a monte dell'opera di sbarramento e di circa 100 m in quello a valle; la sistemazione prevede una risagomatura del fondo alveo con una pendenza pari al 5 per mille e la realizzazione di n. 5 soglie di fondo in c.a.

Tra le soglie, a valle della vasca di dissipazione, è prevista la risagomatura della sezione di deflusso secondo una sagoma trapezia che prevede una base orizzontale, a larghezza variabile (35-40 m) in funzione della distanza effettiva tra i muri di sponda esistenti, e sponde di altezza pari a 3,5 m con scarpa 3/2 e raccordo orizzontale ai muri di sponda esistenti.

La sezione di posa della sistemazione di fondo alveo è costituita da uno strato di pietrame di pezzatura pari a 10 – 200 kg avente spessore di 80 cm, mentre la difesa spondale è realizzata con pietrame di pezzatura sino a 2.000 kg, per uno spessore pari a 1.70 m su un substrato di 40 cm di pietrame a minor pezzatura 10 – 200 kg.

Al termine del tratto di sistemazione in pietrame è prevista la realizzazione di uno sperone di immorsamento realizzato mediante la posa di uno strato pari a 1.70 m di massi di pezzatura sino a 2.000 kg.

2.2.3 *Opera di sbarramento*

L'opera di sbarramento sarà ubicata poco a monte del ponte stradale Ugo Gallo e sarà costituita da una traversa a tre luci di ugual larghezza, presidiate da altrettante paratoie a settore.

L'accesso alle paratoie e alla struttura nel suo complesso sarà garantito da due passerelle in carpenteria metallica e soletta in c.a.; completano l'opera un edificio di controllo e il manufatto per l'alloggiamento dei panconi collocati su una struttura posta in adiacenza alla sponda sinistra elevata in alveo.

L'opera di sbarramento è costituita da un manufatto in c.a. a pianta rettangolare di dimensioni 47.90 x 42.15 m, con spessore pari a 2 m. Le tre luci sono separate da due pile di larghezza pari a 2 m, che sorreggono le due passerelle di servizio collocate a monte e a valle delle paratoie.

Le passerelle, oltre ad assicurare la continuità tra le due sponde del corso d'acqua, permettono di eseguire le operazioni di ispezione e manutenzione delle opere elettromeccaniche, da condursi mediante la collocazione in alveo dei panconi alloggiati in un apposito manufatto posto sul piazzale in sinistra, adiacente all'opera di sbarramento.

La sagoma del manufatto di sbarramento, procedendo da monte verso valle, prevede la quota di battuta delle paratoie a 38.17 m s.m., uno scivolo a valle delle paratoie che scende sino alla quota di 36.67 m s.m., e una successiva risalita al fondo alveo a quota 38.12 m s.m. Le due pile che sorreggono le passerelle di servizio presentano sagoma inclinata e arrotondata, con quota di estradosso di 45.40 m s.m., a monte, e di 40.07 m s.m. a valle.

In sponda sinistra allo sbarramento è stata ricavata un'area dedicata alla gestione dell'intero impianto costituita da un ampio piazzale con due ingressi: il primo, a monte, consente l'accesso all'edificio di controllo e ai locali di servizio, il secondo consente l'ingresso di mezzi operativi per eventuali esigenze di servizio.

L'edificio di controllo, di superficie pari a circa 100 m^2, ospita l'impianto oleodinamico a servizio delle paratoie, le unità di controllo, le due unità dei gruppi elettronici e dei quadri elettrici.

In sponda destra, immediatamente a monte e a valle dell'opera di sbarramento, è prevista la realizzazione di due muri di sponda che assieme alla spalla destra dell'opera di sbarramento determineranno la demolizione di un tratto di circa 145 m di muro di sponda esistente in destra; la ricostruzione del tratto di muro di sponda richiederà di realizzare una paratia di pali secanti a sostegno degli scavi in corrispondenza della sede stradale adiacente.

2.2.4 *Opera di presa*

L'opera di presa è costituita da un canale a cielo aperto a sezione rettangolare con larghezza variabile da 6 m a monte a 12 m a valle, posto in fregio alla sponda sinistra del corso d'acqua.

Lungo il muro di sponda del canale lato fiume, viene realizzato uno sfioratore laterale di lunghezza pari a 120 m, con profilo di sfioro di tipo Creager, provvisto di aeroforo lungo tutto lo sviluppo dello sfioratore, con bocca di presa collocata in corrispondenza del contatto tra il tratto curvo di monte e il muro di sponda.

Sul lato dello sfioratore posto a ridosso del muro di sponda sinistra esistente, sarà ricavato uno spazio protetto da parapetto, sufficiente per poter permettere l'accesso all'intera opera per l'espletamento delle ispezioni visive/manutentive ordinarie.

Al termine del canale di presa è previsto un salto di fondo, realizzato mediante uno scivolo sagomato con profilo Creager, seguito da una vasca di dissipazione e da una platea orizzontale, all'inizio della quale sono presenti due setti "di dissipazione"; l'imbocco della galleria scolmatrice avviene con stacco a 90° dalla parete sinistra, nella porzione di valle della platea. In questo tratto il canale è coperto da una soletta al di sopra della quale è prevista la realizzazione del piazzale di accesso e dell'edificio di controllo.

2.2.5 *Passerella pedonale*

La realizzazione degli interventi di sistemazione dell'alveo interferisce con le pile di sostegno di una passerella ad uso pedonale di collegamento tra via Emilia e via Adamoli. La realizzazione delle opere in progetto prevede pertanto la demolizione della passerella e la sua ricostruzione ad una distanza di circa 40 m a valle, rispetto alla posizione attuale.

La nuova passerella, con luce unica tra le sponde, avrà una larghezza utile pari a 2.50 m e sarà realizzata in carpenteria metallica, in acciaio Corten.

2.3 Opere in sotterraneo

2.3.1 *Generalità*

L'impianto progettuale prevede che la galleria scolmatrice sia scavata per la maggior parte con sistema meccanizzato, impiegando una TBM da roccia di tipo aperto.

Lo stato dei luoghi (limitatezza delle aree disponibili nel contesto densamente urbanizzato), unitamente alle necessità costruttive (allineamento del tracciato) e alle esigenze strettamente connesse alla logistica di cantiere per l'assemblaggio della fresa hanno determinato la scelta di collocare in sotterraneo gli spazi adibiti all'assemblaggio stesso. In particolare, si è reso necessario prevedere un camerone di montaggio posizionato lungo il tracciato della galleria scolmatrice la cui posizione consentisse di massimizzare il tratto di galleria sul quale avanzare con lo scavo meccanizzato.

Tale presupposto ha dettato l'individuazione del tracciato della "finestra di servizio" tramite la quale accedere dall'area di cantiere ubicata presso l'ex- canile comunale al camerone medesimo; la scelta dell'allineamento della finestra ha assecondato inoltre le ovvie esigenze legate alla limitazione dello sviluppo dello scavo in tradizionale (in ragione di una riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione) nonché la necessità di seguire il corridoio di passaggio preferenziale individuato in corrispondenza dell'edificio scolastico di via Terpi.

La "finestra di servizio" presenta uno sviluppo pari a 406 m, sino all'attacco dello scavo del camerone di montaggio TBM.

Le geometrie del camerone di montaggio sono state definite congruentemente con l'esigenza di disporre di idonei spazi e volumi per l'assemblaggio della fresa; è prevista in particolare l'installazione di un carroponte di ingombro trasversale pari a circa 17.00 m e altezza di circa 16.00-17.00 m. Il lancio della fresa, ad assemblaggio effettuato, richiede l'apprestamento di un tratto di galleria di lunghezza sufficiente a ospitare il corpo macchina e la serie dei carri di back-up (allestimento con sviluppo complessivo pari a 130-140 m). La realizzazione della cosiddetta camera di lancio è stata prevista con metodo tradizionale di scavo, per una estensione di 120 m dalla parete sud del camerone di montaggio.

Per la realizzazione della galleria si procederà dal suddetto camerone verso monte con metodo tradizionale, mentre verso valle si procederà prevalentemente con sistema meccanizzato.

In particolare, verso monte, dal camerone sarà avviato lo scavo del tratto di galleria scolmatrice fino all'opera di presa/sbarramento sul Bisagno (ovvero della tratta di monte), per uno sviluppo complessivo di circa 650 m.

Lo scavo in roccia avverrà con metodo tradizionale e prevalente ricorso ad esplosivo, salvo l'applicazione del metodo di scavo denominato SUPERWEDGE nella tratta a più basse coperture, in corrispondenza di via Merello; tale metodologia operativa, basata sul principio del cuneo spaccaroccia, è stata specificatamente sviluppata per la demolizione di roccia con minimizzazione delle problematiche connesse all'emissione di rumore, vibrazione e polveri (dinamica di abbattimento basata sull'inserimento di cunei in fori con la conseguente formazione di fratture). Il settore terminale della galleria lungo via Merello, l'innesto di quest'ultima su via Adamoli, compreso il sotto

attraversamento della stessa via Adamoli, saranno scavati entro i riporti antropici soprastanti la coltre detritico-alluvionale in posto, lo scavo pertanto avanzerà mediate mezzi meccanici ordinari, ricorrendo a sezioni tipo caratterizzate da importanti interventi di consolidamento, preconsolidamento e presostegno del cavo, in considerazione del modesto ricoprimento e della presenza della viabilità di superficie. L'abbattimento dell'ultimo diaframma sulla vasca di dissipazione avverrà ad ultimazione delle lavorazioni su tutto lo sviluppo della galleria scolmatrice fino a mare (incluso la tratta scavata con fresa), eliminando in tale maniera qualsiasi fattore di rischio indotto dalla potenziale connessione idraulica del cantiere in sotterraneo con l'alveo del Bisagno.

Lo scavo con fresa TBM si svilupperà invece da valle del camerone, per 5.785 m dalla testata della camera di lancio, per innestarsi sul breve tratto di galleria scavato con metodo tradizionale, da mare, al di sotto di C.so Italia e del Forte San Giuliano. Quest'ultimo settore si estende per circa 64 m.

Anche per il tratto terminale della galleria, la scelta progettuale di intervenire con tecnica tradizionale di scavo è discesa dalla delicatezza del contesto, caratterizzato da modestissime coperture in corrispondenza dell'asse stradale di C.so Italia e del Forte San Giuliano, unitamente alla constatazione delle specifiche condizioni geomeccaniche dell'ammasso interessato dallo scavo nonché della natura dei materiali di riporto sotto il sedime di C.so Italia. Sono state nello specifico previste sezioni di avanzamento caratterizzate da interventi di consolidamento e preconsolidamento/presostegno al contorno e al fronte, molto più efficacemente attuabili con metodo di scavo tradizionale piuttosto che con sistema meccanizzato.

2.3.2 Finestra di servizio e opere di imbocco

L'imbocco della finestra di servizio è collocato presso l'ex area canile municipale, individuata dalla committenza come zona di accantieramento principale per la realizzazione delle opere in sotterraneo.

Allo stato attuale (*ante operam*) il sito presenta una morfologia parzialmente pianeggiante (settore inferiore occupato dai fabbricati dell'ex canile), con zona terrazzata superiore destinata a deposito materiali (Aster Genova); verso monte si estende la scarpata naturale parzialmente ricoperta da riporto antropico (come risultato dalle indagini geognostiche condotte in posto nell'ambito della fase di redazione del PE) sulla quale si impostano le opere di contenimento dei terrapieni sui quali si è sviluppata la soprastante urbanizzazione di via Terpi (in particolare l'edificio scolastico di via Terpi, 24 e la parrocchia di San Michele Arcangelo). Vanno segnalati in questa sede gli aspetti di rischio geomorfologico riguardanti il versante di via Terpi, come riferito dal servizio geologico del Comune e riportato nelle carte del PAI che identifica il versante come "area con franosità quiescente – classe elevata di suscettività al dissesto – Pg3a" (si veda paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

In ragione del contesto sopra descritto, per la realizzazione del piazzale di imbocco e dell'area di cantiere generale si è prevista l'esecuzione di una paratia di pali trivellati, multitirantata, al fine di assicurare idonee garanzie di presidio del versante e dei fabbricati e nel contempo massimizzare l'area da destinare agli apprestamenti di cantiere, allo stoccaggio temporaneo dello smarino e agli impianti per il trattamento dello stesso ai fini del riutilizzo nell'ambito dell'intervento (produzione inerte da calcestruzzo e materiale per ripascimento spiagge litorali di Ponente e Levante).

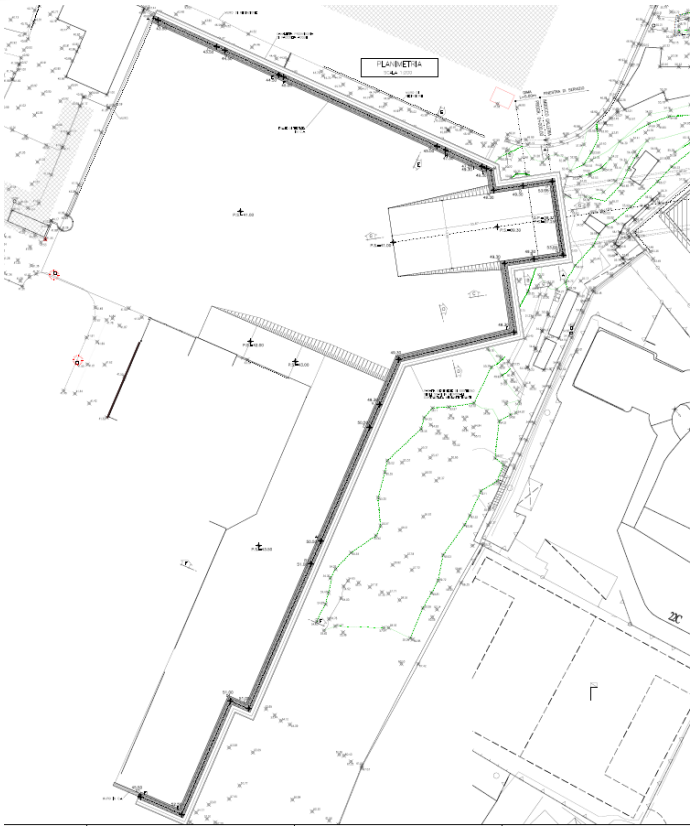


Figura 2-1 - Planimetria di inquadramento paratia di imbocco cantiere principale ex canile

La ricostruzione dell'assetto stratigrafico locale, a seguito di indagini, ha evidenziato un quadro particolarmente complesso delle coltri sia di natura antropica che naturali presenti che in corrispondenza dell'opera di sostegno raggiungono spessori di circa 8-9 m dal piano campagna; inoltre, la restituzione tomografica delle onde elastiche di compressione e di taglio ha evidenziato la bassa qualità meccanica del cappellaccio di alterazione del substrato.

Tali elementi geologici, congiuntamente alla delicatezza del contesto di intervenendo per quanto attiene al tema preesistenze e rischio geomorfologico, hanno determinato il ricorso a paratie di pali di medio-grande diametro in luogo di berlinesi di micropali. Sono stati previsti inoltre più ordini di ritegni costituiti da tiranti allo scopo di limitare fortemente il campo deformativo dell'opera sia sotto la condizione di carico statica che sismica.

Planimetricamente la finestra di servizio presenta un tracciato sostanzialmente rettilineo, con innesto in retto sul camerone di montaggio della TBM. Da un punto di vista altimetrico, la progettazione della livelletta è stata mirata al raggiungimento quanto più rapido di idonei ricoprimenti per il sotto-attraversamento dell'edificio scolastico di via Terpi e del relativo muraglione di sostegno del terrapieno sul quale esso si imposta.

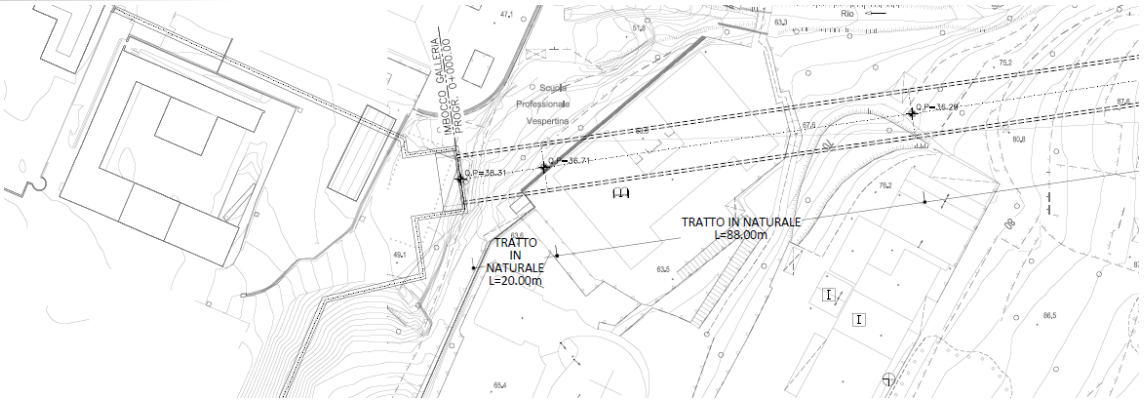


Figura 2-2 - Planimetria finestra di accesso

Per il completamento dell'opera è prevista la realizzazione di un tratto di galleria artificiale in prosecuzione della finestra di accesso, su uno sviluppo di 20 m circa (ad occupare la rientranza presente lungo il profilo della paratia di sostegno del versante) entro la quale sarà approntato il manufatto a pozzo per il collegamento del canale di scolmo superficiale (che staccandosi dall'incisione del rio Sciorba si porta sulla verticale del pozzo medesimo) e il sottostante bacino di dissipazione dal quale prende avvio la canalizzazione di recapito delle acque verso la confluenza localizzata all'innesto della Finestra sul camerone.

L'opera di sostegno e la conformazione del nuovo piazzale ricavato a valle della stessa (su due livelli, il principale alla quota +41.00 m slm e l'appendice di Sud-est alla quota +43.50 m slm) saranno restituite con funzionalità di opere definitive al termine dei lavori, come da richiesta della committenza. Sono stati pertanto previsti - in questa sede - specifiche lavorazioni per il completamento e la finitura dei paramenti dell'opera, costituite in particolare da getti in opera per il placcaggio delle palificate tirantate, in allineamento con l'aggetto del cordolo di testa. Saranno predisposte apposite tasche per il ritesaggio eventuale delle tirantature, durante la vita utile dell'opera (assunta nello specifico pari a 100 anni, coerentemente con la natura strategica dell'intervento in oggetto).

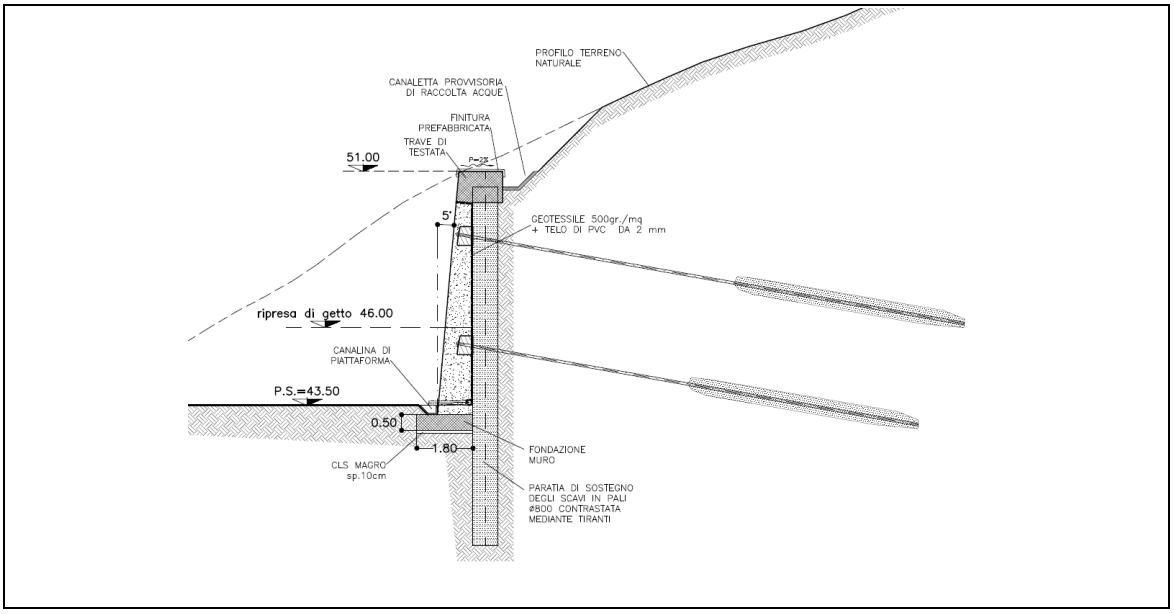


Figura 2-3 - Paratia di imbocco – sezione trasversale tipo sistemazione finale

2.3.3 *Camerone di montaggio TBM e camera di lancio*

L'opera predisposta per l'assemblaggio della fresa è stata calibrata geometricamente sulle necessità logistiche specifiche per il montaggio della macchina, ovvero sulle dimensioni del carroponte per la movimentazione dei singoli componenti. L'impianto progettuale prevede che tale funzione venga esplicata all'interno della cavità rivestita con mezzi di sostegno provvisionali (bullonatura radiale costituita da barre dywidag autoperforanti e spritz beton di spessore congruo con le dimensioni dello scavo). Si è considerato come la qualità media dell'ammasso interagente con l'opera, nonché l'assetto strutturale geomeccanico dello stesso, restituito dalla coppia di stendimenti sismici a riflessione appositamente realizzati a cavallo dell'opera, fossero compatibili con tale soluzione tecnica, anche nel prosieguo delle attività di scavo della tratta di galleria scolmatrice verso monte (con metodo tradizionale) e verso valle (con sistema meccanizzato).

Il completamento dei rivestimenti definitivi al termine delle attività di scavo della galleria scolmatrice (cls gettato in opera su spessori strutturali commisurati alle dimensioni dell'opera) consente importanti ottimizzazioni in termini di volumi di scavo (in ragione dei ben precisi vincoli geometrici richiesti alla sagoma interna per il montaggio TBM), ovvero di tempi e costi per il completamento del camerone stesso.

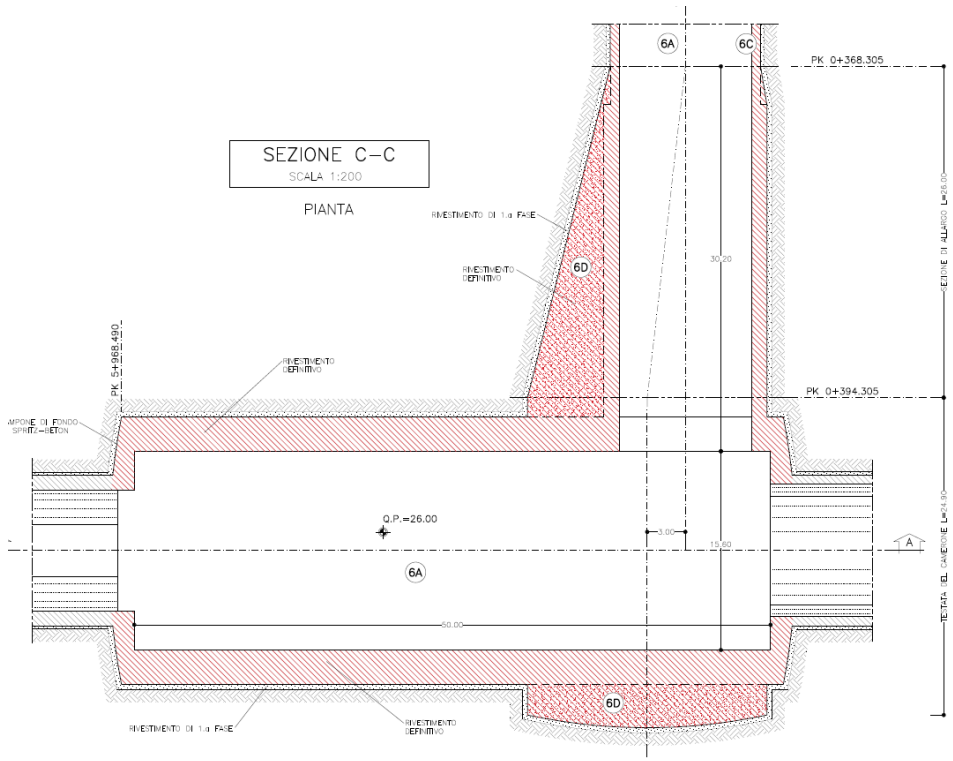


Figura 2-4 - Camerone di montaggio TBM – planimetria d'insieme

Ad assemblaggio TBM completato, all'interno del camerone sarà allestita la centrale di betonaggio per la produzione dei calcestruzzi dei rivestimenti definitivi dell'intera galleria scolmatrice.

La camera di lancio, necessaria per l'approntamento della TBM, nella sua configurazione operativa presenta uno sviluppo dell'ordine dei 120 m. Il rivestimento definitivo della camera sarà realizzato dopo il passaggio della fresa, secondo le modalità ordinarie previste per il getto dei rivestimenti definitivi nella tratta scavata con sistema meccanizzato.

2.3.4 *Galleria scolmatrice – scavo in tradizionale (tratta a monte camerone)*

La tratta di galleria scolmatrice posta a monte del camerone di montaggio sarà scavata prevalentemente entro la formazione del Fliysch del Monte Antola, avrà una lunghezza prossima ai 650 m e sezione tipo prevalente bullonata.

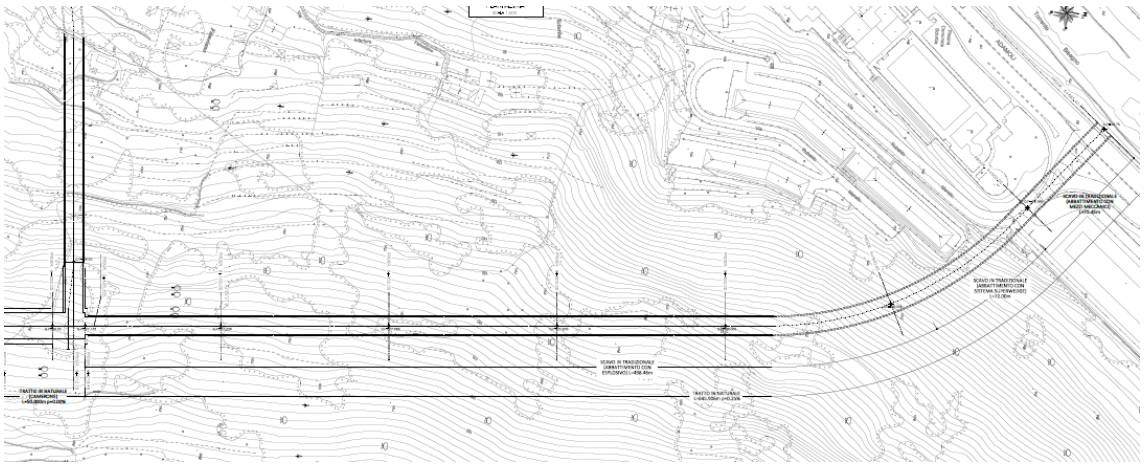


Figura 2-5 - Galleria scolmatrice - tratta di monte

Lo scavo avverrà prevalentemente con sistema di abbattimento con esplosivo; solo in corrispondenza del passaggio sotto gli edifici residenziali di via Merello si adotterà la tecnica del superwedge, minimizzando in tal modo l'impatto in termini di propagazione delle onde sonore e vibrazionali verso la superfice. Di particolare delicatezza sarà il passaggio della galleria al di sotto della arteria stradale di via Adamoli. Il sotto attraversamento avverrà con ricoprimenti nell'ordine dei 3 - 4 m, e interesserà la successione stratigrafica costituita in superficie da riporti antropici risalenti alle pregresse fasi di urbanizzazione della sponda sinistra della valle del Bisagno, quindi, con profondità crescente dagli orizzonti di origine detritico alluvionale e, alle maggiori profondità (indicativamente la parte bassa del fronte e l'arco rovescio), dal cappellaccio di alterazione del substrato.

In conseguenza di tale assetto stratigrafico, lo scavo procederà applicando 5 campi caratterizzati da intensità di interventi di consolidamento / preconsolidamento del contorno del cavo e del fronte crescente con l'aumentare della porzione di galleria interagente con i riporti antropici e le coltri. L'intervento di preconsolidamento e prescostegno in avanzamento sarà costituito da un ombrello di jet grouing colonnare (diametro 600) coadiuvato da infilaggi metallici valvolati. Solo l'ultimo campo, in corrispondenza delle due corsie stradali direzione centro città, prevedrà il ricorso a iniezioni al contorno (doppia coronella) a bassa pressione tramite tubi a manchettes, stante la presenza del cunicolo impianti che corre lungo la stessa carreggiata, direzione sud di via Adamoli.

L'abbattimento dell'ultimo diaframma per il completamento della tratta da camerone al Bisagno avverrà ad opera ultimata onde evitare qualsiasi tipo di rischio alluvione per il cantiere in sotterraneo. Va segnalato come lo scavo dell'ultimo diaframma interferisca con l'opera di sostegno presente lungo via Adamoli e costitutente il muro spondale. Lo scavo richiederà in particolare la demolizione della zattera di fondazione e di una porzione del paramento frontale, pertanto , preliminarmente al completamento della galleria nel suo ultimo tratto, si rende necessaria l'attuazione di un consolidamento dal piano alveo al di sotto della fondazione del muro stesso (trattamento colonnare jet grouting) e il trasferimento del carico dall'attuale fondazione ad un cordolo superiore innestato sul paramento da un lato e rigidamente connesso alla testata della paratia che delimita il bacino di dissipazione dall'altro. E' previsto altresì un ordine di puntoni a contrasto della testa del muro spondale.

2.3.5 *Galleria scolmatrice – Scavo in meccanizzato*

La tratta di galleria scolmatrice che si estende dalla camera di lancio allo sbocco a mare sarà scavata con metodo meccanizzato, adottando una fresa da roccia di tipo aperto, su uno sviluppo di 5.785 m.

Lo scavo raggiungerà coperture massime dell'ordine dei 280 m in corrispondenza del rilievo di Torre Quezzi, mentre gran parte della tratta cittadina presenterà ricoprimenti prossimi ai 30 m, fatta eccezione per gli ultimi 2.000 m verso lo sbocco a mare, dove lo spessore di roccia in calotta scende su valori prossimi ai 10 m in corrispondenza del complesso di edificazioni insistenti sull'area del forte San Giuliano. E' inoltre previsto il passaggio al di sotto della linea storica RFI Genova – La Spezia, con spessore di roccia compresa fra la calotta dello scolmatore e il basamento dei piedritti della doppia galleria attorno agli 8 m.

La scelta di una macchina di tipo aperto è stata determinata dall'esame delle condizioni geomeccaniche dell'ammasso ritenute congrue con il campo di applicazione tipico di tale tipologia di macchine. In particolare, la qualità dell'ammasso e le caratteristiche di fratturazione dello stesso per la maggior parte dell'estensione della tratta consentono l'applicazione di una tipologia di intervento prevalente che permette pertanto di ottimizzare l'avanzamento, che consiste nell'applicazione di chiodatura radiale tipo bullone superswellex e rete elettrosaldata. **L'adozione di una macchina di tipo aperto da roccia permette inoltre un'efficace gestione dello smarino e, in particolare, il riutilizzo dello stesso come inerte per calcestruzzo**.

In proposito si precisa che la litologia scavata, in particolare la facies calcarea del Flysch del monte Antola ha caratteristiche idonee alla produzione di inerte per cls, soddisfacendo appieno il fabbisogno dello stesso. Altro elemento migliorativo caratterizzante l'impiego della fresa di tipo aperto rispetto ad altre tipologie (frese di tipo scudato) è l'eliminazione della necessità di approvvigionare il cantiere TBM con conci, con evidenti effetti positivi in termini di mancato impatto sulla viabilità dovuto agli approvvigionamenti (con ricadute sulle componenti Rumore e Atmosfera) e in termini di domanda di spazi per lo stoccaggio del materiale.

Lo scavo con fresa (diametro nominale della testa pari a 10.700 mm) avrà velocita di avanzamento media attorno ai 20 m giorno. La sezione tipo principale applicata sarà, come già detto, quella bullonata con rete elettrosaldata. Localmente, laddove il contesto geomeccanico lo richiede, saranno previsti elementi di sostegno o consolidamenti più spinti.

Il rivestimento definitivo della galleria sarà gettato in opera con velocità media stimata in 12 m/giorno. Le operazioni di installazione del manto in PVC, dell'assemblaggio della gabbia di armatura e della casseratura saranno attuate per mezzo di uno speciale carro. Le operazioni di getto saranno servite dalla centrale di betonaggio installata all'interno del camerone; l'approvvigionamento avverrà tramite una coppia di treni composti da un numero di *train mixer* sufficiente alla fornitura di 190 m^3 di cls. Lo spessore ordinario dei rivestimenti definitivi è di 50 cm; un incremento a 55 cm è previsto in corrispondenza dei passaggi geologici entro i quali si rende necessario il ricorso a supporti temporanei full round quali centine e blindaggio metallico.

2.3.6 *Opera di presa sul rio Sciorba*

Il rio Sciorba scorre nel suo tratto finale in ambito urbano e, in corrispondenza della prevista area di cantiere è stato in passato incanalato e tombato per consentire la realizzazione di una serie di edifici di servizio nell'area ex-canile.

Con la realizzazione della galleria scolmatrice del Bisagno si è colta l'occasione di realizzare una sorta di canale scolmatore dello Sciorba, al fine di ridurre le portate in transito lungo il tratto tombato di valle che, in passato, ha determinato allagamenti per insufficienza idraulica della sezione di deflusso.

L'intervento in progetto è costituito da un'opera di presa attrezzata con un setto sfiorante laterale il quale consentirà, al raggiungimento della portata defluibile in sicurezza, di far defluire la quota-parte di portata in esubero verso la galleria di servizio dello scolmatore del Bisagno.

A valle dell'opera di presa è prevista la realizzazione di un canale scatolare di dimensioni BxH pari a 2.00x2.50 m che si svilupperà in direzione del portale della galleria di servizio e, attraverso una luce appositamente predisposta sulla calotta della galleria artificiale e un pozzo di calata, consentirà di immettere la portata derivata dello Sciorba direttamente nella galleria di servizio e da questa nella galleria scolmatrice.

2.3.7 Opere di sbocco a mare

Il tratto terminale della galleria scolmatrice prevede la realizzazione di un segmento scavato con metodo tradizionale, di lunghezza prossima ai 65 m a partire dalla struttura ad archi che sostiene la passeggiata di Corso Italia; su di esso si intesterà lo scavo meccanizzato proveniente da monte. L'intervento nel suo complesso si inserisce nel quadro delle opere in corso di realizzazione nell'ambito del progetto dello scolmatore del rio Fereggiano la cui realizzazione si prevede conclusa all'avvio dei lavori in oggetto.

L'opera di sbocco a mare sarà costituita da un manufatto gettato in opera a sezione interna policentrica sul quale si innesta il manufatto scatolare realizzato in prosecuzione della galleria scolmatrice del rio Fereggiano.

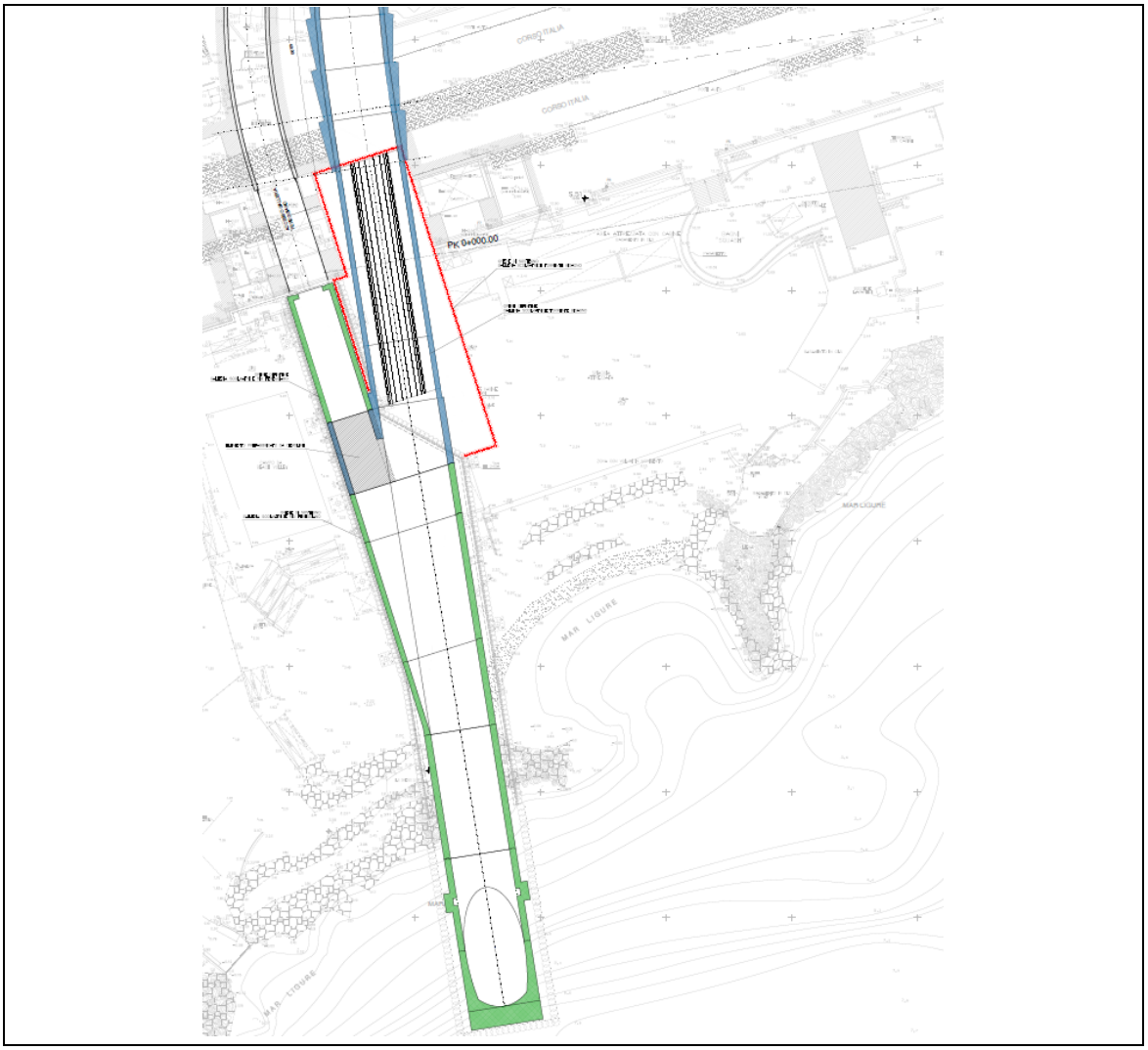


Figura 2-6 - Opera di sbocco a mare in progetto (in rosso) – inquadramento generale dell'intervento

Le lavorazioni si svilupperanno secondo la sequenza realizzativa descritta nel seguito:

- realizzazione del pozzo di arrivo della fresa nell'area della Spiaggia San Giuliano compresa fra il lungo mare Corso Italia e il completato manufatto di sbocco a mare del rio Fereggiano. Le pareti di scavo saranno sostenute da micropali tirantati presidiati a tergo da trattamenti colonnari jet grouting con funzione di impermeabilizzazione dello scavo (posto sotto il livello del mare per una sua buona porzione). Parimenti saranno previste, all'occorrenza, iniezioni per la formazione del tappo di fondo essendo prevista la presenza di roccia affiorante al fondo scavo, con stato di fratturazione variabile. Il pozzo si estenderà al di sotto della passeggiata di C.so Italia (attualmente occcupato dai locali dei campi squash); contestualmente saranno realizzati interventi di sottofondazione delle pilastrate portanti centrali e laterali per consentire l'approfondimento dello scavo fino alle massime quote previste da progetto. Nel settore di pozzo compreso al di sotto delle arcate di C.so Italia si procederà alla realizzazione della soletta di fondo, allo scopo di contrastare alla base le opere di sostegno laterali;
- trasferimento del carico delle volte di Corso Italia interferenti con la galleria scolmatrice, dalle pilastrate centrali (poste lungo l'asse dell'opera) a piedritti laterali appositamente predisposti. Il trasferimento del carico avverrà mediante l'apprestamento di una apposita struttura di scarico dei pilastri e consentirà di disporre del campo libero, a quota fondo pozzo, per la realizzazione della dima e del concio d'attacco, ovvero l'avvio delle operazioni di scavo dei primi 50 m ca di galleria naturale (tratto che costituirà la camera di arrivo della TBM).
- completamento dello scavo in naturale e dei rivestimenti definitivi della galleria.
- realizzazione della culla di arrivo della testa fresante e retrostante corpo macchina, su uno sviluppo di circa 30m, dal filo di valle delle arcate sino alla testata lato mare del pozzo di lavoro. La fresa, a scavo completato, sarà fatta avanzare lungo il tratto all'aperto, sulla culla; lo smontaggio avverrà in posto con deposito parziale dei componenti nell'area di spiaggia. I componenti della macchina saranno quindi trasferiti su gomma sino al camerone di montaggio e da qui, tramite la finestra, al cantiere di imbocco della finestra di servizio, attraverso la galleria scolmatrice stessa. Tale soluzione permetterà di eliminare ogni interferenza di tale attività con il tessuto urbano.
- ultimato il disassemblaggio fresa, costruzione della galleria artificiale impostata sul tratto di culla precedentemente messo in opera e realizzazione del manufatto di raccordo fra la galleria artificiale e l'opera di sbocco a mare realizzata nell'ambito dei lavori per la costruzione dello scolmatore del rio Fereggiano.

2.3.8 Rinforzo statico degli arconi di C.so Italia

L'intervento è volto alla sostituzione dell'appoggio di due piedritti del viadotto, nelle zone di interferenza con il tunnel artificiale, con una struttura a travata totalmente indipendente dall'opera interrata e che costituirà il nuovo appoggio dei piedritti. Da un punto di vista strutturale, nella configurazione finale i piedritti del viadotto saranno appoggiati in falso sul nuovo sistema di travatura che deve essere sufficientemente rigido da contenere le deformazioni entro un limite accettabile, onde evitare dissesti sia estetici che funzionali della struttura esistente che dalle indagini effettuate risulta essere costituita da un rivestimento portante in pietra (granito), con volte in calcestruzzo, e riempita con materiale scadente dal punto di vista strutturale, i.e. pietre di risulta e calcestruzzo magro dall'aspetto poroso e/o non legato.

2.3.9 Ripascimento arenili

Si è già indicato in precedenza come dal punto di vista quantitativo le scelte progettuali ad oggi definite individuano volumi di materiali di scavo in galleria (valutati in banco) a circa 721.000 m³, con la possibilità di reimpiegarne significative quantità per il ripascimento degli arenili.

A tale proposito è stata condotta una specifica attività di verifica dei siti ottimali per la realizzazione di interventi di ripascimento strutturale, tali cioè da garantire la disponibilità di volumi congruenti con le necessità del cantiere.

Come indicato nella tabella sottostante (per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione allegata al presente progetto esecutivo), ad oggi sono state individuate le seguenti aree, per un volume complessivo disponibile pari a circa 360.675 m³ (stesi).

Siti di ripascimento	Distanza media dal cantiere [km]	Ripascimento stagionale [m³]	Ripascimento strutturale [m³]
Arenzano	40	3.570	85.080
Vesima	27	0	61.440
Voltri	24	0	129.375
C.so Italia	7 + 2 miglia	0	30.000
Sturla	7 + 3 miglia	0	35.750
Levante	7 + 5 miglia	1.080	14.380
TOTALE		**4.650**	**356.025**

Tabella 1 – Quantitativi di materiale di cui è previsto l'impiego per ripascimento.

Siti integrativi di ripascimento nel Levante genovese in regime di Concessione

Durante l'iter di redazione della presente revisione del progetto esecutivo, è stato richiesto allo scrivente RTP di valutare la preliminare fattibilità tecnico-economica dell'inserimento delle opere di ripascimento in corrispondenza di una serie di arenili del Levante Genovese, attualmente gestiti in regime di Concessione Privata, ed originariamente non inseriti all'interno del presente progetto.

In particolare, all'interno della nota trasmessa dal Sindacato dei Concessionari al Comune, sono stati indicati alcuni arenili per i quali è stata espressa la richiesta di utilizzare il materiale di smarino della futura galleria scolmatrice, opportunamente lavato e vagliato, per il relativo ripascimento.

A tale proposito è opportuno sottolineare come le valutazioni svolte nell'ambito della prima revisione progettuale, con riferimento alla quantificazione del volume complessivo di materiale di smarino, avevano evidenziato una eccedenza significativa di materiale, quantificabile in più di 270.000 m³ di materiale, la cui destinazione (in assenza di ulteriori possibili siti di conferimento) era stata individuata in centri di recupero inerti.

Il volume complessivo stimato in via preliminare dai Concessionari fu quantificato in circa 165.000 m³, suddiviso prevalentemente in tre differenti settori:

Settore 1 (C.so Italia) - Da San Nazaro al Lido

Le richieste dei Concessionari indicano, per il tratto in esame, la necessità di intervenire per una lunghezza complessiva della linea di costa pari a circa 1 km, valutando il volume necessario per ricostituire il profilo originario (ante 1973) in circa 31.500 + 58.000 = 89.500 m³. Si sottolinea peraltro come gli interventi richiesti per buona parte ricadano già nelle spiagge di C.so Italia, di cui è già stato in parte completato il ripascimento con il materiale del Fereggiano, aggiungendo peraltro una spiaggia più a levante (Lido), di cui si stima una lunghezza della linea di costa pari a circa 221 m e **per un nuovo volume stimato pari a circa 15.800 m³** (profondità media di 17 m).

Settore 2 (Sturla) - dal torrente Sturla al 5 Maggio

Il settore di intervento è collocato nell'areale denominato "Sturla", e prevede la realizzazione dei seguenti interventi di ripascimento:

- Sturla est, peraltro in parte già inserito nel PUT originario, per un volume pari a circa 31.000 m³;
- Scoglio dei Mille;
- Tratto Paolo e Lele (già ricompreso nel PUT originario);
- **Tratto "Monumento"**.

La nota del Sindacato Concessionari evidenzia i seguenti dati:

- Linea complessiva di costa oggetto di intervento: 400 +197 = 597 m
- Area dei ripascimenti: 8.468 + 3.955 = 12.423 m²
- Volume di materiale da porre a ripascimento: 75.000 + 34.400 = 109.400 m³

Si evince come le richieste dei Concessionari richiedano il ripascimento per 109.400 – 31.000 = **78.400 m³ di materiale in più rispetto alle previsioni originarie del Progetto Esecutivo**.

Settore 3 (Levante) - dal Monumento a Nervi

Nel seguito vengono elencati i vari siti integrativi di cui è stato richiesto il ripascimento mediante l'utilizzo si del materiale di smarino del f. Bisagno:

- Quarto Priaruggia;
- Europa Doria;
- Quarto Bolivar (già ricompreso nel PUT originario);
- Nasi;
- Lega Navale (già ricompreso nel PUT originario);
- Quinto Bagnara (già ricompreso nel PUT originario);
- Quinto Murcarolo;
- Quinto Piero;
- Vecchi Trogoli.

La nota dei Concessionari evidenziava i seguenti dati:

- Linea di costa oggetto di intervento: 449 + 235 + 157 = 841 m
- Area dei ripascimenti: 8.490 + 2.702 + 2.624 = 13.816 m³
- Volume di materiale da porre a ripascimento: 47.700 + 15.300 + 16.800 = 79.800 m³

Si evince come le richieste dei Concessionari richiedano il ripascimento per 79.800 – 15.460 = 64.340 m³ di materiale in più rispetto alle previsioni del Progetto Esecutivo.

2.3.10 Volumi di ripascimento integrativi

Sulla base dei dati resi disponibili dal Comune e delle indicazioni in precedenza indicate, si evidenzia come le richieste dei Concessionari prevedano il ripascimento per circa **158.540 m³** in più rispetto a quanto previsto nel P.U.T. allegato al Progetto esecutivo originario.

A seguito delle richieste del Sindacato Concessionari, lo scrivente RTP ha predisposto una nota tecnica trasmessa al RUP in cui si evidenziava la sostanziale economicità che sarebbe conseguita al riutilizzo del materiale eccedente di smarino come ripascimento, in sostituzione della destinazione a centro di recupero di inerti; per tale motivo, il RUP autorizzava l'inserimento dei suddetti ripascimenti all'interno del presente progetto esecutivo.

Poiché la valutazione corretta dei suddetti volumi sarà possibile esclusivamente a seguito della esecuzione di specifiche attività di rilievo batimetrico (non autorizzabili durante il periodo estivo di balneazione) e di

modellazione meteomarina, nella presente revisione progettuale sono comunque riportate le analisi di tipo ambientale e paesaggistico, funzionali alla approvazione del relativo Piano di Utilizzo e della Valutazione di Impatto Ambientale, adottando cautelativamente un volume complessivo pari a soli 100.000 m³, suddiviso secondo la tabella di seguito riportata, sulla base del progetto di fattibilità riportato in allegato alla presente relazione.

Siti di ripascimento integrativo	Distanza media dal cantiere [km]	Ripascimento stagionale [m³]	Ripascimento strutturale [m³]
C.so Italia	7 + 2 miglia	0	15.000
Sturla	7 + 3 miglia	0	40.000
Levante	7 + 5 miglia	0	45.000
TOTALE		**0**	**100.000**

Tabella 2 – Quantitativi di materiale di cui è previsto l'impiego per ripascimento.

2.3.11 Localizzazione e organizzazione aree di cantiere principali

Le aree di cantiere principali sono costituite dall'ex Canile municipale, in corrispondenza dell'accesso al sottosuolo per la realizzazione dei tronchi di galleria e rappresenta l'area principale di accantieramento, e dall'area di sbocco a mare, nei pressi di C.so Italia.

In corrispondenza dell'area di cantiere dell'ex Canile municipale si prevede la realizzazione di spazi di servizio e di installazioni temporanee finalizzate a garantire l'esecuzione delle opere, minimizzando gli scambi con l'esterno e, in particolare, i trasporti sulla viabilità ordinaria.

La realizzazione dell'area di cantiere avverrà a seguito della demolizione dei fabbricati attualmente presenti all'interno del perimetro i quali saranno sostituiti da un unico volume coperto, destinato ad ospitare gli impianti a maggiori emissioni di rumore e polveri da utilizzare per frantumazione, vagliatura e lavaggio dello smarino).

Sempre all'interno dell'area di cantiere si svilupperanno le attività di gestione dei materiali di scavo e le forniture di materiali per la costruzione della galleria. La gestione dei materiali comprende i trattamenti necessari per rendere immediatamente utilizzabile lo smarino sia per la produzione del calcestruzzo sia per gli interventi di ripascimento previsti ai fini della minimizzazione dei quantitativi di materiali destinati a discarica.

L'impianto di betonaggio per la produzione di cls sarà posizionato inizialmente in superficie, nei pressi dell'imbocco della galleria di servizio e, a seguito della realizzazione del camerone di montaggio, trasferito all'interno della galleria in corrispondenza della fresa di scavo.

La quota di materiale di scavo non utilizzata per il confezionamento del cls, in funzione delle proprie caratteristiche litologiche e litotecniche, variabili in funzione della tipologia di rocce attraversate durante lo scavo, sarà destinata a ripascimento degli arenili, al recupero ambientale di cave o discariche o a discarica.

Il traffico in uscita dal cantiere sulla viabilità ordinaria (via Adamoli) avverrà tramite una rotatoria di nuova realizzazione che permetterà la gestione del traffico e l'uscita in sicurezza nelle due direzioni di marcia.

L'opera di imbocco alla galleria di servizio richiede un consistente interventi di consolidamento del versante sovrastante costituito da una paratia di pali di sviluppo complessivo in altezza di circa 10 metri. Tale opera sarà la prima ad essere realizzata in fase di avvio dei lavori e rimarrà fino al termine dello scavo e del completamento delle gallerie.

Terminata la fase di realizzazione dell'intervento complessivo, l'opera di imbocco nel suo complesso sarà soggetta ad un intervento di recupero morfologico, minimizzando l'impatto visivo residuo.

Circa il cantiere di sbocco, si evidenzia che allo scopo di ridurre al massimo la durata delle attività in corrispondenza dello sbocco, queste ultime non verranno avviate contestualmente all'avvio dei lavori nelle aree di cantiere di monte. A tale proposito si evidenzia come dal cantiere di sbocco verrà realizzata una porzione limitata di galleria verso monte, con sistema di scavo in tradizionale, per una lunghezza pari a circa 65 m, funzionale alla estrazione della TBM ed al suo smontaggio.

Infatti, la esigua copertura in corrispondenza di C.so Italia rende impossibile procedere alla realizzazione dello scavo con tecnologia meccanizzata fino allo sbocco.

Le opere in corrispondenza di C.so Italia verranno pertanto avviate in modo da raggiungere il diaframma di separazione tra i due tratti di galleria appena dopo la esecuzione delle ultime porzioni di scavo con TBM, in corrispondenza della progr. 0+063 circa.

L'area di intervento corrisponde all'area del cantiere attualmente occupata per la realizzazione della galleria scolmatrice del Fereggiano, nell'ambito del quale è prevista la realizzazione del manufatto di sbocco, idoneo per il raccordo con il tratto terminale della galleria del Bisagno.

Per una descrizione di dettaglio del layout di cantiere e delle modalità di gestione dello stesso, si rimanda alla relativa relazione descrittiva (Elaborato BIS 2E-ACAN00-RE01-1).

Preme ricordare in questa sede come a conclusione delle attività e a seguito dello smantellamento dei cantieri, il progetto prevede specifici interventi di inserimento paesaggistico e ambientale delle aree liberate dai cantiere (per una descrizione di dettaglio degli interventi di inserimento si vedano gli elaborati BIS2EAIPA01RE010 e BIS2EAIPA02RE010 e relativi elaborati grafici.

Nella Figura 2-7 si riporta la localizzazione schematica dell'area d'intervento, mentre per l'esatta localizzazione dei siti di ripascimento si rimanda alle relative Planimetrie nella configurazione di progetto.

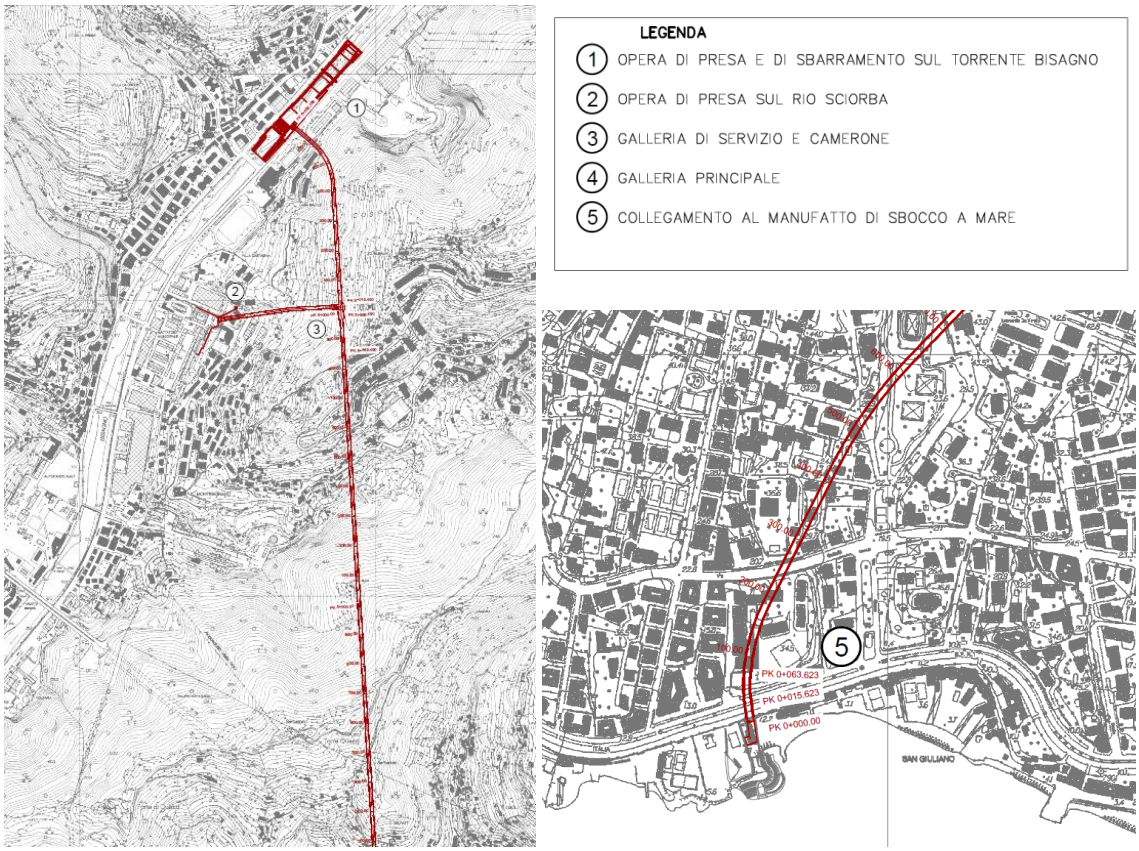


Figura 2-7 - Inquadramento generale dell'intervento

3 CARATTERI PAESAGGISTICI DELL'AREA DI INTERVENTO

Ai fini dell'inquadramento paesaggistico e dei beni materiali e culturali delle aree di intervento nei territori dei comuni di Genova ed Arenzano si è fatto riferimento alla documentazione descrittiva e alle disposizioni normative dei seguenti piani:

- Piano Territoriale di coordinamento paesistico della Regione Liguria;
- Piano Territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Genova;
- Piano Urbanistico Comunale di Genova;
- Piano Urbanistico Comunale di Arenzano.

Ad integrazione è stato consultato il Servizio on line "Liguria Vincoli" della Regione Liguria che permette di identificare i vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici aggiornati a giugno 2016 dell'intero territorio ligure.

3.1.1 Comune di Genova

Il territorio comunale genovese si sviluppa lungo una stretta fascia costiera racchiusa da una successione di rilievi dell'appennino ligure-genovese. Nelle valli che si snodano in maniera prevalentemente longitudinale scorrono i due principali torrenti, il Polcevera a ponente, e il Bisagno a levante.

La valle del Bisagno presenta un andamento articolato, con un asse che devia in più punti, verso nord/nord-est dalla foce fino a Molassana, successivamente verso est/est-ovest fino a Prato, proseguendo, ancora in direzione nord/nord-est.

Tra Vesima e il Capoluogo si apre l'anfiteatro naturale del Porto di Genova, delimitato a ponente dalla collina di San Benigno e a levante dalla collina che da Carignano sale al contrafforte collinare del Righi.

A **ponente,** il territorio è una fascia pianeggiante racchiusa da dalle catene montuose di Punta Martin (1001 m s.l.m.) e del Beigua, dove si trova il punto più alto del territorio comunale, il Monte Reixa (1183 m s.l.m.). Il paesaggio è dominato, in particolare lungo costa, dalla presenta di numerosi insediamenti produttivi.

A **levante**, la connotazione è prettamente residenziale. Le valli poste perpendicolarmente alla linea di costa presentano una morfologia caratterizzata da versanti acclivi interessati - in prossimità della costa- da colture terrazzate con prevalenza di oliveti, limitate aree boscate a bosco misto ed estese praterie sommitali non insediate.

Il paesaggio urbano si sviluppa in maniera praticamente costante lungo l'intero arco costiero genovese all'interno del quale si alternano destinazioni d'uso di tipo residenziale, produttivo e commerciale, e si espande verso l'interno lungo le vallate dei maggiori corsi d'acqua.

Lungo il **Bisagno** il paesaggio presenta molteplici connotazioni, passando da zone prettamente urbane, tra la Foce e Staglieno, ai versanti coltivati ad oliveto in sponda destra, e boscati in sponda sinistra, con il fondovalle densamente urbanizzato, da Staglieno a Molassana, Nell'ultimo tratto, da Molassana a Ponte della Paglia si riscontrano bosco misto e pinete, con limitate aree a colture ortofrutticole sul versante di sponda sinistra, e terrazzamenti coltivati a uliveti sul versante di sponda destra.



Figura 3-1 Torrente Bisagno nei pressi dell'area di intervento (vista verso nord).



Figura 3-2 Alveo asciutto del Torrente Bisagno nei pressi dell'area di intervento (vista verso nord).



Figura 3-3 Corso Italia, nei pressi dell'area di sbocco in mare

Il PTCP della Provincia di Genova colloca il territorio in esame nell'ambito paesaggistico n. 1.3 "**Genova**".

L'ambito è interessato dal vincolo paesistico ambientale di tipo specifico in corrispondenza ad aree piuttosto contenute e precisamente localizzate, in particolare in :

- aree al contorno della parte più antica del centro di Genova, tra cui spiccano le aree interne al parco urbano dei Forti;
- aree alle spalle di Pegli e Sestri Ponente;
- nella fascia di 250 mt. che attornia la strada di collegamento tra il passo del Faiallo e il Passo del Turchino, percorrenza di crinale di estrema panoramicità;
- nella zona al contorno delle località di Bavari e Fontanegli;
- nelle aree del levante tra cui Albaro e tutta la zona ad est del T. Sturla a partire da quota 800 m. s.l.m. circa sino a scendere a Nervi.

In tali contesti predomina la categoria della "bellezza panoramica", che alternativamente si associa alle altre categorie che sono state individuate dall'indagine condotta (vegetazionale, costruita ed integrata).

Ai sensi dell'originaria L.1497/1939, sono stati apposti sul territorio in questione vincoli di "bellezze d'insieme" e vincoli relativi a "bellezze singole", questi ultimi in considerevole numero e rivolti per lo più a edifici di villa e relativi giardini e parchi, riconoscendosi, pertanto, in questi casi la prevalenza della categoria di "bellezza vegetazionale".

Fra i vincoli di tipo panoramico, si richiama quello della fascia di rispetto della via Aurelia presente lungo la costa di ponente. Inoltre, nella porzione più settentrionale del territorio dell'ambito, le aree a confine con i territori dell'ambito Stura e della Regione Piemonte sono state interessate dal vincolo del "Galassino"

relativo a Punta Martin, complesso paesistico di particolare valenza che prosegue nel territorio dell'Ambito Alto Polcevera in corrispondenza dei Piani di Praglia.

I vincoli vigenti negli areali progettuali di interesse identificati nella Carta dei vincoli paesistico ambientale del PTCP sono evidenziati nella Figura 3-7.

Sono presenti i seguenti elementi di interesse paesaggistico sottoposti alle disposizioni della disciplina paesaggistica di cui il D. Lgs. 42/2004:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (comma 1, lett a) dell'art. 142);
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (comma 1 lett c) dell'art. 142).

Le "bellezze d'insieme" che interessano le aree di intervento sono le seguenti:

- "Zona in località San Giuliano (Genova) comprendente la Abbazia La Chiesa e gli spazi verdi circostanti (Manca Gu)": in corrispondenza dell'opera di sbocco di mare;
- "Piano Territoriale Paesistico di Genova – Nervi – Santo Ilario": in corrispondenza dei siti di ripascimento di levante;
- "Fascia costiera fino a quota 100 dal torrente Nervi al torrente Sturla nel Comune di Genova – Quarto – Quinto: in corrispondenza dei siti di ripascimento di levante.
- "Sede stradale della Via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di 50 m sia a monte che a valle". (D.M. 19.06.1958).



Figura 3-4 Presenza di vincoli architettonici, archeologici e bellezze d'insieme nell'area di intervento di monte (Fonte: Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici della Regione Liguria, consultazione on line www.liguriavincoli.it)



Figura 3-5 Presenza di vincoli architettonici, archeologici e bellezze d'insieme nell'area di intervento di levante (Fonte: Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici della Regione Liguria, consultazione on line www.liguriavincoli.it)

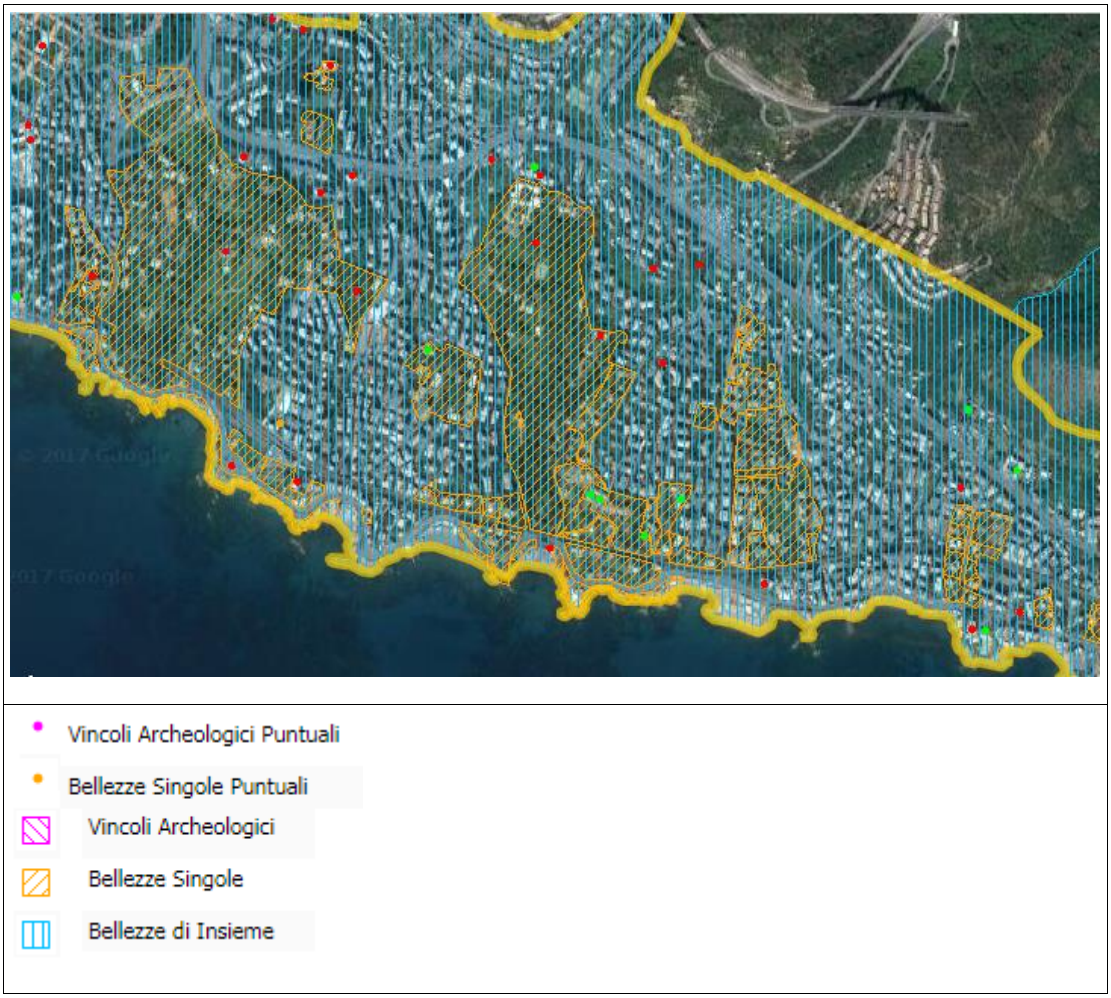


Figura 3-6 Presenza di vincoli architettonici, archeologici e bellezze d'insieme nell'area di intervento di levante (Fonte: Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici della Regione Liguria, consultazione on line www.liguriavincoli.it)

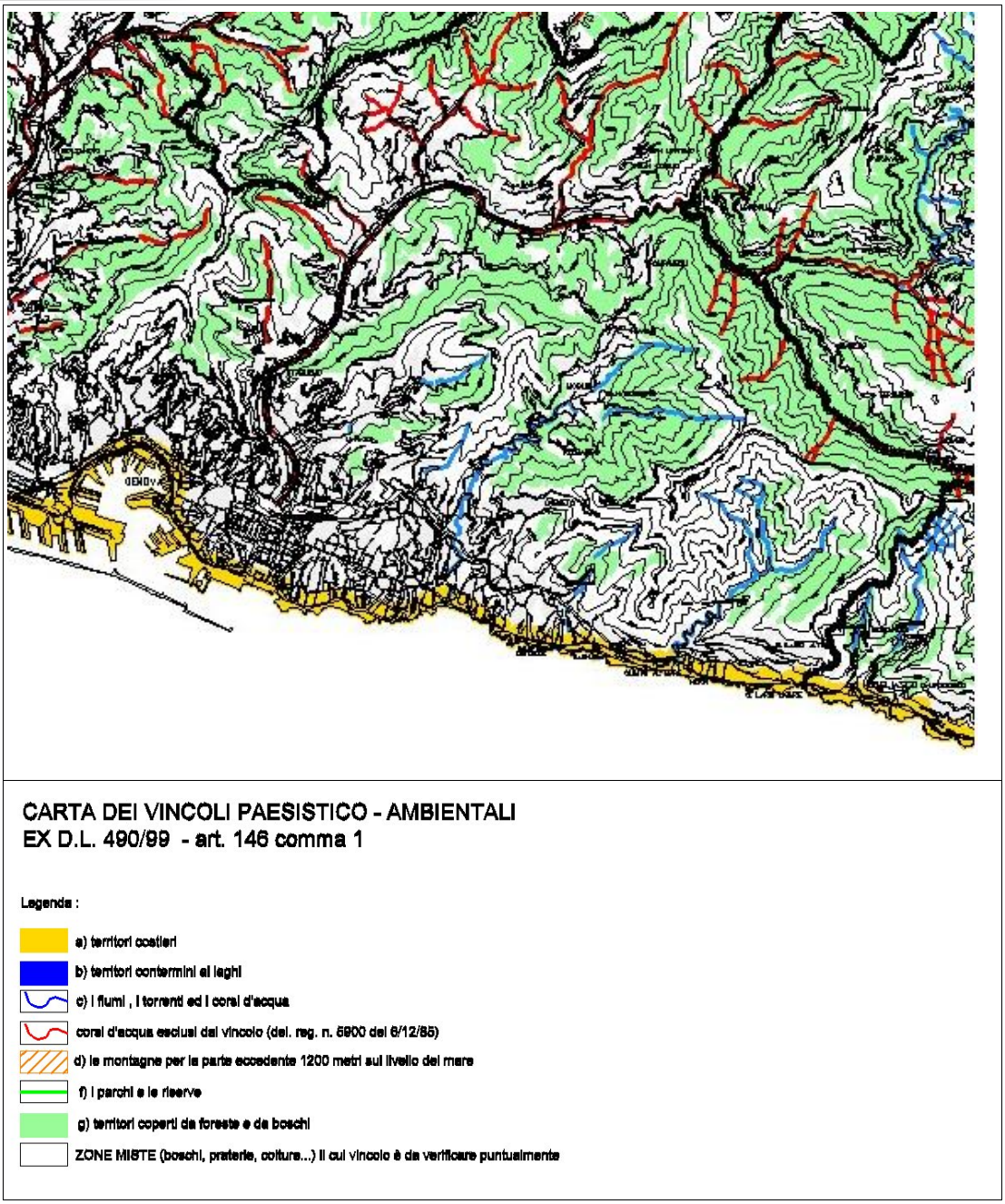


Figura 3-7 Inquadramento dell'area in intervento nella Carta dei vincoli paesistico-ambientali ex D.L. 490/99 art. 146 comma (Stralcio della Tavola DF14 del PTCP della Provincia di Genova)

Una maggiore specificazione dell'assetto paesaggistico genovese è descritta nel Piano Urbanistico Comunale che identifica il tratto intermedio del torrente Bisagno e dei suoi affluenti come ambito paesistico "**Ambito 4 Valbisagno**". Gli elementi di valore paesistico/ambientale individuati dal piano comprendono:

- Sistema difensivo delle Mura e dei Forti;
- Sistema delle ville sub-urbane nella parte bassa della valle;
- Acquedotto storico;
- Versante boscato in sponda sinistra della valle S. Eusebio;
- Prato Casarile.

Gli elementi di impatto visivo e/o ambientale negativo sono la scarsa qualità vegetazionale delle aree a carattere naturale e gli edifici di nuovo impianto in contrasto con la struttura del paesaggio.

Le situazioni di criticità paesistica e/o ambientale comprendono:

- Urbanizzazione del fondovalle, in particolare in sponda sinistra;
- Scalzamento al piede dei versanti per la localizzazione di impianti industriali;
- Insediamenti residenziali di S. Eusebio e valle del Fereggiano;
- Cave del M. Croce e Molassana;
- Sistemazione del versante a valle di Prato Casarile.

Gli affacci a mare urbani costituiscono anch'essi un ambito paesistico denominato "**Ambito 6 Fascia Costiera**". Gli affacci di particolare valenza paesaggistica sono ubicati principalmente nella zona di levante e del centro e comprendono il quartiere di Nervi, Boccadasse e Corso Italia; nella zona prospiciente a Corso Italia verrà ubicata l'opera di sbocco in mare della galleria scolmatrice.

Emergenze architettoniche e storico-culturali

Le principali emergenze architettoniche e storico culturali presenti nel territorio del bacino del Bisagno sono:

- il complesso di fortificazioni alle spalle di Genova (sistema fortilizio costituito da Forte Quezzi, Torre Quezzi, Forte Ratti, Forte Richelieu, Forte Santa Tecla, Forte San Martino e Forte San Giuliano) risalenti alla prima metà del XIX secolo, opera del genio militare sabaudo;
- il complesso di fortificazioni alle spalle di Genova (sistema fortilizio costituito da Forte Quezzi, Torre Quezzi, Forte Ratti, Forte Richelieu, Forte Santa Tecla, Forte San Martino e Forte San Giuliano) risalenti alla prima metà del XIX secolo, opera del genio militare sabaudo;
- resti di fortificazioni più antiche: il castello tardomedioevale di monte Castelluzzo (o Castellazzo) a sud-est del passo della Scoffera, e di monte Castellaro di Bavari;
- Parco Urbano delle Mura di Genova;
- acquedotto seicentesco, ultimato nel 1639 ed attivo fino al 1951: dalla località La Presa, origine della "strada dell'acqua", il tracciato corre, ormai nascosto dalla vegetazione, leggermente rilevato sulla sponda destra fino al ponte di Cavassolo, ottimamente conservato, dove converge anche il ramo proveniente dalla sponda destra della val di Canate; da questo punto l'acquedotto diventa percorribile per lunghi tratti come un sentiero che andrebbe opportunamente riscoperto e valorizzato;
- resti dell'antico acquedotto romano sulla sponda destra del basso Bisagno, nei pressi di Staglieno, in località San Pantaleo;
- antichi mulini, come i "Molini Nuovi" di Cavassolo, ed i ponti: il ponte di Molini, del XVI secolo, sotto Bargagli, e quello di La Presa, opera tardomedioevale;
- ponte Carrega, del XVIII secolo, e i resti del ponte di S. Agata, opera medioevale;
- numerosi edifici religiosi: i più importanti sono il Santuario della Madonna del Monte e le chiese romaniche di S. Siro e di S. Cosimo di Struppa;
- vie di comunicazione che percorrevano i crinali e le parti alte dei versanti dirette alle valli dell'entroterra, rimangono i tracciati degli antichi sentieri lungo i quali si incontrano i resti di insediamenti stradali come Leamara, sul crinale di Quezzi, e Ospedale, sopra Bargagli, sorti per l'assistenza ai viandanti;

- rete viaria, centrata sui percorsi in quota più che sulle strade di fondovalle, utilizzava i valichi di Sant'Oberto (o S. Alberto) e di Sottocolle per la Fontanabuona, i passi della Scoffera e del Fuoco per la valli Scrivia e Trebbia, Passo Lentro e monte Pozzuolo per Nervi. Sempre lungo i crinali si incontrano i resti di insediamenti stagionali legati alla pastorizia, come i Casoni, nei pressi di S. Alberto. L'antica viabilità di mezza costa e di crinale, che un tempo sosteneva gli scambi con la costa e con le valli dell'entroterra, costituisce una trama di sentieri ancora non cancellata, anche se le mulattiere un tempo carrabili risultano spesso difficilmente percorribili anche a piedi e tendono ad essere sepolte dalla vegetazione;
- Alta Via dei Monti Liguri che da Creto giunge alla Scoffera, toccando i monti Alpesisa, Lago, Bastia Sud, Candelozzo, Dragonat, Spina; il percorso si mantiene in quota a circa 1000 metri, con punti di notevole panoramicità; altri crinali ad alta valenza paesaggistica sono quello di Capenardo e la cresta tra il monte Bastia e il Monte Cordona, che offre visuali contemporanee sul mare e sulla valle del Lentro;
- l'Itinerario Colombiano che unisce la Fontanabuona alla costa orientale di Genova e che ripercorre idealmente il viaggio degli antenati di Colombo dall'entroterra ligure alla città.

L'area di intervento non è interessata da vincoli architettonici puntuali.

Per quanto riguarda i vincoli archeologici si rimanda alla Relazione Archeologica.

3.1.2 Comune di Arenzano

Il territorio di Arenzano è situato all'interno di un'insenatura nel ponente della Provincia di Genova. La maggior parte del territorio comunale, all'incirca i 2/3, è di tipo montuoso ed appartiene alla Comunità Montana Argentea insieme ai comuni di Cogoleto e Mele nonché del **Parco Naturale Regionale del Beigua**.

Il territorio è segnato da diversi crinali e bacini vallivi che scendono quasi ortogonalmente al mare; si evidenzia altresì un susseguirsi di terrazzi che modellano i versanti, tra i quali spiccano quelli della **Pineta di Arenzano**, della località di Terrarossa e delle aree attorno a Sciarborasca lungo la direzione per la loc. Deserto di Varazze.

Il litorale è a tratti interessato da costa rocciosa e da spiagge e in corrispondenza di queste si sono sviluppati i centri abitati sui quali ha agito un'accentuata pressione turistica. La componente produttiva si alterna a quella residenziale sia nelle aree lungo costa che nelle zone retrostanti.

Verso l'interno il territorio si articola in successive fasce paesaggisticamente differenti tra cui una prima fascia, alle spalle dell'edificazione costiera, dove è presente un paesaggio agrario ancora ben conservato, un'ulteriore fascia caratterizzata da nuclei abitati di un certo rilevo (Sciarborasa, Lerca e Terrarossa), anche questi inseriti nel paesaggio agrario, alle quali fanno da cornice i vasti territori montani appartenenti al sopra richiamato compendio naturalistico del Monte Beigua, che in corrispondenza di Arenzano si incuneano verso il mare a formare un setto montuoso di separazione verso le aree Genovesi.

Il PTCP colloca il comune di Arenzano nell'ambito n. 1.1 "**Riviera a Ponente**", fascia omogenea "Costa di Ponente". L'ambito è vincolato solo in minima parte ed in particolare effetto di quello di tipo specifico di cui alla L. 1497/39.

Predomina la tipologia della "bellezza vegetazionale" che si riconosce su tutta l'estensione della collina della Colletta, ad est del promontorio di punta S.Martino a scendere sino al mare e sino al Torrente Lerone, nonché nella restanti parti delle località di Terrarossa e Meola e dell'area Belvedere del Santuario dedicato al Bambino di Praga, nelle quali si sovrappone la tipologia della "bellezza panoramica" ;

La tipologia della "bellezza panoramica" ha altresì interessato la fascia costiera del Comune di Arenzano verso Genova in corrispondenza della S.S.n.1 Aurelia.

Una prima fascia del territorio interno dell'ambito risulta soggetta al vincolo di tipo ambientale della L. 431/85, dove si riconoscono infatti aree coperte da bosco, in riferimento quindi all'art.1 lett. g), aree ricadenti nella la fascia di rispetto della profondità di 150 metri dal T. Arrestra e dai suoi affluenti, nonché dai torrenti Rumaro, Lerone, questi ultimi per i tratti non classificati ai fini paesistico - ambientali per effetto della Delibera Regionale n. 5900 del 6.12.85 ai sensi dell'art.1, lett. c), ed infine aree ricadenti nella fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia di cui all'art. 1, lett. a).

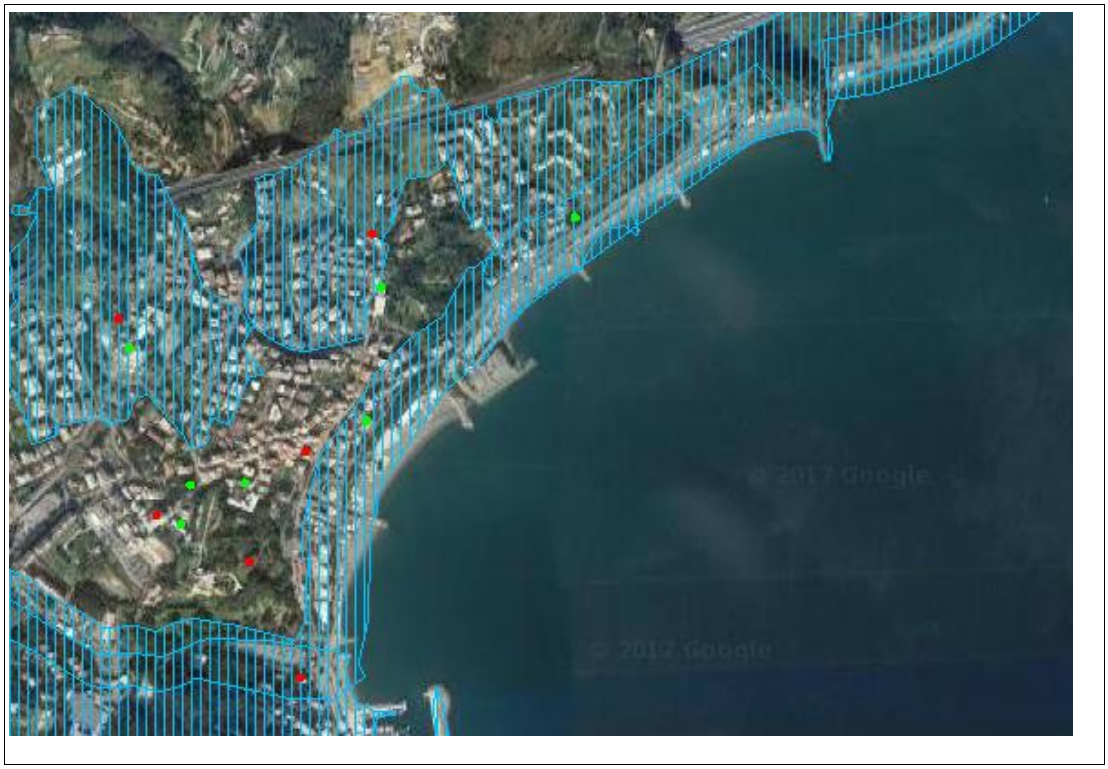
Tutta la parte più interna dell'ambito in argomento è altresì ricompresa all'interno del Parco del Beigua e come tale vincolata ai sensi dell'art.1, lett. f), della L. 431/85.

I vincoli vigenti negli areali progettuali di interesse identificati nella Carta dei vincoli paesistico ambientale del PTCP sono riportati nella Figura 3-8.

I siti di ripascimento ricadono in aree disciplinate dal D. Lgs. 42/2004, in particolare dall'art. 142, comma1, lett. a) che comprende i "territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare".

Sono presenti inoltre due vincoli paesistici di bellezza d'insieme:

- "Zona collinare in località Maloa e Terrarossa ricca di vegetazione mediterranea e di numerosi belvederi";
- Sede stradale della Via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di m. 50 sia a monte che a valle.



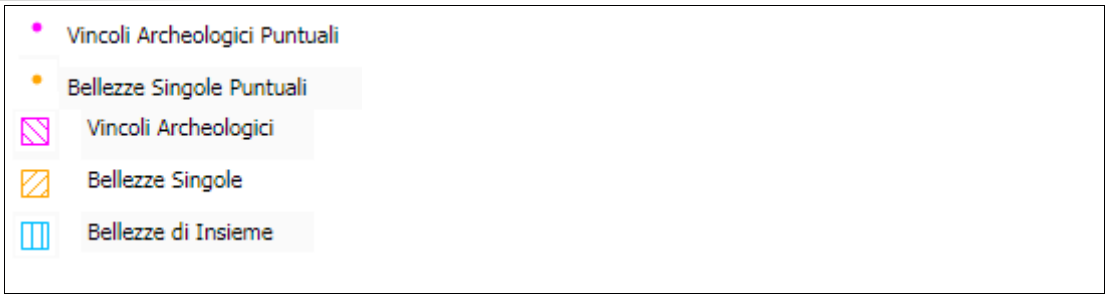
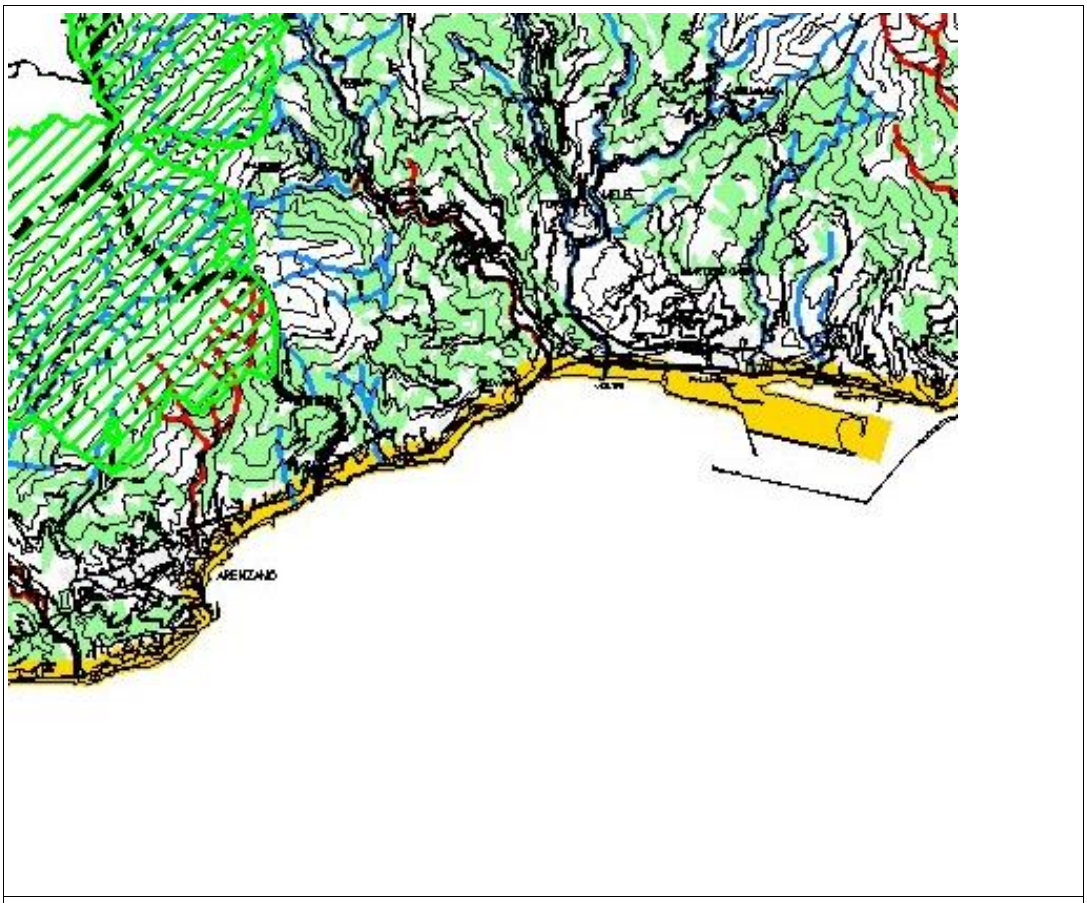


Figura 3-8 Presenza di vincoli architettonici, archeologici e bellezze d'insieme nella costa di Arenzano (Fonte: Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici della Regione Liguria, consultazione on line www.liguriavincoli.it)



CARTA DEI VINCOLI PAESISTICO - AMBIENTALI
EX D.L. 490/99 - art. 146 comma 1

Legenda :

- a) territori costieri
- b) territori contermini ai laghi
- c) i fiumi , i torrenti ed i corsi d'acqua
- corsi d'acqua esclusi dal vincolo (del. reg. n. 6900 del 6/12/85)
- d) le montagne per la parte eccedente 1200 metri sul livello del mare
- f) i parchi e le riserve
- g) territori coperti da foreste e da boschi
- ZONE MISTE (boschi, praterie, colture...) il cui vincolo è da verificare puntualmente

Figura 3-9 Inquadramento dell'area in intervento ricadente nel comune di Arenzano nella Carta dei vincoli paesistico-ambientali ex D.L. 490/99 art. 146 comma (Stralcio della Tavola DF14 del PTCP della Provincia di Genova)

L'area di intervento non è interessata da vincoli architettonici puntuali.

Nell'elaborato BIS2E-A-SIA02-RE02-0 si riporta la rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico in cui è inserita

Le riprese fotografiche sono effettuate, di norma, da luoghi di normale accessibilità e dai quali sia possibile cogliere le caratteristiche fondamentali dei luoghi di interesse.

4 SINTESI DEI VINCOLI E LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICI OPERANTI NELL'AREA DI INTERVENTO

Nell'ambito della verifica eseguita sull'area interessata dal progetto nei Comuni di Genova ed Arenzano è emerso quanto segue:

Vincoli paesistici ai sensi dell'art. 136 comma 1, lettera c) del D. Lgs. 42/2004 (c.d. "bellezza d'insieme") – Comune di Genova

- "Zona in località San Giuliano (Genova) comprendente la Abbazia La Chiesa e gli spazi verdi circostanti (Manca Gu)": in corrispondenza dell'opera di sbocco di mare D.M. 08.09.1977);
- "Piano Territoriale Paesistico di Genova – Nervi – Santo Ilario": in corrispondenza dei siti di ripascimento di levante (D.M. 04.07.1953);
- "Fascia costiera fino a quota 100 dal torrente Nervi al torrente Sturla nel Comune di Genova – Quarto – Quinto (D.M. 11.12.1954);
- "Sede stradale della Via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di m. 50 sia a monte che a valle". (D.M. 19.06.1958).

Elementi di interesse paesaggistici ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettere a) e c) del D. Lgs. 42/2004 – Comune di Genova

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

Vincoli paesistici ai sensi dell'art. 136 comma 1, lettera c) del D. Lgs. 42/2004 (c.d. "bellezza d'insieme") – Comune di Arenzano

- "Zona collinare in località Maloa e Terrarossa ricca di vegetazione mediterranea e di numerosi belvederi";
- "Sede stradale della Via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di m. 50 sia a monte che a valle". (D.M. 19.06.1958).

Elementi di interesse paesaggistici ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettere a) e c) del D. Lgs. 42/2004 – Comune di Arenzano

i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare..

5 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA DELL'INTERVENTO

Ai fini della valutazione di compatibilità paesaggistica dell'intervento vengono descritte e analizzate nel seguito le trasformazioni indotte dallo stesso sulle strutture guida e le emergenze puntuali del paesaggio naturale e antropico, tenuto conto delle misure di mitigazione previste dal progetto o da prevedere al fine di assicurare un adeguato inserimento paesaggistico.

L'analisi è supportata da documentazione fotografica dello stato di fatto dei luoghi interessati e da una serie di reender fotografici.

Tale documentazione oltre ad essere in parte inserita nel presente documento, è riportata nell'elaborato BIS2E-A-SIA02-RE02-0.

5.1 Trasformazioni indotte e mitigazioni attuate in fase di cantiere

5.1.1 Cantiere ex-canile

Il cantiere ex canile insiste su una zona ad elevata urbanizzazione, di tipo misto, caratterizzata dalla presenza di attività commerciali di varia natura, magazzini, impianti sportivi, viabilità a scorrimento veloce e edifici residenziali.

L'immediato intorno è privo degli originali elementi di naturalità, ad eccezione del torrente Bisagno e dei versanti collinari a ridosso del centro abitato, seppur modificati dall'azione antropica.

Nella Figura 5-1 è riportato lo stato di fatto dell'accesso dell'area dell'ex canile, nella quale, sullo sfondo si intravvedono gli elementi residuali del paesaggio collinare genovese. La vista aerea dell'insieme nello stato di fatto è riportata nella Figura 5-2.



Figura 5-1 Vista della strada che conduce all'area ex-canile

Il cantiere verrà installato in seguito alla demolizione degli edifici esistenti e parzialmente abbandonati, privi di pregio architettonici o valore simbolico, ed occuperà un'area di limitata estensione. All'interno saranno predisposte aree dedicate al deposito di materiali, macchine ed attrezzature, alle installazioni logistiche,

oltre ad un accesso dedicato per la viabilità di cantiere. La configurazione finale dell'area di cantiere è riportata nella Figura 5-3.

Le planimetrie riportate nelle tavole di progetto mostrano l'organizzazione delle aree di cantiere nelle diverse fasi di realizzazione delle opere, in particolare:

- il perimetro dell'area occupata dal cantiere;
- le aree di stoccaggio dei materiali di cantiere e dei materiali di scavo;
- le aree di movimentazione e di passaggio dei mezzi;
- gli impianti a servizio del cantiere;
- le aree per i baraccamenti.

Durante la fase di cantiere gli impatti saranno mitigati mediante un'adeguata recinzione che limiterà l'impatto visivo, già parzialmente mitigato dai limitrofi edifici esistenti in via Adamoli. Internamente sarà adottata una serie di misure gestionali finalizzate a garantire un appropriato livello di ordine e pulizia.

A fine lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e delle aree interferite. Le strutture di cantiere e gli stoccaggi di materiali verranno rimosse e l'intera area assumerà la configurazione riportata nella Figura 5-4.



Figura 5-2 Vista aerea dell'area ex-canile in cui verrà realizzato l'area di accantieramento



Figura 5-3 – Render in fase di cantiere



Figura 5-4 – Render a seguito di ripristino finale area di cantiere

5.1.2 *Interventi sul torrente Bisagno*

Non lontano dall'area di cantiere ex canile è ubicato il tratto del Bisagno interessato dalla realizzazione delle opere in alveo. Il tratto è caratterizzato da un elevato grado di artificializzazione che non ha consentito l'evoluzione naturale dell'ambiente fluviale e l'insediamento di fitocenosi naturali. La fascia di vegetazione perifluviale è infatti assente o costituita da una fascia di vegetazione erbacea infestante e ruderale con numerose piante esotiche.

Il contesto di inserimento degli interventi è interamente di tipo urbano come già accade per il cantiere ex canile. Ai lati del torrente, lungo entrambe le sponde, scorrono strade a grande flusso (via Adiamoli e via Emilia); in sponda sinistra sono insediate numerose attività industriali e commerciali e gli impianti sportivi della Sciorba, mentre lungo la sponda destra è ubicato il quartiere di Molassana.



Figura 5-5 Vista dell'alveo del Bisagno verso monte ripresa dal marciapiede di via Adamoli

Le opere in progetto comprendono:

- **briglia selettiva** con vasca di dissipazione e controbriglia: ubicata tra il ponte stradale Fleming e il ponte Gallo, poco a monte dell'esistente rampa di discesa in alveo;
- **sistemazione idraulica** del torrente: intervento di lunghezza pari a circa 350 m nel tratto a monte dell'opera di sbarramento e circa 100 m in quello a valle;
- **opera di sbarramento e presa**: ubicata poco a monte del ponte stradale Ugo Gallo; costituita da una traversa a tre luci di ugual larghezza;
- **nuova passerella pedonale**: ubicata a circa 40 m a valle, rispetto alla posizione attuale della passerella ad uso pedonale di collegamento tra via Emilia e via Adamoli.

A partire dalla sponda destra del Bisagno in corrispondenza della via Emilia sarà realizzata la rampa di discesa in alveo da cui si svilupperà la viabilità di cantiere.



Figura 5-6 Ubicazione del cantiere in alveo

L'inserimento degli allestimenti temporanei in alveo sarà garantito dal posizionamento di adeguate strutture con funzione mitigativa dell'impatto visivo e di miglioramento della percezione dei luoghi.

In corrispondenza di due punti dove la visuale si allarga e permette una percezione più ampia del cantiere, verranno collocati teloni in PVC, resistenti agli agenti atmosferici, in cui verranno riprodotte, a grandezza naturale, le stesse viste prospettiche (tramite la tecnica del fotorendering) "a lavori finiti".

Saranno installati anche dei "totem" bifacciali sui quali verranno riportate le principali informazioni sul cantiere. I totem (che rimarranno fissi per tutta la durata del cantiere) presenteranno caratteristiche tali da permettere il cambiamento dei contenuti informativi in funzione dell'avanzamento dei lavori.

In sponda destra, in corrispondenza della via Emilia, saranno installati pannelli fonoassorbenti, dotati di una rete oscurante (estesa a tutto il perimetro dei lavori in alveo, quindi anche lungo via Adamoli) con la predisposizione di alcune postazioni puntuali "ad hoc", costituite da pannelli in PVC, di adeguata dimensione, su cui verranno collocati, con procedimenti di stampa UV resistenti, i principali disegni delle opere in progetto, che verranno sinteticamente descritte con linguaggio convenzionale.

All'interno di queste pannellature (lunghe indicativamente 6 m) verranno inserite delle "finestrature" in plexiglass (anche ad "altezza bimbo") che permetteranno di visionare l'avanzamento dei lavori. Le pannellature potranno altresì divenire delle "bacheche" in cui l'Impresa potrà affiggere eventuali comunicazioni ai fruitori della spiaggia.

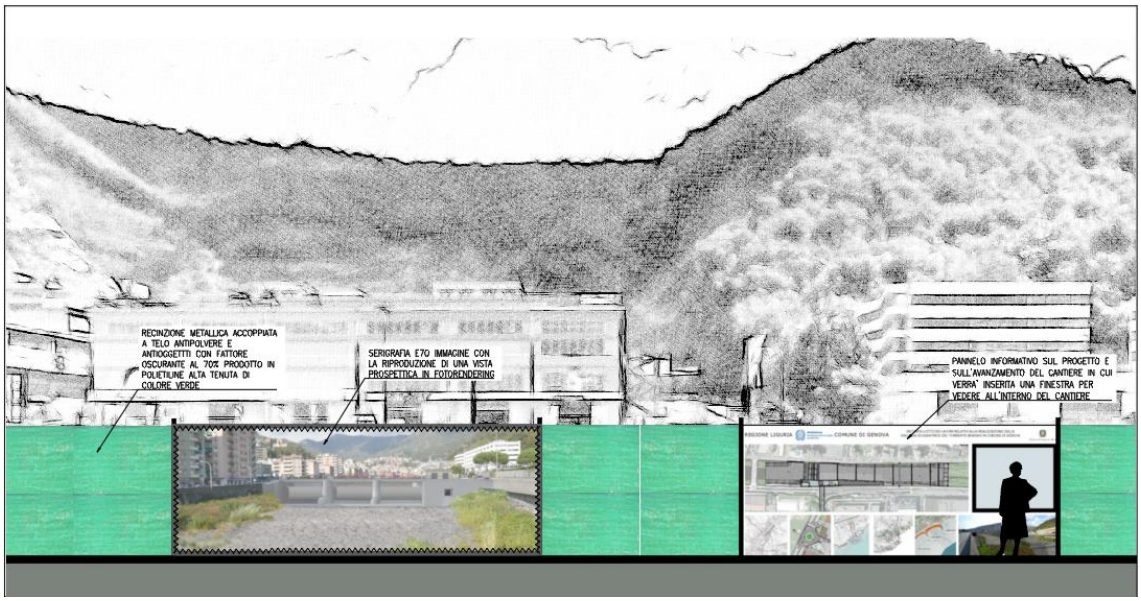


Figura 5-7 – Esempi di pannelli con inserimento di "punti" di visuale e pannelli illustrativi del progetto

Per limitare l'impatto visivo, durante la realizzazione dei lavori, non si prevede la realizzazione di aree di deposito temporaneo di materiale, se non per limitate porzioni in alveo funzionali a lavorazioni giornaliere, in quanto gli stessi materiali verranno allontanati per il conferimento ai siti di destinazione finali.

In corrispondenza del parcheggio dell'area Sportiva Sciorba verrà installato un locale info-point contenente pannelli esplicativi sui lavori in corso di realizzazione, e una postazione per l'accesso a internet quale spazio virtuale di informazione al pubblico.



Figura 5-8 – Esempio di punto informazione con struttura elementare in vetro

5.1.3 Interventi sul rio Sciorba

Il rio Sciorba si inserisce in un contesto urbanizzato ed è caratterizzato da scarsi elementi di pregio naturalistico e paesaggistico. Il rio arriva da un'incisione naturale a cielo aperto sul versante ovest della Costa Sant'Eusebio. Poco a monte dell'ex-canile si incanala in un tratto tombato che entra all'interno dell'area del futuro cantiere in prossimità del vertice nord-est, lo attraversa verso sud con un breve tratto a cielo aperto, circa 10 m, e poi devia verso ovest parallelamente a via Adamoli, fino allo scarico nel Torrente Bisagno.

Il rio sarà oggetto di un intervento localizzato finalizzato a ridurre le portate in transito lungo il tratto tombato di valle che, in passato, ha determinato allagamenti per insufficienza idraulica della sezione di deflusso.

L'intervento in progetto è costituito da un'opera di presa attrezzata con un setto sfiorante laterale il quale consentirà, al raggiungimento della portata defluibile in sicurezza, di far defluire la quota-parte di portata in esubero verso la galleria di servizio dello scolmatore del Bisagno.

Data la posizione del rio (Figura 5-9), la realizzazione dell'intervento avrà una visibilità limitata e, pertanto, non richiede misure di mitigazione specifiche dell'impatto visivo.



Figura 5-9 – Tratto del rio Sciorba all'interno del cortile dell'ex-canile

5.1.4 Galleria scolmatore e galleria di servizio

Le gallerie, essendo sotterranee, non determinano effetti sulla componente paesaggistica, se non in corrispondenza dei punti di presa e di sbocco, esaminati nei relativi paragrafi del presente capitolo.

5.1.5 Opera di sbocco

Il tratto terminale della galleria scolmatrice del Bisagno prevede la realizzazione di un segmento di scavo in tradizionale, per una lunghezza pari a circa 65 m a partire dalla struttura ad archi che sostiene la passeggiata di Corso Italia. L'intervento nel suo complesso si inserisce nel quadro delle opere dello scolmatore del rio Fereggiano in corso di realizzazione.

L'opera di sbocco richiede una cantierizzazione specifica con la installazione di dotazioni logistico-assistenziali limitate. Il sito prescelto, ubicato in zona balneare urbana, precisamente nei pressi della spiaggia di San Giuliano, è sottostante all'asse della passeggiata lungomare di Corso Italia e all'edificato di case e palazzi d'epoca e qualità diversa che si snoda lungo il viale.

Lo stato di fatto del sito durante i lavori della galleria Fereggiano è riportato nella Figura 5-10. Nella fase di cantiere della galleria del Bisagno sarà installata una struttura prefabbricata provvisoria, come riportato nel fotoinserimento di Figura 5-11, all'interno della quale si svolgeranno tutte le attività di cantiere necessarie per la realizzazione delle opere ed in particolare della galleria. La configurazione planimetrica del cantiere di sbocco è schematizzato nella Figura 5-12.



Figura 5-10 – Vista dell'area di intervento nella conformazione attuale durante i lavori di realizzazione della galleria Fereggiano



Figura 5-11 – Simulazione fotografica dell'area di intervento durante il cantiere Bisagno, di minore impatto rispetto alla conformazione del cantiere "Fereggiano"

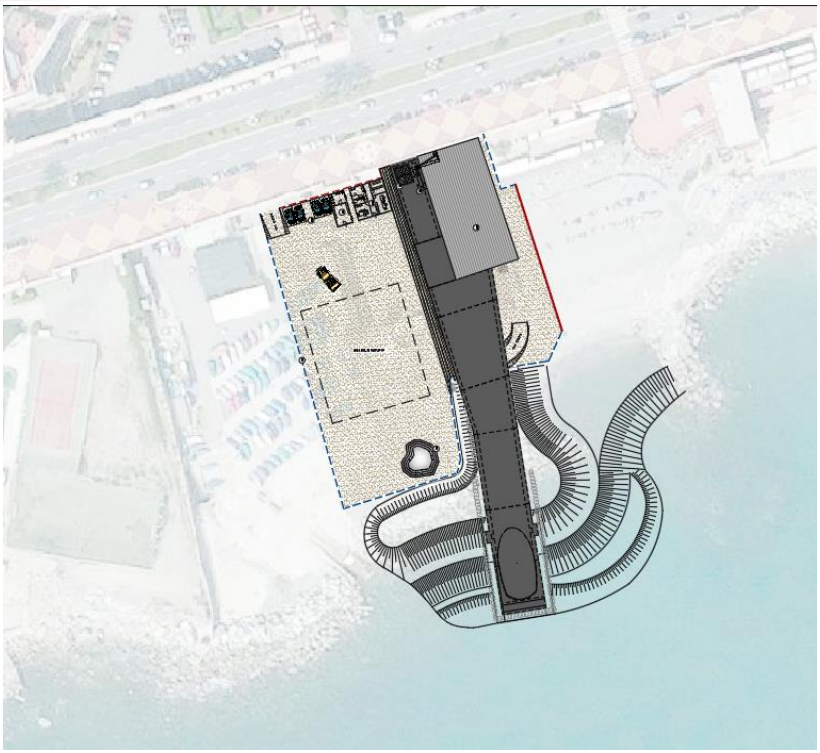


Figura 5-12 – Conformazione del cantiere dello sbocco della galleria Bisagno

Seppur ubicato ad una quota più bassa rispetto al piano stradale e di minor impatto visivo rispetto al cantiere "Fereggiano", il cantiere "Bisagno" interferisce con i punti di vista panoramici della passeggiata di Corso Italia e del caseggiato soprastante. La veduta sul mare da Corso Italia, seppur interrotta in alcuni punti dalla presenza di stabilimenti balneari, ha infatti una notevole ampiezza, raggiungendo il promontorio di Portofino, a levante.

La configurazione del cantiere di sbocco della galleria Bisagno prevede pertanto l'attuazione di una serie di accorgimenti mitigativi dell'impatto visivo, tra cui:

- posizionamento degli impianti di cantiere a filo con gli arconi di C.so Italia, per mascherarne la visuale dalla passeggiata superiore;
- minimizzazione dei cumuli e allontanamento immediato dal cantiere del materiale di smarino;
- posizionamento dei terreni di scavo eventualmente destinati al riutilizzo in aree ben definite ed appositamente schermate;
- uso del piazzale nella sua estensione principale esclusivamente nella fase di deposito temporaneo dei vari elementi che costituiscono la TBM, nella procedura di estrazione dalla galleria, smontaggio e successivo inserimento nella galleria per il trasporto, attraverso la galleria stessa, verso il cantiere dell'area ex-canile.

La struttura prefabbricata di cantiere sopracitata avrà caratteristiche tali da garantire il minor impatto possibile nei confronti della popolazione residente e del contesto di Corso Italia e di Via del Forte di San Giuliano.

Analogamente a quanto previsto lungo il torrente Bisagno, per un migliore inserimento paesaggistico in fase di cantiere, i pannelli fonoassorbenti previsti lungo il lato di levante a confine con la spiaggia di San Giuliano saranno dotati di una rete oscurante con la predisposizione di alcune postazioni puntuali "ad hoc", costituite da pannelli in PVC, di adeguata dimensione, su cui verranno collocati, con procedimenti di stampa UV resistenti, i principali disegni delle opere in progetto, che verranno sinteticamente descritte con linguaggio convenzionale.

All'interno di queste pannellature (lunghe indicativamente 6 m) verranno inserite delle "finestrature" in plexiglass (anche ad "altezza bimbo") che permetteranno di visionare l'avanzamento dei lavori. Le pannellature potranno altresì divenire delle "bacheche" in cui l'Impresa potrà affiggere eventuali comunicazioni ai fruitori della spiaggia.

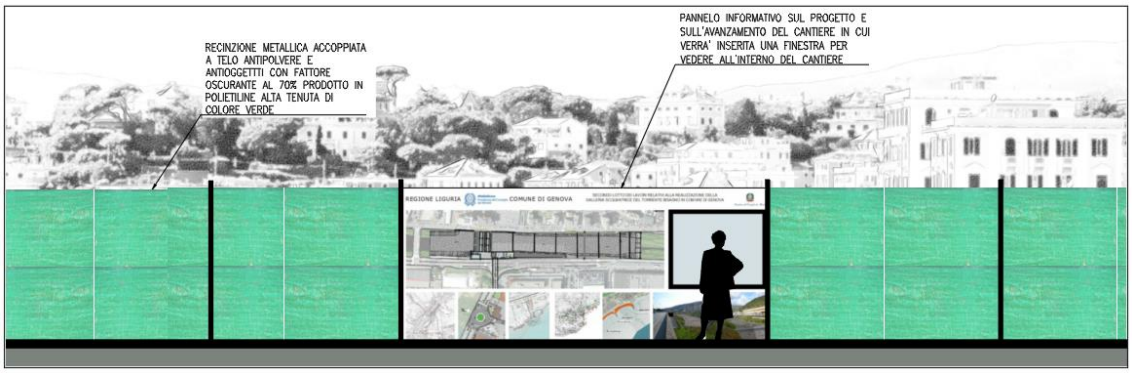


Figura 5-13 – Esempi di pannelli con inserimento di "punti" di visuale e pannelli illustrativi del progetto

In corrispondenza di due punti a percezione più ampia del cantiere verranno collocati dei teloni in PVC, resistenti agli agenti atmosferici, in cui verranno riprodotte, a grandezza naturale, le stesse viste prospettiche (tramite la tecnica del fotorendering) "a lavori finiti".

Anche lungo Corso Italia verrà installato un locale info-point del tutto analogo a quello già riportato in Figura 5-8.

E' opportuno evidenziare inoltre che l'avanzamento dei lavori è stato organizzato in funzione della massima riduzione delle attività in corrispondenza dello sbocco. Infatti queste ultime non verranno avviate contestualmente all'avvio dei lavori nelle aree di cantiere di monte.

In conformità a quanto già sviluppato nell'ambito del cantiere del Fereggiano, la geometria del cantiere è stata ottimizzata in maniera tale da mantenere la possibilità di accesso ed alaggio delle imbarcazioni per una piccola darsena ubicata sul margine di ponente del cantiere (circolo "Dilettanti Pesca Marinetta"), i quali potranno accedere alla spiaggia, in maniera indipendente, attraverso una seconda ed attigua arcata di Corso Italia.

La simulazione fotografica della vista aerea della configurazione finale del cantiere "Bisagno" è riportata nella Figura 5-14. A titolo di confronto con l'inserimento paesaggistico precedente, nella Figura 5-15, è riportata la vista aerea del cantiere "Fereggiano".



Figura 5-14 – Simulazione fotografica dell'area di intervento durante il cantiere Bisagno



Figura 5-15 – Vista aerea del cantiere "Fereggiano" (Google Earth)

5.1.6 Ripascimento degli arenili

I siti di ripascimento degli arenili, ubicati nei comuni di Genova e Arenzano, sono dettagliatamente descritti negli aspetti progettuali e dimensionali nelle relazioni specialistiche dedicate.

I siti si inseriscono prevalentemente in un contesto urbano a volte contiguo a zone industriali o portuale. Localmente i siti andranno a interessare arenili o spiagge artificiali utilizzate ai fini turistici-balneari, ove sono presenti tracce anche significative degli interventi antropici che nel corso del tempo hanno modificato l'assetto paesaggistico della linea di costa.

Il retrospiaggia è perlopiù anch'esso a forte caratterizzazione antropica con un aspetto tipicamente turistico balneare.

Sulla fascia marittima, come nella maggior parte del territorio genovese, è spesso presente un sistema di elementi artificiali realizzati per il contrasto dell'erosione costiera.

Il ripascimento sarà attuato sversando nelle aree interessate materiali inerti provenienti dallo scavo delle gallerie, preventivamente lavati, frantumati e vagliati secondo le specifiche richieste. In fase di realizzazione dei ripascimenti si assisterà alla progressiva progradazione della linea di costa fino a realizzare l'assetto di equilibrio definito dal progetto.

In considerazione delle caratteristiche tecnico-costruttive e dimensionali del ripascimento (avanzamento della linea di costa di qualche metro), in relazione alla quota massima in elevazione, si può escludere la possibilità di una incidenza significativa sul contesto paesaggistico esterno all'area di intervento.

Per tali ragioni non si è ritenuto significativo realizzare render relativi a tale tipologia di opera.

Durante la fase di cantiere, saranno adottate opportune misure gestionali ed organizzative allo scopo di minimizzare l'occupazione della spiaggia emersa e le vie d'accesso al litorale.

5.2 Trasformazioni indotte e mitigazioni attuate in fase di esercizio

5.2.1 Cantiere ex-canile e Interventi sul rio Sciorba

A seguito di ripristino finale, l'area di cantiere e l'edificio costruito al suo interno in fase di cantiere saranno destinati alle attività della Società Municipalizzate

La configurazione finale del cantiere ex canile è quella riportata nella Figura 5-4. Si evidenzia che l'opera di sostegno e la conformazione del nuovo piazzale ricavato nell'area ex-canile con lo scopo di permettere la realizzazione della finestra di accesso per la realizzazione della galleria scolmatrice, saranno restituite con funzionalità di opere definitive al termine dei lavori.

Per tale motivo sono previste specifiche opere di inserimento paesaggistico-ambientale, con particolare riferimento al manufatto perimetrale di contenimento, che comprendono:

- rivestimento della paratia di pali trivellati, multi-tirantata, con getti in opera per il placcaggio delle palificate tirantate, in allineamento con l'aggetto del cordolo di testa;
- realizzazione di aiuole verdi perimetrali, in corrispondenza delle quali sarà possibile piantumare delle specifiche essenze arbustive ed arboree per il mascheramento dei muri stessi;
- rivestimento dello scatolare di deviazione del rio Sciorba con palizzata in legname a doppia parete e con lastre di pietrame.

In particolare, la copertura a verde sarà realizzata con l'ausilio di piante rampicanti sia discendenti dalla sommità (lato collina), sia risalenti dalla base. La specie scelta per questo intervento è l'edera comune (*Hedera helix L. subsp. helix – Araliaceae*) o una sua cultivar a foglie diverse o screziate. Si evidenzia che, trattandosi di un ambiente urbano fortemente antropizzato, si ritiene possibile l'uso di una ornamentale.

Sulla sommità, tra il cordolo in c.a. posato sulla berlinese e la scolina destinata a raccogliere le acque di sgrondo del versante, per tutta la lunghezza del muro è prevista una fascia di terreno di larghezza 50-80 cm e profondità almeno 40-50 cm, all'interno della quale verranno posizionate le piantine alla distanza di 50 cm le une dalle altre. In fase di impianto occorre verificare l'efficacia del drenaggio e prevedere idonea irrigazione per le prime fasi di attecchimento.

Una striscia di terreno di dimensioni identiche alla precedente è prevista anche alla base del muro, per la realizzazione di un impianto dello stesso tipo del precedente.

In questo caso, se il fondo è in cemento o compatto, occorre prevedere un efficace sistema di drenaggio delle acque meteoriche, utilizzando un tubo forato o uno strato di materiale drenante alla base. E' inoltre necessario posizionate un'ala gocciolante, per l'irrigazione nella fase iniziale di impianto.

Per assicurare la colonizzazione diretta del muro, su di esso sarà posizionato un graticcio o una rete di supporto.

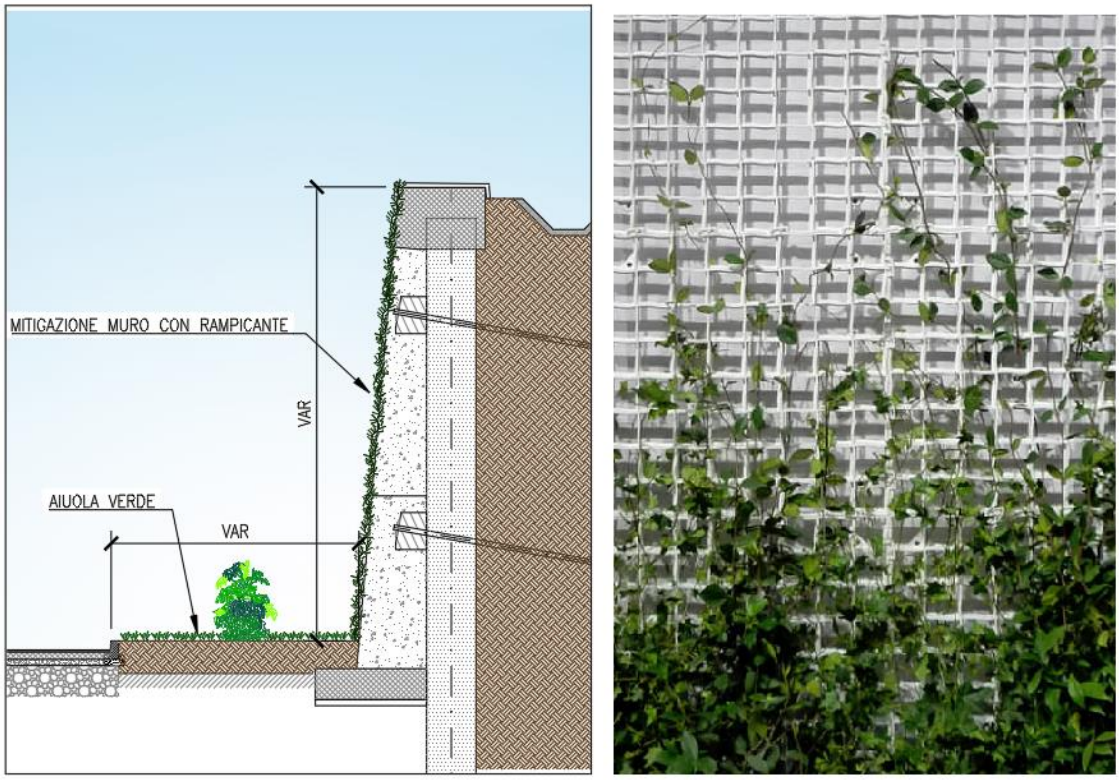


Figura 5-16 – Mascheramento dei muri con aiuola verde e essenze rampicanti

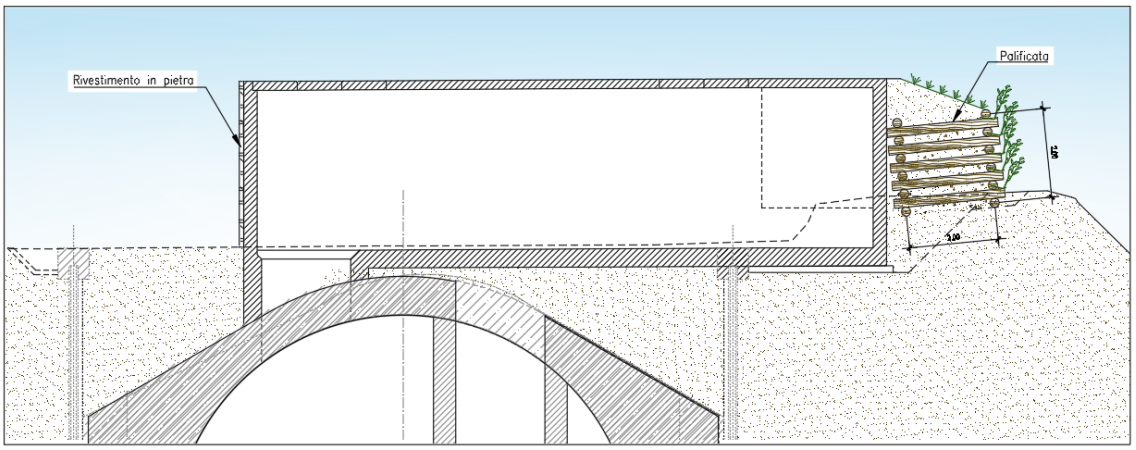


Figura 5-17 – Mascheramento dei muri fuori terra della deviazione del rio Sciorba con palizzata in legname a doppia parete e con lastre di pietra.

A lavori ultimati, si giungerà alla completa riqualificazione dell'area rispetto allo stato *ante operam* riportato nella Figura 5-18 e al suo adeguato inserimento nel contesto circostante, come simulato nell'immagine di fotoinserimento di Figura 5-19.



Figura 5-18 – Piazzale in corrispondenza dell'area ex-canile nella configurazione attuale.



Figura 5-19 – Simulazione fotografica dell'area al termine dei lavori

5.2.2 *Interventi sul torrente Bisagno*

Le opere realizzate in alveo, per la loro collocazione e dimensione, presentano giocoforza un significativo impatto visivo la cui mitigazione è fortemente condizionata da valutazioni di carattere idraulico.

Tuttavia, la presenza degli elementi di importanza storico-culturale e paesaggistica che caratterizzano in generale le aree limitrofe all'intervento deve essere contestualizzata in considerazione della loro effettiva localizzazione in un ambito a forte antropizzazione e tuttora in sviluppo urbanistico.

Partendo da tali presupposti, gli elementi materici e geometrici delle opere in progetto sono funzionali a garantire il loro efficace funzionamento durante gli eventi meteorici di riferimento e la sicurezza del centro abitato sotteso. Laddove possibile sono stati adottati criteri di inserimento compatibili con la sicurezza complessiva dell'opera.

Localmente le opere saranno inserite tra muri spondali in cemento armato, che limitano da qualsiasi punto di veduta la percezione di naturalità del corso d'acqua.

Nella configurazione definitiva, sempre nell'ottica della sicurezza idraulica, il rivestimento del fondo alveo (in conformità a quanto già previsto nel Progetto definitivo), avrà uno strato di pietrame con pezzatura pari a 10 – 200 kg, e spessore di 80 cm, mentre lungo le sponde sarà realizzata una difesa mediante la posa per uno spessore pari a 1.70 m, di pietrame di pezzatura sino a 2.000 kg, posato su un substrato di 40 cm di pietrame a minor pezzatura 10 – 200 kg.

Tale opera verrà lentamente "colonizzata", almeno per la parte golenale lungo cui con minore frequenza si verificano deflussi di piena, dalla vegetazione che già attualmente caratterizza l'alveo del t. Bisagno.

Nelle figure seguenti è riportato il confronto tra lo stato attuale del t. Bisagno e le configurazioni successive al termine dei lavori



Figura 5-20 – Vista dell'alveo del t. Bisagno verso monte in corrispondenza della futura opera di sfioro (incrocio via Adamoli – via Merello)



Figura 5-21 – Simulazione fotografica dell'alveo al termine dei lavori



Figura 5-22 – Simulazione fotografica dell'alveo del t. Bisagno in corrispondenza dell'opera di sfioro a due anni dalla ultimazione dei lavori in alveo

Al di fuori dell'alveo sarà possibile intervenire con opere di inserimento localizzate, tra cui:

- **edificio di controllo**, per il cui prospetto è prevista la realizzazione di una intonacatura e tinteggiatura con colorazioni conformi al panorama urbano locale;
- **aiuola** in corrispondenza della piazzola di deposito dei panconi dove verranno realizzate cortine arbustive utilizzando una composizione di piante ornamentali a portamento arbustivo delle specie: *Pistacia terebinthus L - Anacardiaceae - Terebinto* - Pianta rustica resistente alla siccità dotata di apparato radicale sviluppato e profondo che le permette di resistere al freddo; *Viburnum lantana L. - Adoxaceae - Lantanara* - Pianta rustica, termofila che cresce anche in terreni magri senza ristagno di acqua estremamente bella dal punto di vista ornamentale; *Ligustrum vulgare L. - Oleaceae - Ligustro* - Pianta eliofila spesso anche coltivata; *Spartium junceum L. - Fabaceae - Ginestra odorosa* - Specie facilmente adattabile a ogni tipo di terreno con copiose fioritura e resistente al freddo;
- **ponte pedonale,** la cui struttura è stata prevista in conformità alla configurazione del progetto definitivo.

Le figure seguenti illustrano lo stato di fatto del ponte pedonale esistente e la configurazione definitiva del ponte ricostruito.



Figura 5-23 – Ponte pedonale esistente



Figura 5-24 – Simulazione fotografica del nuovo ponte pedonale previsto in progetto

5.2.3 *Galleria scolmatore e galleria di servizio*

Le gallerie sono opere completamente interrate.

5.2.4 *Opera di sbocco*

Il manufatto di sbocco è costituito dal prolungamento della galleria di scolmo oltre Corso Italia fino allo sbocco a mare.

La configurazione progettuale del manufatto ha previsto per la parte terminale il taglio in sagoma della sezione di sbocco, in modo da raccordare meglio l'opera con l'andamento della scogliera circostante. Dato che la quota di sbocco è posta a -6.30 m s.m.m., la sezione terminale del manufatto risulterà sommersa per circa 2/3 al di sotto del livello medio del mare, risultando di conseguenza in buona parte invisibile sia da terra sia da mare.

A lavori terminati, del manufatto sarà visibile soltanto la parte superiore (circa 1,5 m dell'estradosso della galleria).

A protezione della galleria verrà realizzata una nuova scogliera in massi naturali opportunamente dimensionati e di tipologia e colore omogenei con quelli della scogliera esistente; è previsto ino verrà inoltre un modesto avanzamento dell'attuale linea di battigia, proteggendola con massi opportunamente dimensionati.

Solo la zona di spiaggia attraversata dalla galleria risulterà quindi modificata con un sovralzo massimo localizzato di circa 1.0 - 1.5 m rispetto alla conformazione originaria, rimanendo la completa fruibilità del tratto di costa.

In prossimità della galleria il sovralzo sarà costituito con una gradonatura in cls, in conformità a strutture analoghe già presenti in zona: peraltro buona parte della striscia che sarà occupata dallo scaricatore è attualmente caratterizzata dalla presenza di attrezzature balneari su due livelli (cabine), a suo tempo realizzate con strutture di grande impatto predisposte nell'ambito dei lavori di scavo del deviatore del torrente Fereggiano.

Le caratteristiche geometriche e la tipologia del manufatto di sbocco sono tali da consentire, da un lato, il mantenimento delle attuali destinazioni d'uso e le medesime perimetrazioni delle aree, e dall'altro, una migliore organizzazione delle strutture balneari. Al termine della realizzazione delle opere in progetto, tali strutture potrebbero essere ricostruite dove attualmente presenti, collocandole al di sopra dell'area che verrà occupata dalla galleria.

Anche la vista da mare delle strutture di Corso Italia rimarrà sostanzialmente inalterata rispetto allo stato di fatto a meno della stretta fascia di arenile interferente con la sagoma dello scolmatore, essendo prevista, al termine dei lavori, la ricostruzione delle arcate che saranno interrotte in fase costruttiva per la realizzazione dell'attacco di valle della galleria.

I ripristini e le sistemazioni esterne consentiranno pertanto l'ottimale inserimento dell'opera nel contesto territoriale, garantendo il mantenimento dello stato dei luoghi e la fruibilità in tempo ordinario dell'area a scopo ricreativo e balneare.

Si evidenzia infine che la soluzione indicata è compatibile con il progetto di "Riqualificazione e sistemazione della costa dalla Foce a Boccadasse" della Provincia di Genova, il cui intervento potrebbe essere esteso nella medesima configurazione proposta in tutto il tratto da S. Nazaro a Boccadasse.

Nelle figure seguenti sono riportate le configurazioni *ante operam* e *post operam* della spiaggia di San Giuliano.



Figura 5-25 – Vista dello sbocco nella conformazione antecedente ai lavori



Figura 5-26 – Render della conformazione dell'arenile di San Giuliano al termine de lavori

5.2.5 *Ripascimento degli arenili*

Scopo del ripascimento nella fase di esercizio è conferire al profilo delle spiagge una geometria di maggiore stabilità rispetto all'attuale e ad incrementare la disponibilità di materiale sedimentario per contrastare gli effetti erosivi del trasporto lungo costa.

L'effetto degli interventi di ripascimento è una maggiore estensione degli arenili in grado di contrastare localmente gli effetti erosivi delle mareggiate.

Nella fase di esercizio non sono attese alterazioni della fruizione percettiva in quanto non vengono modificati i caratteri vedutistici o simbolici delle aree oggetto di ripascimento.