CONVENZIONE QUADRO TRA INFRASTRUTTURE, RECUPERO, ENERGIA AGENZIA REGIONALE LIGURE – IRE S.P.A. E REGIONE LIGURIA PER LA REDAZIONE DI STUDI DI FATTIBILITA' E PROGETTAZIONI DI INTERVENTI SU INFRASTRUTTURE DI INTERESSE REGIONALE

Attività:

ADEGUAMENTO DELLA CANALIZZAZIONE DEL RIO VERNAZZA CON DEVIATORE NEL TORRENTE STURLA

Oggetto:

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA

Titolo:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Doc. n: I0056\ESE\DEF\SPA\R001

Timbro e firma



Rev.	Data	Sez.	Pag.	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
1	30/08/218	8	38	IRE	FB	SB	Per Emissione

INDICE

1 PREMESSA 4
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 4
2.1 VINCOLI TERRITORIALI E PAESAGISTICI 6
2.1.1 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico 6
2.1.2 Piano di Bacino 7
2.1.3 Pianificazione comunale 7
3 ARCHEOLOGIA 10
4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 11
4.1 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO 11
4.2 Descrizione degli interventi previsti 12
4.2.1 TIPOLOGIE STRUTTURALI PER LA REALIZZAZIONE DELLA GALLERIA DI DEVIAZIONE 15
4.2.2 Imbocco di Via Pontetti (imbocco di presa) 18
4.2.3 Sbocco presso via delle Casette 19
4.2.4 ADEGUAMENTO DELLA TOMBINATURA 19
5 CANTIERIZZAZIONE 22
5.1 AREE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DEL CANALE DEVIATORE 22
5.1.1 Area di cantiere per la realizzazione dell'imbocco est della galleria 23
5.1.2 Area di cantiere per la realizzazione dell'imbocco ovest della galleria 23
5.2 AREE DI CANTIERE PER L'ADEGUAMENTO DELLA TOMBINATURA 25
6 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN EFFETTO RILEVANTE 27
6.1 Atmosfera e qualità dell'aria 27
6.2 rumore e vibrazioni 28
6.3 ambiente idrico 29
7 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI E DELLE MITIGAZIONI PREVISTE 31
7.1 Atmosfera 31
7.2 Rumore e vibrazioni 33
7.3 Ambiente idrico 35
8 ULTERIORI ASPETTI RILEVANTI 36

8.1 Gestione dei materiali di scavo 36
8.2 Gestione dei rifiuti 38

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce lo Studio Preliminare Ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA del progetto “Adeguamento della canalizzazione del Rio Vernazza con Deviatore nel Torrente Sturla”.

Il progetto prevede la realizzazione di un canale deviatore del Rio Chiappeto della lunghezza di circa 300 m mediante la realizzazione di una galleria naturale e la sistemazione del tratto a monte del punto di imbocco del canale deviatore mediante l’allargamento dell’attuale sezione di deflusso e ricade nell’applicazione dell’art. 19 del D.Lgs. 152/06 in quanto ricompreso nelle previsioni di cui all’allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/06, punto 7 lettera o) “Opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d’acqua”, così come puntualmente stabilito dalla DGR n. 59 del 02/02/2018.

Inoltre, come precisato dalla nota di Regione Liguria – Settore di valutazione effetto ambientale e sviluppo sostenibile, l’opera ricade all’interno di “zone a forte densità demografica”

Il presente documento è redatto in conformità a quanto contenuto nell’allegato IV-bis alla parte seconda del presente decreto.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L’area oggetto di studio è ubicata all’interno del centro abitato del Comune di Genova, avente popolazione superiore a 50.000 abitanti e densità maggiore di 500 abitanti per chilometro quadrato e pertanto rientrante in “zona a forte densità demografica” di cui all’Allegato V, punto 2, lettera c7 del D.Lgs 152/06, così come definita al punto 4.3.7 dell’Allegato al DM 30/03/2015 “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza regionale”.

Il rio Vernazza si forma dalla confluenza del rio Chiappeto con il rio Puggia e risulta interamente tombinato. Il Rio Chiappeto nasce dalle pendici della collina di san Fruttuoso, alle spalle dell’ospedale di San Martino; nel tratto a cielo aperto risulta prevalentemente incassato al di sotto del piano stradale, con diverse opere di attraversamento sia pubbliche che private.

L’asta principale ha una lunghezza complessiva di circa 3,8 km. Il bacino risulta fortemente urbanizzato nella parte valliva per una fascia di circa 2,6 km a monte dello sbocco a mare, praticamente coincidente con il tratto di rio coperto.

A monte di via Borgoratti il rio viene incanalato in una lunga tombinatura che passa al di sotto di corso Europa, dello stadio Carlini, di via dei Fiori e via Pontetti, prosegue prima sotto via Isonzo poi parallelamente a via Sturla fino al ponte di via Caprera. Qui confluisce insieme

al rio Puggia, che discende anch'esso tombinato dalla collina di Albaro, nel rio Vernazza e termina in mare al limite della spiaggia di Vernazzola.

L'intervento è, quindi, localizzato nel quartiere di Sturla: la tombinatura del rio Chiappeto oggetto di adeguamento è collocata al di sotto via dei Fiori e via Pontetti, mentre la deviazione della portata defluente nel Torrente Sturla, avviene attraverso una galleria che intersecando Via Isonzo, passa in profondità sotto via Bottini e via Bainsizza e sfocia nel Torrente Sturla al di sotto di via delle Casette, poco a monte dell'attraversamento sul torrente Sturla di via Pontevecchio; nella seguente Figura 2.1 è rappresentato il percorso descritto.

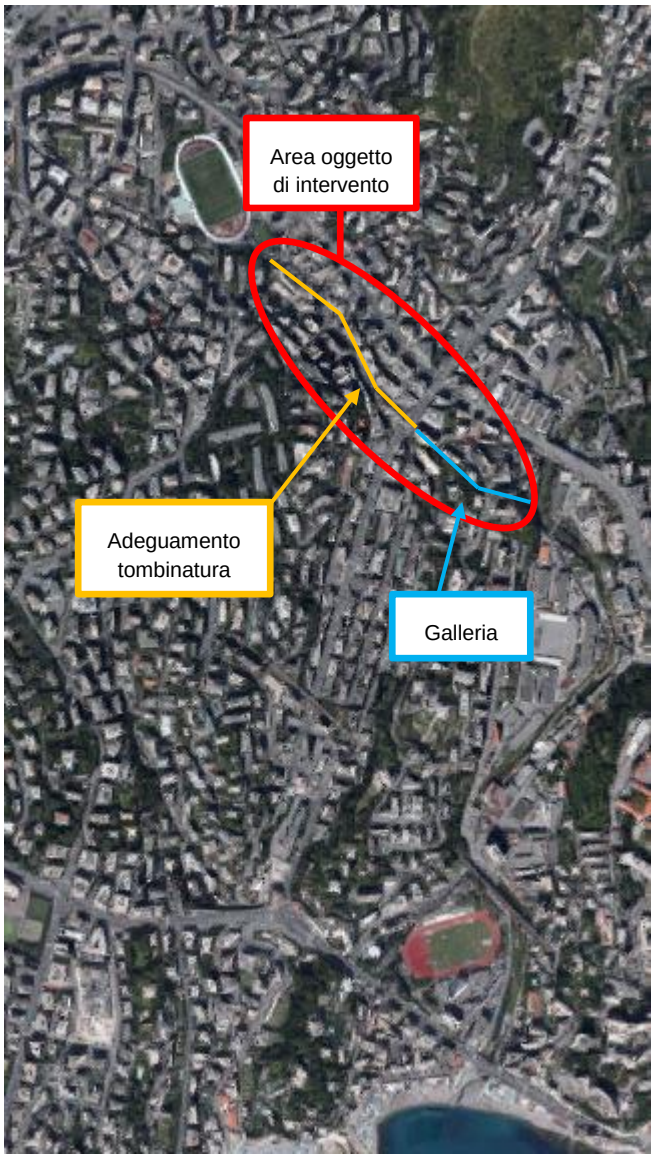


Figura 2.1: Area oggetto di intervento

2.1 VINCOLI TERRITORIALI E PAESAGISTICI

L'analisi della coerenza dell'opera rispetto agli strumenti di pianificazione ha preso in considerazione i seguenti documenti:

- pianificazione regionale (Paragrafo):
  - Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico;
  - Piano di Bacino stralcio sul rischio idrogeologico;
- pianificazione comunale (paragrafo):
  - Piano Urbanistico Comunale del Comune di Genova.

Nel Paragrafo è riportata l'analisi dei vincoli territoriali, paesaggistici o storici che interessano le aree oggetto di intervento. Gli estratti delle carte e dei piani sono riportati nelle tavole di progetto, mentre di seguito se ne descrivono sinteticamente le considerazioni.

2.1.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO

Lo strumento di pianificazione, in attesa dell'elaborazione e dell'approvazione del Piano Territoriale Regionale (PTR), è il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) che è articolato secondo tre assetti: insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Con riferimento al PTCP tutta l'area d'intervento ricade nell'ambito territoriale 53G "Genova – Levante", secondo gli assetti indicati nella seguente tabella.

Assetto Insediativo	TU	Tessuto urbano
Assetto Geomorfologico	MO-B	Modificabilità di tipo "B"
Assetto Vegetazionale	COL-ISS-MA	Colture agricole – Impianti sparsi in serre – Mantenimento

Tabella 2.1: Tabella regimi normativi PTCP

Assetto insediativo

Trattandosi di parti dei territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri dei Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica.

Assetto Geomorfologico

L'indirizzo generale di modificabilità si applica nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, tale che non si manifesta l'esigenza di specifiche azioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio. L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenze diverse da quelle

proprie del Piano, siano comunque occasione per dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale. La pianificazione dovrà pertanto assumere prevalentemente il compito di garantire l'osservanza delle normali cautele preordinate a tutelare la qualità dell'ambiente. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

Assetto Vegetazionale

Il Piano non pone limitazioni all'interno delle zone appositamente indicate con la sigla COL nella cartografia dell'assetto vegetazionale, mentre nelle restanti parti del territorio eventuali modificazioni dello stato attuale sono subordinate alla verifica di compatibilità con gli obiettivi definiti per l'assetto vegetazionale.

2.1.2 PIANO DI BACINO

Il Piano di Bacino rappresenta la normativa di riferimento per gli aspetti legati al rischio idrogeologico.

Nella cartografia del Piano di Bacino dell'Ambito 14 il rio Chiappeto è inserito tra i corsi d'acqua significativi e, secondo il Regolamento, è classificato come corso d'acqua di secondo livello (S = 0,25 ÷ 1 km^2).

Nella carta delle fasce di inondabilità del Piano di Bacino l'area oggetto di intervento ricade in fascia A (inondabile per eventi di piena 50-ennali) e la parte di tombinatura risulta inondata nell'evento alluvionale del 4 novembre 2011. L'asta del rio a monte della tombinatura non è indagata e non sono indiciate fasce di inondabilità.

Dal punto di vista della suscettività al dissesto l'area interessata ricade in zone con suscettività bassa e molto bassa.

2.1.3 PIANIFICAZIONE COMUNALE

Lo strumento di pianificazione è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) vigente. Il PUC individua la zona oggetto di intervento distinguendo gli ambiti di seguito riportati.

2.1.3.1 ASSETTO URBANISTICO

Il tratto del rio Chiappeto interessato dall'adeguamento della tombinatura esistente ricade principalmente nell'Ambito di Conservazione della via Antica Romana (AC-AR) e in minima parte nell'Ambito di Conservazione dell'Impianto Urbanistico (AC-IU).

Nell'ambito AC-AR il sistema del paesaggio urbano è strutturato lungo il percorso dell'antica romana di levante e di ponente, che costituisce una percorrenza meritevole di grande attenzione per il valore storico, simbolico, panoramico e culturale, connesso alle trasformazioni successive che hanno coinvolto la città e di conseguenza il suo ruolo.

Nell'ambito AC-IU il tessuto urbano è caratterizzato dalla presenza di edifici di valore architettonico e da un impianto urbano progettato unitariamente, le aree sono nel loro complesso sature, destinate a essere conservate sotto il profilo dell'assetto urbanistico ed insediativo. Gli spazi liberi, originariamente strutturati nell'impianto urbanistico e insediativo, costituiscono elementi di valore da preservare.

Il tratto finale del canale deviatore, al di sotto di via delle Casette, ricade all'interno dell'Ambito di Riqualificazione Urbanistica – Residenziale (AR-UR) fino allo sbocco nel torrente Sturla.

Nell'ambito AR-UR le parti del territorio urbanizzato sono caratterizzate dall'inadeguatezza dell'assetto infrastrutturale e dei servizi, nelle quali l'incremento del carico insediativo esistente, mediante interventi di completamento del tessuto edificato, costituisce occasione per il miglioramento dell'assetto urbanistico e della qualità architettonica e paesaggistica.

2.1.3.2 LIVELLO PAESAGGISTICO PUNTUALE

A livello paesaggistico il tratto del rio Chiappeto interessato dall'adeguamento della tombinatura esistente ricade principalmente nel "Sistema via Antica Romana".

L'antica Romana a Levante e a Ponente costituisce una percorrenza meritevole di grande attenzione, anche se l'atmosfera e l'immagine originarie sono condizionate dall'uso veicolare dei percorsi e dalle trasformazioni intervenute sugli edifici. Si distingue per il valore storico, simbolico, panoramico e culturale connesso alle trasformazioni successive che hanno coinvolto la città e di conseguenza il suo ruolo. Il percorso dell'antica romana deve essere mantenuto nella sua attuale struttura sia per quanto riguarda il tracciato, sia in relazione alle murature che ne determinano l'assetto.

2.1.3.3 VINCOLI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI

L'area di intervento risulta non soggetto a vincolo idrogeologico.

Tutto il tratto tombinato di intervento risulta inondabile ed è già segnalata la fascia di collocazione della galleria deviatrice.

2.1.3.4 BENI PAESAGGISTICI SOGGETTI A TUTELA

Con riferimento al vincolo paesaggistico (D. Lgs 42/2004), oltre al vincolo del corso d'acqua e delle aree limitrofe, nell'area di intervento si riscontrano:

- confinante con via dei Fiori un vincolo paesistico come bellezza singola d'insieme per i terreni sul lato orientale di via Sturla;
- in via dei Fiori un vincolo paesistico come bellezza singola puntuale per una villetta con giardino;
- in via Bottini un vincolo architettonico per la villa con la Scuola primaria e dell'infanzia Giustiniani;

- lungo il versante in sponda sinistra del torrente Sturla una zona a vincolo paesistico come bellezza d'insieme relativa alla collina di Apparizione e ai terreni circostanti.



Legenda:	
◆	Bellezze singole puntuali
◆	Tutela in attesa di verifica
	Bellezze singole
	Bellezze d'insieme

Figura 2.2: Vincoli paesaggistici

Il cantiere, nella parte tombinata del rio Chiappeto, insisterà soltanto su sede stradale e su alcune aree del tratto terminale di via Pontetti, pertanto non interesserà i vincoli presenti in via dei Fiori.

La scuola Giustiniani si trova circa a 51 m s.l.m., una trentina di metri sopra l'intradosso del canale deviatore scavato in galleria, pertanto non viene interessata dall'intervento. Tuttavia sarà opportunamente monitorata per valutare gli effetti dei lavori nel sottosuolo sulla struttura.

Infine l'opera terminerà in sponda destra del Torrente Sturla, lasciando intatto il vincolo relativo alla collina di Apparizione.

L'area di intervento non è interessata dal vincolo di fascia costiera, distando più di 300 m dalla costa, né dal vincolo di fascia fluviale, ricadendo in ambito urbano.

3 ARCHEOLOGIA

A seguito del parere espresso dalla Soprintendenza Archeologia della Liguria (n. prot. 5540 del 23 ottobre 2015), nelle giornate del 16 e del 17 dicembre 2015 sono stati eseguiti tre saggi denominati SA1, SA2 in via Vernazza e SA3 in via della Piazzetta.

I sondaggi denominati SA1 e SA3 sono risultati negativi, il sondaggio SA2 in via Vernazza ha restituito parte della pavimentazione in pietra della piazza, le indicazioni riportate nella report redatto dalla dott.ssa Archeologa Valentina Brodasca invitano ad intaccare il meno possibile il centro della piazza che potrebbe contenere parte della pavimentazione antica e rimanere il più possibile verso la sponda sinistra del rio, vicino agli edifici di fronte ai quali è stato effettuato SA1.

Tale indicazione è stata tenuta in conto nella stesura del presente progetto, compatibilmente con le esigenze dettate dalla necessità di ricollocare i numerosi sottoservizi interferenti.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Si riporta di seguito la descrizione sintetica delle motivazioni che hanno condotto alla necessità di intervento e delle opere previste.

4.1 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Come già indicato anche negli elaborati del Piano di Bacino, allo stato attuale tutta la tombinatura dei rii Chiappeto e Vernazza è idraulicamente insufficiente e lavora completamente in pressione con la portata sia 200ennale (65 m³/s) sia 50ennale. La portata massima smaltibile in condizioni di incipiente pressione nel tratto oggetto di intervento risulta pari a 20 m³/s, con tempo di ritorno di circa 10 anni.

Per la risoluzione di tale criticità il Piano di Bacino recepisce il progetto redatto dall'Equipe Rivi Cittadini del Comune di Genova relativo al rio Vernazza, datato 16 ottobre 1997.

Nel corso degli eventi alluvionali del 4 novembre 2011 e del 10 ottobre 2014 una porzione della volta della tombinatura è crollata creando allagamenti ed ingenti danni a tutta la parte terminale di Via Pontetti.

Nel luglio 2015 è stato redatto il Progetto Preliminare per la realizzazione del canale deviatore; le verifiche contenute nel Progetto Preliminare sono state implementate al fine di:

a. verificare il dimensionamento del Canale Deviatore;
b. verificare la fattibilità e il dimensionamento della messa in sicurezza della tombinatura nel tratto a monte della deviazione;
c. verificare la capacità di smaltimento del tratto a valle del canale deviatore, considerando le aree effettivamente drenate dalla rete di smaltimento delle acque meteoriche a monte dell'immissione del Rio Puggia, e la fattibilità degli interventi di adeguamento;
d. verificare la necessità della realizzazione del canale deviatore per la messa in sicurezza della tombinatura nel tratto a valle dell'immissione del Rio Puggia.

In data 28/10/2015 il Comitato Tecnico di Bacino ha espresso il parere di compatibilità (n.17/2015) sul Progetto Preliminare delle "Opere di adeguamento della canalizzazione del rio Vernazza con deviatore nel torrente Sturla".

Tale parere individuava come "lotto minimo funzionale" la configurazione del "Tronco 1 – Scenario 2" descritta del Progetto Preliminare che prevedeva, oltre alla realizzazione della galleria deviatrice del Chiappeto nel torrente Sturla, anche l'adeguamento della tombinatura del rio Chiappeto sotto via dei Fiori e via Pontett.

In data 29 Dicembre 2015 il Progetto Preliminare è stato approvato dal Comune di Genova.

Il Progetto Definitivo ha recepito quanto contenuto nel verbale della Conferenza dei Servizi Deliberante del 29 Dicembre 2015 di approvazione del Progetto Preliminare, nonché i contenuti integrativi al progetto approvati dal Comitato Tecnico di Bacino con nota protocollo 218063/2016.

Sulla base di quanto emerso dalla modellazione idraulica le opere in progetto consentiranno la completa deviazione delle portate del rio Chiappeto nel Torrente Sturla e l'adeguamento della tombinatura a monte del punto di deviazione lungo le intere via Pontetto e Via dei Fiori.

La finalità delle opere è quindi quella di sgravare il tratto di Valle del Rio Vernazza e di mettere in sicurezza le aree di Via Pontetti e Via dei Fiori, già oggetto di inondazioni a seguito del crollo della tombinatura.

In data 11 Dicembre 2017 si è tenuta la prima riunione della Conferenza dei Servizi per l'approvazione del Progetto Definitivo. A seguito di tale riunione sono pervenuti i pareri degli enti competenti in materia, favorevoli all'esecuzione dell'intervento.

4.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Nella Figura 4.1 e nella Figura 4.2 il tratto oggetto di intervento è riportato in rosso; in blu è indicato il tratto del rio Vernazza sgravato dalle portate di monte ed in arancione il tratto del Rio Sturla nel quale defluiscono le portate deviate.

Le opere in progetto interesseranno Via dei Fiori, Via Pontetti ed una parte di Via Isonzo, ove verrà ampliata la tombinatura del Rio Chiappeto.

La galleria di deviazione sottopassa Via Isonzo, Via Bottini, Via Bainsizza e Via delle Casette, lo sbocco verrà realizzato nell'alveo del Torrente Sturla immediatamente a monte del ponte di Via delle Casette.

La galleria ha una lunghezza pari a circa 307.5 m, sezione a ferro di cavallo con area di scavo pari a circa 23.6 m^2 in Sezione 1 e circa 32.4 m^2 in Sezione 2 (area di scavo massima). La galleria attraversa per circa il 43% della sua lunghezza terreni argilloso-limosi e per il rimanente 57% ammassi calcare e calcareo-marnosi mediamente fratturati. La galleria sarà scavata sotto una massima copertura di 30m in una zona di Genova densamente edificata come si evince dalla Figura 4.2 e dalla Figura 4.3.

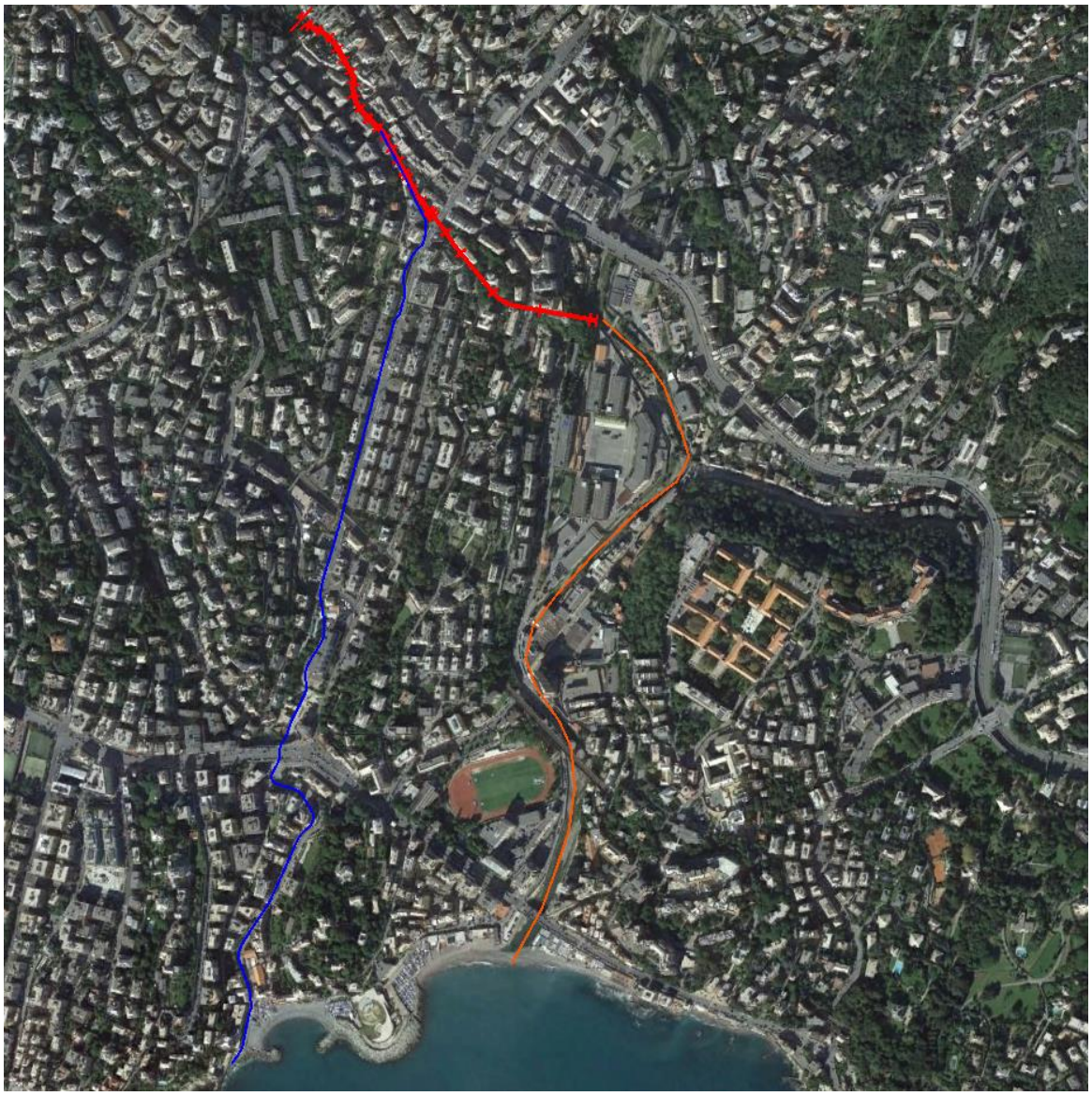


Figura 4.1: opere in progetto (tracciato in rosso), tratto di rio Vernazza sgravato dalle portate di monte (in blu) e tratto di alveo del Torrente Sturla interessato dal recapito delle acque del Rio Chiappeto (in arancione)

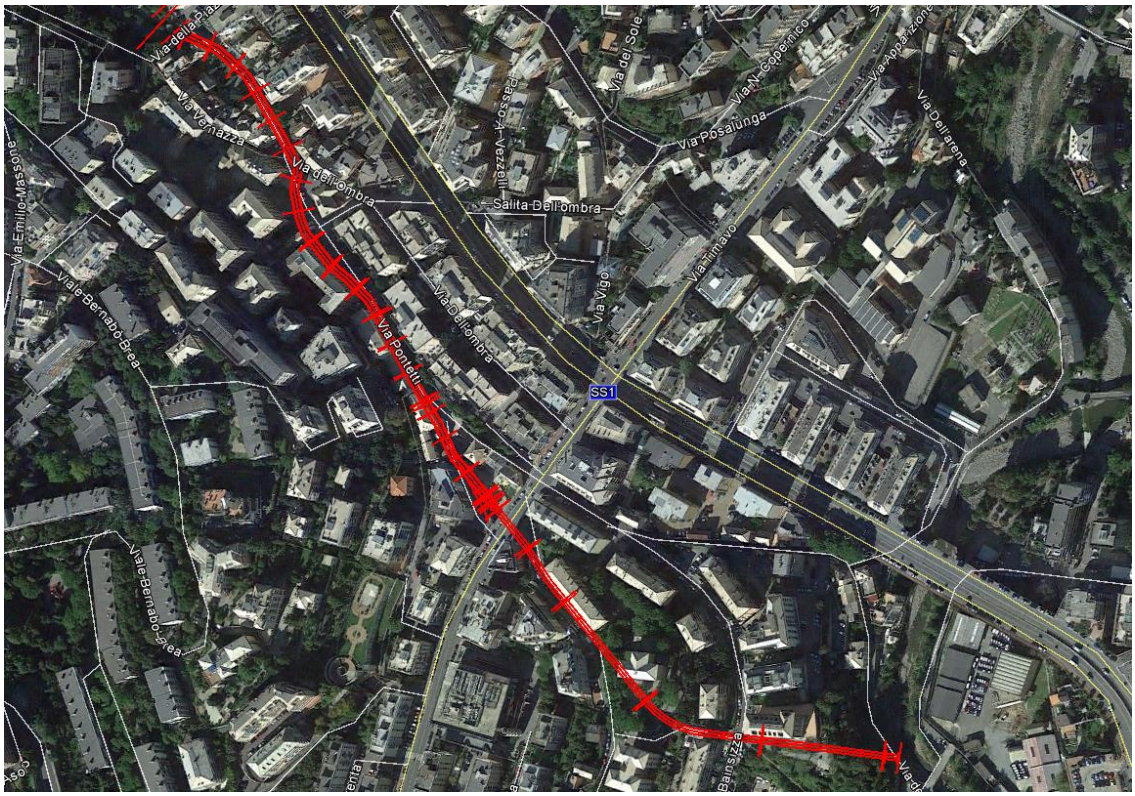


Figura 4.2: Dettaglio delle opere in progetto

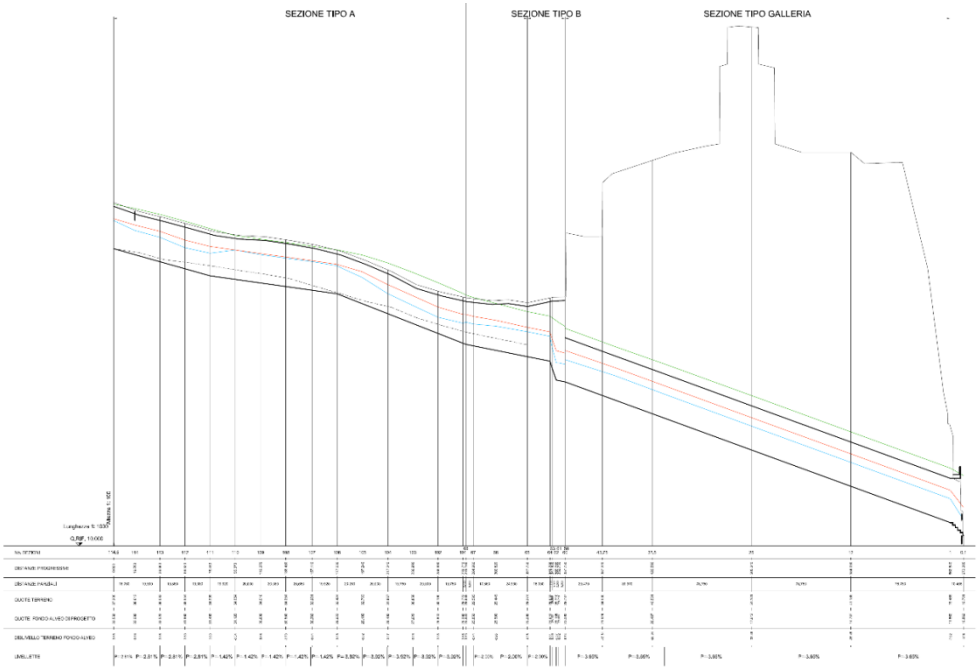


Figura 4.3: Profilo longitudinale della galleria idraulica in progetto.

4.2.1 TIPOLOGIE STRUTTURALI PER LA REALIZZAZIONE DELLA GALLERIA DI DEVIAZIONE

Nel presente paragrafo sono descritte le caratteristiche principali delle sezioni tipo di sostegno e di rivestimento per la realizzazione della galleria idraulica.

Sono state previste due sezioni tipo principali, abbinate allo scavo in roccia (sezione tipo 1) ed allo scavo in argilla (sezione tipo 2), integrate da due sezioni tipo modificate, come riportate in Figura 4.4.

La sezione tipo 1, prevista nei tratti da scavare entro i Calcari, è caratterizzata da un sostegno di prima fase costituito da centine e calcestruzzo proiettato. Per questa sezione tipo è prevista anche una versione di maggiore larghezza denominata 1/AL, da applicare per la realizzazione di allarghi di manovra per i mezzi d'opera durante la costruzione della galleria.

La sezione tipo 2, prevista nei tratti da scavare entro le Argille di Ortovero, presenta un presostegno sistematico della calotta della galleria, con geometria troncoconica. Il sostegno di prima è anche in questo caso costituito da centine e calcestruzzo proiettato.

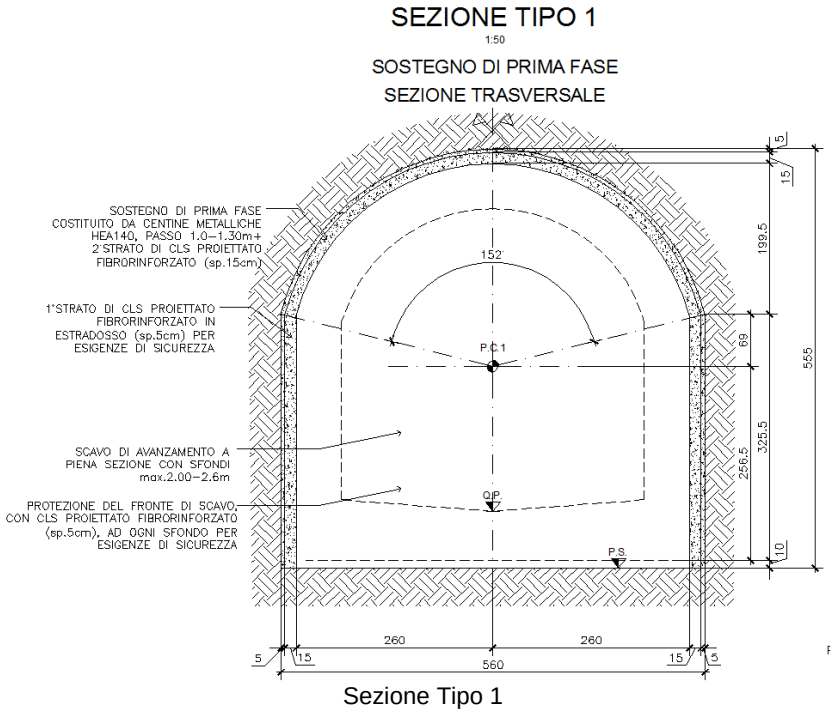
Per questa sezione tipo è prevista una versione integrata da consolidamenti del fronte, da applicarsi qualora localmente le argille dovessero essere caratterizzate da consistenza bassa.

Per la partenza dell'imbocco lato via Casette, stante la necessità di sottoattraversare l'omonima via sotto minime coperture, è prevista l'applicazione della sezione tipo 2 ma con geometria cilindrica, non necessitando successivamente di ulteriori campi di presostegno.

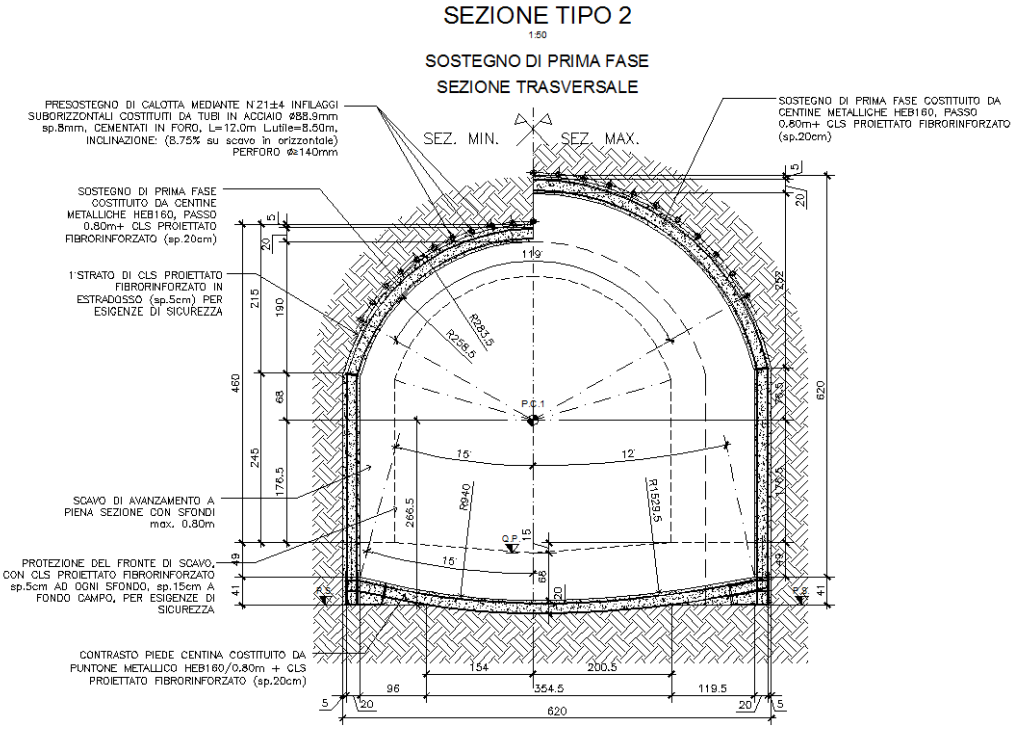
SEZIONE TIPO	1	1/AL	2	2*
Unità Geotecnica	Formazione del Monte Antola		Argille di Ortovero	
Lunghezza sfondo	2.0÷2.6 m (scavo a piena sezione)	2.0 m (scavo a piena sezione)	0.8m (scavo a piena sezione)	
Pre-sostegno calotta	-	-	N°21±4 infilaggi suborizzontali costituiti da micropali Ø88.9mm sp.8mm, cementati in foro, lunghezza=12.0m lunghezza utile=8.50m, inclinazione:8.75%, Øperforazione ≥130mm	
Rinforzo fronte	-	-	-	19±3 tubi in VTR Ø60/40mm, cementati in foro lunghezza =12m, lunghezza utile=8.5m, Øperforazione≥110mm
Centine	HEA140 passo 1.00÷1.30m	HEB160 passo 1.00m	HEB160 passo 0.80m + Contrasto piede centina costituito da puntone metallico HEB160 passo 0.80m	
Cls proiettato fibrorinforzato	Contorno: 5+15cm Fronte: 5cm ad ogni sfondo	Contorno: 5+20cm Fronte: 5cm ad ogni sfondo	Contorno: Calotta e piedritti: 5+20cm; arco rovescio: 20cm Fronte: 5cm ad ogni sfondo e 15cm a fine campo	
Rivestimento calotta	60cm		50-120cm	
Rivestimento soletta di fondo/arco rovescio	65cm spessore minimo		68cm spessore minimo	

Tabella 4.1. Sintesi sezioni tipo galleria corrente

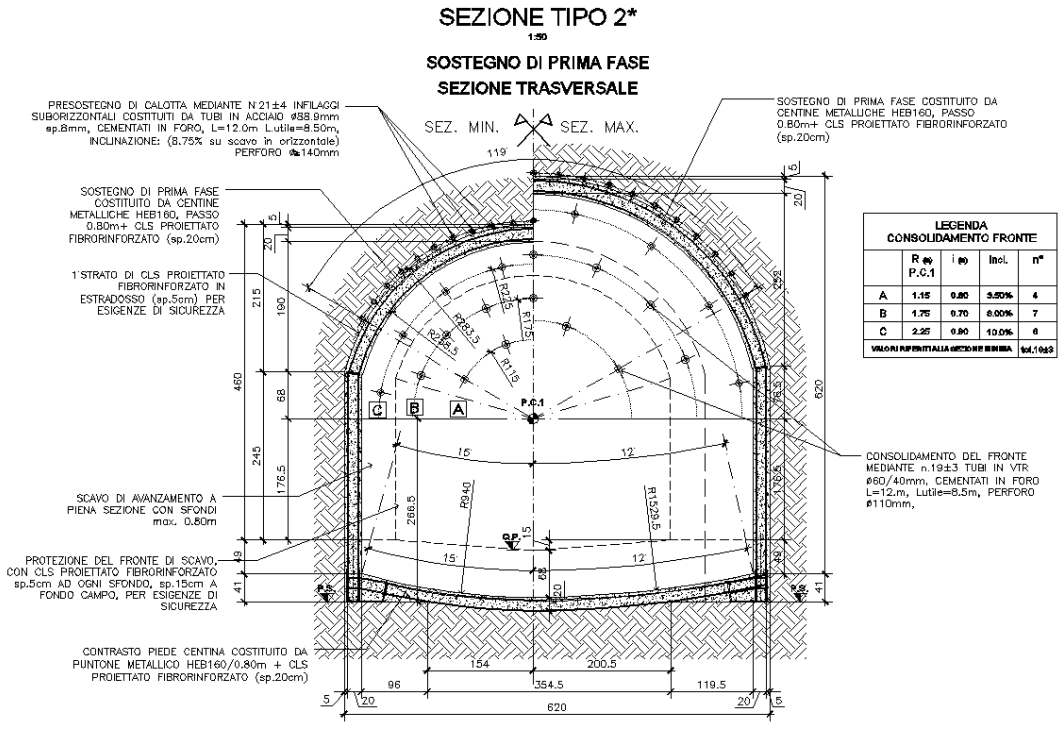
Nelle figure seguenti si riportano le sezioni tipo sopra descritte.



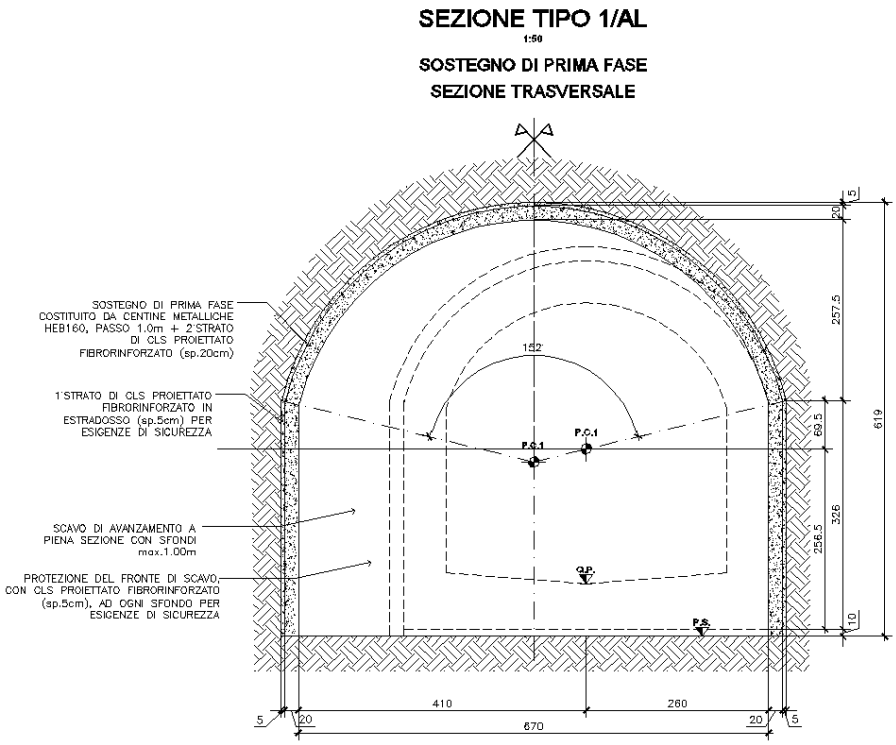
Sezione Tipo 1



Sezione Tipo 2



Sezione Tipo 2*



Sezione Tipo 1/AL

Figura 4.4: Sezioni tipo di scavo

4.2.2 IMBOCCO DI VIA PONTETTI (IMBOCCO DI PRESA)

L'imbocco di presa è ubicato sotto il muro di sostegno di via Isonzo e richiede la realizzazione di una paratia di micropali a sostegno degli scavi che raggiunge altezza massima di 7.65m. La paratie laterali proseguono per 16m lungo via Pontetti confinando una sezione di scavo allargata (distanza tra assi micropali ubicati sui lati opposti è di 6.85m) rispetto alla sezione standard per la tombinatura (dove la distanza tra assi micropali ubicati sui lati opposti è di 3.55m circa) prevista lungo via Pontetti per facilitare la cantierizzazione della galleria.

Durante lo scavo le paratie di micropali sono puntellate in testa tramite travi metalliche con la eccezione la zona dell'imbocco dove per contrastare la paratia frontale della galleria è prevista una soletta in c.a. La configurazione definitiva dell'opera prevede la chiusura dello scatolare con una trave prefabbricata, il rivestimento del fondo e delle parete con getto in c.a. e la rimozione del puntellamento metallico in testa paratia. Per quanto riguarda la tratta con sezione allargata lo spessore delle pareti in c.a. è variabile da 111.5cm nella vicinanza dell'imbocco a 161.5cm all'inizio della tratta dove la sezione si congiunge con la sezione standard di allargamento della tombinatura.

Il muro di via Isonzo sarà consolidato mediante un placcaggio costituito da barre in acciaio e calcestruzzo proiettato armato con rete elettrosaldata. Al termine dei lavori verrà applicato un rivestimento in pietra analogo a quello attuale, dello spessore di 4 cm.

4.2.3 SBOCCO PRESSO VIA DELLE CASETTE

La quota di scavo della galleria allo sbocco sul Torrente Sturla è ubicato ad una quota di circa 5 m sotto l'attuale piano di scorrimento di Via delle Casette. La realizzazione dell'imbocco richiede la demolizione del muro del contenimento della strada.

Nell'ambito del progetto definitivo "Torrente Sturla: sistemazione idraulica del tratto compreso tra il viadotto di Corso Europa ed il ponte di via delle Casette" è già stata prevista la realizzazione di un rilevato e di una soletta in calcestruzzo armato fondata sulle paratie di micropali laterali (che hanno funzione definitiva). Il raccordo altimetrico del piano stradale prevederà le seguenti livellette: con pendenza del 9,0 % (lunghezza di circa 7 m) tra il nuovo ponte carrabile e la sezione di imbocco del canale deviatore; con pendenza del 3,3 % (lunghezza di circa 11 m) sopra l'imbocco; con pendenza del 1,2 % (lunghezza di circa 40 m) per il raccordo verso monte con la strada esistente, nella zona di accesso alla rampa di discesa alle abitazioni private poste in sponda sinistra.

Pertanto la circolazione su Via delle Casette non sarà interferita dagli scavi della galleria, eseguiti dall'alveo del torrente Sturla.

4.2.4 ADEGUAMENTO DELLA TOMBINATURA

Nel presente paragrafo sono descritte le strutture portanti dell'intervento di adeguamento della tombinatura del Rio Chiappeto fra Via Dei Fiori e Via Pontetti

Sono previste strutture di tipo tradizionale e gettate in opera senza l'impiego di prefabbricati (ad esempio scatolari prefabbricati per la formazione del nuovo canale) per via della difficoltosa accessibilità delle zone di intervento. Non è stato possibile reperire aree idonee all'accesso con bilici o autoarticolati e visto lo sviluppo del cantiere si ritiene difficoltoso ed oneroso l'impiego di autogru di notevoli dimensioni. Pertanto tutti i materiali sono di semplice movimentazione e le strutture completate da getti in opera eseguiti mediante autobotte per la quale si è accertata la possibilità di accesso in ogni fase di cantiere.

I lavori descritti nel presente progetto dovranno essere realizzati in un contesto urbano con la presenza di numerosi fabbricati e manufatti interferenti e con la presenza costante degli abitanti della zona. Al fine di ridurre le interazioni con i fabbricati posti lungo l'asse della nuova tombinatura e per prevenire eventuali cedimenti o fessurazioni è stato necessario prevedere una doppia berlinese in micropali eseguiti a semplice rotazione e contrastata da puntoni metallici.

Dai sopralluoghi effettuati, inoltre, alcuni fabbricati presentano già segni di cedimenti e lesioni diffuse e alcuni muri di contenimento (a monte di via Pontetti) presentano segni evidenti di

dissesto che ne compromettono la stabilità. Pertanto si prescrive in fase esecutiva un esame di queste criticità che potrebbero impedire la immediata cantierabilità dell'opera in oggetto, in aggiunta è stata prevista una campagna di monitoraggio dei manufatti e degli edifici in fase di esecuzione.

La sezione di progetto sarà ottenuta mediante la realizzazione di una doppia berlinese in micropali armati da tubi in acciaio rivestiti da un muro in cemento armato con alla base una platea di fondazione ed in sommità una soletta in elementi prefabbricati precompressi completati in opera da una soletta in calcestruzzo.

La berlinese sarà costituita da micropali verticali trivellati, eseguiti a rotazione per minimizzare le ripercussioni sui fabbricati adiacenti, del diametro pari a 220 mm con interasse compreso tra i 50 ed i 60 cm, armati con un tubi di diametro pari a 139,7 spessore 10 mm e tubi di diametro 152,4 spessore 13,2 mm, infissi fino ad una quota pari a 14 metri dal piano stradale.

Il tratto interessato dai lavori è stato diviso in quattro sezioni tipologiche:

- Sezione "1": a monte dell'intervento con interasse dei pali pari a 50 cm e lunghezza degli stessi pari a 14 metri;
- Sezione "2": al centro dell'intervento con interasse dei pali pari a 60 cm e lunghezza degli stessi pari a 10 metri;
- Sezione "3": a valle dell'intervento con interasse dei pali pari a 60 cm e lunghezza degli stessi pari a 10 metri;
- Sezione "4": a valle dell'intervento con interasse dei pali pari a 50 cm e lunghezza degli stessi pari a 12 metri.

Nelle fasi transitorie di scavo è prevista la messa in opera di puntoni metallici costituiti da profili HEA 140 e HEA 180, questi, una volta completati i getti delle solette (fondazione e copertura) e delle pareti del canale, perderanno la loro funzione statica e potranno essere rimossi.

Ogni 240 cm è prevista la posa di un puntone metallico realizzato con un profilo tipo HEA 140 con alle estremità piastre di appoggio e fissaggio. Tale struttura provvisionale non sarà più necessaria una volta.

Nella figura seguente è riportata la sezione"2", ritenuta rappresentativa delle condizioni di scavo.

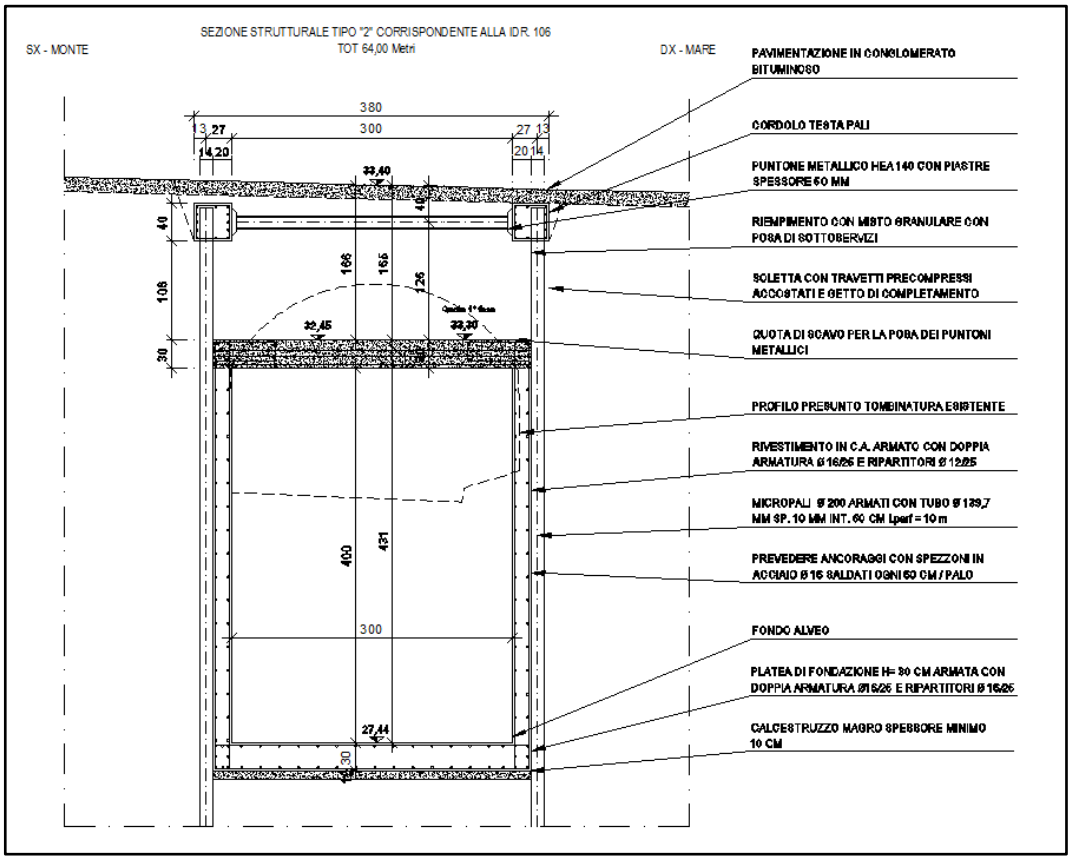


Figura 4.5: Sezione tipologica "2"

Per ogni tipologia di sezione verranno realizzati i seguenti lavori:

- scavo a sezione fino alla quota di intradosso del cordolo testa pali;
- esecuzione micropali, posa armatura, getto e maturazione;
- armatura e getto cordolo testa pali;
- scavo prima fase fino ad un massimo di 2 metri dal piano stradale;
- messa in opera puntoni di contrasto e loro messa in forza;
- scavo fino alla quota di progetto;
- esecuzione di platea in c.a. opportunamente collegata all'armatura dei pali;
- esecuzione di paramento di rivestimento armato e collegato ai micropali;
- esecuzione di soletta di copertura;
- reinterri;
- ripristini e finiture.

Per la modellazione delle strutture sono stati individuati il sistema strutturale, i materiali costruttivi e lo stato di sollecitazione.

La modellazione del terreno è stata desunta dalla relazione geologica, parte integrante del presente progetto definitivo, redatta dalla società AK Ingegneria geotecnica S.r.l..
Per la modellazione delle strutture e per la loro successiva soluzione è stato utilizzato il software di calcolo Pac 12 della Aztec Informatica che consente il progetto e verifica di paratie con il metodo degli elementi finiti in campo monodimensionale.

5 CANTIERIZZAZIONE

Considerata l'estensione lineare del cantiere e la necessità di arrecare il minor disagio possibile alla viabilità e alle aree private, si è ritenuto utile suddividere la realizzazione dell'opera in due tronchi indipendenti in relazione alla gestione logistica e temporale del cantiere:

- canale deviatore: comprende il tratto, di lunghezza pari a circa 300 m, per cui si prevede la realizzazione della galleria naturale di deviazione della portata con sbocco nel torrente Sturla;
- adeguamento della tombinatura: comprende tutto il tratto di via dei Fiori e via Pontetti, di sviluppo circa 350 m, per cui sono previsti lavori di rifacimento del canale esistente.

5.1 AREE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DEL CANALE DEVIATORE

L'intervento è caratterizzato dalla carenza di spazi operativi adiacenti agli imbocchi del canale; l'area di cantiere principale per i baraccamenti di cantiere, il deposito dei materiali da costruzione, il parcheggio dei mezzi d'opera e la gestione dei materiali di scavo è prevista su di un'area pubblica sottostante il viadotto di Corso Europa, adiacente a via Pontevecchio (Area di Cantiere 1).
Il collegamento tra l'Area di Cantiere 1 e l'imbocco ovest della Galleria avverrà tramite una pista di cantiere posta nell'alveo del torrente Sturla, collegata a Via dell'Area mediante la rampa di discesa in alveo esistente in via dell'Arena, (il cui rifacimento è previso nell'ambito degli interventi sul Torrente Sturla).
La connessione con la rete stradale primaria (Corso Europa) avverrà da via dei Luoghi Santi. Al fine di garantire l'accesso ai mezzi di cantiere si prevede, analogamente a quanto già previsto dal Progetti Definitivi "Sistemazione idraulica del Torrente Sturla nel tratto compreso tra il ponte di Corso Europa e la briglia posta all'altezza di Via dell'Arena" e "Torrente Sturla: sistemazione idraulica del tratto compreso tra il viadotto di corso Europa e il ponte di via delle Casette", di modificare la viabilità lungo via Luoghi Santi. Attualmente il tratto che da via Dell'Arena arriva all'accesso inferiore dell'edificio della Guardia di Finanza (tratto risultante appartenente al Demanio stradale in gestione al Comune di Genova) è a senso unico a salire mentre il tratto di monte fino a Corso Europa ha doppio senso di marcia. In fase di cantiere dovrà essere pertanto prevista la modifica dei sensi di marcia istituendo un doppio senso in via Luoghi Santi per i mezzi di cantiere.
Si prevede, inoltre, come alternativa per l'accesso all'area la realizzazione di una pista di cantiere in alveo lato valle, con discesa dalla rampa esistente presso il "ponte romano".

5.1.1 AREA DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMBOCCO EST DELLA GALLERIA

Il cantiere per la realizzazione dell'imbocco est (Area di Cantiere 2) sarà posto in alveo per il periodo necessario all'esecuzione delle opere esterne.
Lo scavo della galleria, la quale ha pendenza ascendente dall'imbocco est verso l'imbocco ovest, è previsto da valle verso monte, ovvero in direzione est-ovest, il collegamento fra il fronte di scavo e l'area di Cantiere 1 avverrà pertanto tramite l'imbocco est.

5.1.2 AREA DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMBOCCO OVEST DELLA GALLERIA

L'area di cantiere per la realizzazione dell'imbocco ovest, sarà posta nel piazzale adibito a parcheggio, a cui si accede dal passo carrabile, autorizzazione n° 20288 del 2010 sito in via Pontetti 2a (area di Cantiere 3).

Le aree scoperte sono destinate a parcheggio privato costituito da 12 posti auto e 4 posti moto, dal medesimo passo carrabile si accede a due box auto di pertinenza del civico 48 di via delle Casette (dicitura da visura catastale).

Poiché l'imbocco è sottomesso di circa 7 m rispetto al piano campagna nel sedime dell'Area di Cantiere 3 saranno realizzate le attività di scavo necessarie alla preparazione della trincea entro cui posizionare i macchinari per il consolidamento del fronte dell'imbocco che costituirà poi il raccordo fra la galleria e la nuova tombinatura di monte.

L'accesso all'Area di Cantiere 3 avverrà da via Pontetti mediante istituzione di un doppio senso di marcia temporaneo per l'arco terminale.

Tale area di cantiere risulta particolarmente critica in relazione ai potenziali impatti sulla popolazione in quanto costretta fra le abitazioni, con un accesso di dimensioni limitate in corrispondenza del tratto terminale di Via Pontetti e posta a quota ribassata di circa 5 m rispetto alla viabilità principale di via Isonzo.

Come meglio precisato nel seguito, allo scopo di mitigare l'impatto acustico e l'emissione di polveri generati dalle lavorazione si è prevista la realizzazione di una struttura provvisoria di copertura in acciaio coincidente circa con l'impronta dell'area di cantiere 3.



Figura 5.1 – Area di Cantiere 3

La una struttura sarà di tipo provvisionale, di semplice approvvigionamento e facilmente montabile/smontabile. La struttura “a secco” sarà composta da 6 telai a portale formati da piedritti costituiti da profili tipo HEB 280 e traversi costituiti da IPE 600, sul perimetro saranno posti profili HEB 280, sono quindi previsti controventi realizzati con angolari L100.

Il solaio di copertura verrà realizzato con tralicci metallici posti tra i traversi ad interasse pari a 50 cm con fissati pannelli strutturali in legno massiccio a strati incrociati (XLAM) di spessore pari a 75 mm. Sopra il solaio in legno verrà posata una doppia guaina ardesiata carrabile.

Lungo tutto il perimetro verrà messa in opera una recinzione alta 150 cm con anteposta una barriera stradale fissata direttamente sulle ali delle HEB 280 poste a perimetro della struttura.

L’area di cantiere 3 verrà allestita con tempistiche tese a minimizzare la durata dell’occupazione, compatibilmente con l’andamento delle attività di scavo della galleria e le tempistiche necessarie al fine di approntare l’imbocco.

Ultimata la fase di scavo della galleria e a copertura del tratto di approccio all’imbocco si prevede lo smontaggio della struttura e il ripristino delle aree di parcheggio.

Il periodo di occupazione è stimato in circa 5 mesi.

5.2 AREE DI CANTIERE PER L'ADEGUAMENTO DELLA TOMBINATURA

Il cantiere per l'adeguamento della tombinatura del rio Chiappeto sottostante via Pontetti e via dei Fiori risulta di particolare complessità in quanto ai problemi logistici dovuti alla scarsità di aree per la cantierizzazione si aggiungono le necessità di:

- garantire l'accesso pedonale a tutti i frontisti, costituiti in prevalenza da edifici di civile abitazione e da alcuni esercizi commerciali;
- minimizzare i periodi di interdizione dell'accesso ai passi carrabili.

La logistica di cantiere per l'adeguamento della tombinatura in Via Pontetti e Via dei Fiori, impone una realizzazione per fasi individuando dei tronchi di intervento di lunghezza limitata che consentano una riduzione dei tempi di interruzione del transito nel tratto oggetto di intervento e l'ottimizzazione, anche attraverso l'utilizzo a doppio senso di alcune delle vie limitrofe, delle possibilità di accesso da parte dei cittadini e dei mezzi di cantiere.

Poiché le modalità di realizzazione dell'opera e cantierizzazione influiscono in maniera significativa sulle previsioni di accessibilità alle aree private, con particolare riferimento ai locali dove sono presenti attività artigianali o adibiti a ricovero auto (dotati di passo carrabile regolare) si è approfondito lo studio del tratto compreso fra Via Pontetti e Via dei Fiori.

In Tavola C1 sono riportati i tronchi di intervento successivi di lunghezza limitata (compresa fra circa 20 e 30 m) relativi alle operazioni di scavo e realizzazione della tombinatura, studiati in modo tale da garantire sempre l'accessibilità pedonale a tutte le pertinenze private e, laddove possibile, l'accessibilità carrabile.

Sono stati individuati 16 tronchi operativi, si prevede che siano interamente completate le lavorazioni sul tronco prima del passaggio al tronco successivo.

Per ciascun tronco si è identificato il seguente schema tipo di sequenza operativa:

- spostamento preliminare dei sottoservizi (provvisori o definitivi);
- demolizione della tombinatura e scavo di ampliamento;
- realizzazione delle opere in c.a.;
- riposizionamento dei sottoservizi spostati in via provvisoria;
- asfaltatura e riapertura al transito.

Nelle fasi di scavo e realizzazione della tombinatura i limiti delle area di cantiere relativa a ciascun tronco sono posti in coincidenza con il cordolo testa palo.

Precedentemente all'avvio delle attività di scavo saranno realizzate le due paratie di pali per il contenimento dello scavo procedendo prima su di un lato del canale e successivamente su quello opposto, a fasi alterne in modo tale da minimizzare l'occupazione della viabilità.

In tale fase si prevede un'area di cantiere di larghezza limitata, pari a circa 3 m (il cantiere si svilupperà in asse al cordolo salvo condizioni puntuali necessarie a garantire taluni accessi,

dove il limite di cantiere potrà essere traslato fino ad un limite di circa 70 cm dall'asse del palo per consentire gli accessi pedonali).

I lavori procederanno da valle verso monte in modo tale da garantire sempre il corretto deflusso delle acque del rio Chiappeto.

Si rimanda alla Relazione sulla cantierizzazione, elaborato R001, per maggiori dettagli.

6 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN EFFETTO RILEVANTE

La valutazione dei potenziali effetti sulle componenti ambientali ha considerato l'intera area di intervento e le aree immediatamente adiacenti.

A regime gli interventi determineranno la mitigazione del rischio idraulico del rio e non comporteranno modifiche rilevanti dal punto di vista ambientale ai luoghi circostanti.

Le tematiche ambientali di rilievo sono legate, dunque, alla fase di cantiere; le componenti ambientali su cui sono prevedibili effetti negativi sono:

- atmosfera e qualità dell'aria;
- rumore e vibrazioni;
- ambiente idrico.

Nel seguito si riporta la descrizione dello stato di fatto di tali componenti.

6.1 ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

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

La classificazione delle zone, che era stata definita con dgr n. 44 del 24 gennaio 2014, è stata riesaminata ed aggiornata, con dgr. n 536 del 10 giugno 2016, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti.

L'area di intervento ricade nella zona IT0711 Agglomerato Genova.

In Allegato 1 alla dgr. n 536 del 10 giugno 2016 sono illustrate le mappe delle zonizzazioni del territorio regionale in cui, per ciascun inquinante, le zone sono tematizzate in base alla nuova classificazione secondo le seguenti abbreviazioni.

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

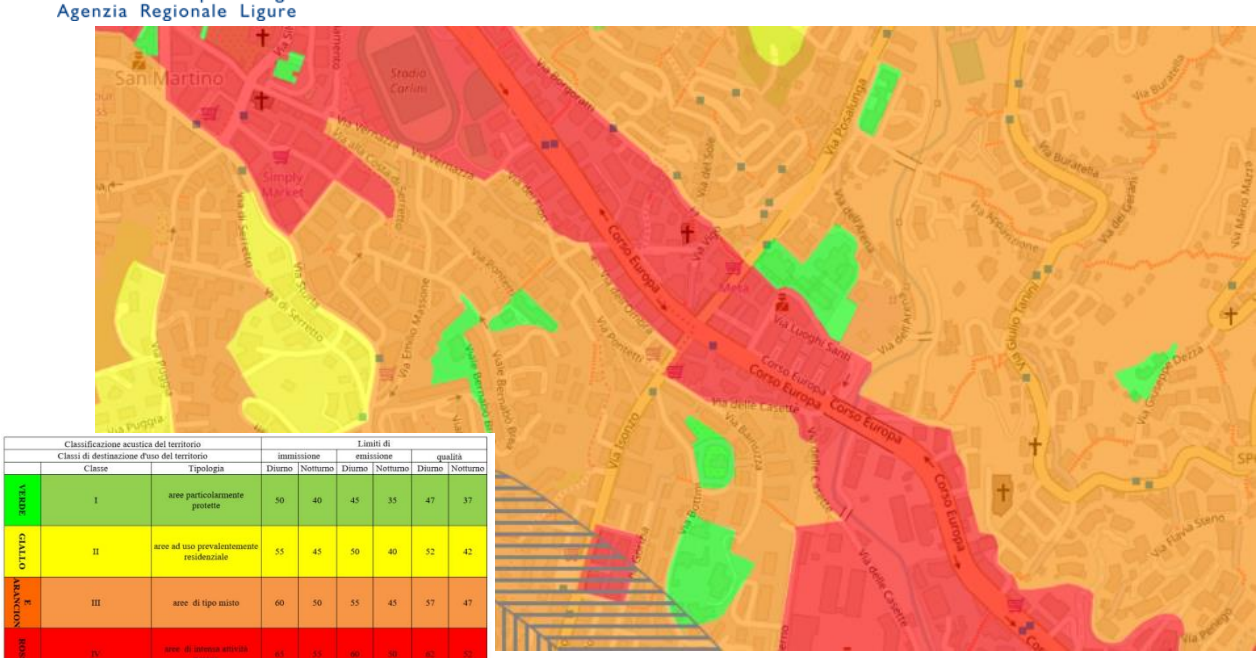
La Zona “Agglomerato di Genova” risulta eccedere i valori soglia di Valutazione Superiore per NO_2 , PM 10 , PM2,5, Benzene, CO e Ozono.

Fatto salvo che per l’ozono (superiore all’obiettivo a lungo termine in tutta la Regione) gli inquinanti rilevato risultano essere caratteristici di emissioni da traffico veicolare; La centralina di Corso Europa - Via S. Martino risulta sufficientemente prossima da essere considerata rappresentativa dello stato della qualità dell’aria nella zona d’intervento.

6.2 RUMORE E VIBRAZIONI

Il Comune di Genova ai sensi della vigente normativa sull'inquinamento acustico ha effettuato la mappatura acustica ed elaborato e adottato il piano di risanamento acustico del territorio comunale.

La Classificazione acustica del Comune di Genova inserisce l’area di intervento in Classe III “Aree di tipo misto”. Mentre L’area di cantiere per la realizzazione dell’imbocco est è posta in Classe IV “Aree ad intensa attività umana”.



Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
E ARANCION	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 6.1: Estratto classificazione acustica

Per l'opera in oggetto non risulta necessario predisporre la Valutazione del Clima Acustico.

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 6, comma 1 - lettera h), della legge 26 ottobre 1995 n° 447 e dell'art. 13, comma 2 – della L.R. 12/98, dovrà essere richiesta l'autorizzazione a gestire "attività rumorosa temporanea" costituita da cantiere edile in deroga ai vigenti limiti di rumorosità.

6.3 AMBIENTE IDRICO

Il rio Chiappeto nasce dalle pendici della collina di san Fruttuoso, alle spalle dell'ospedale di San Martino. Nel tratto a cielo aperto risulta prevalentemente incassato ben al di sotto del piano stradale, con diverse opere di attraversamento sia pubbliche che private. A monte di via Borgoratti il rio viene incanalato in una lunga tombinatura che passa al di sotto di corso Europa, dello stadio Carlini, di via dei Fiori e via Pontetti, prosegue prima sotto via Isonzo poi parallelamente a via Sturla fino al ponte di via Caprera. Qui confluisce insieme al rio Puggia, che discende anch'esso tombinato dalla collina di Albaro, nel rio Vernazza e termina in mare al limite della spiaggia di Vernazzola (Figura 2.1).

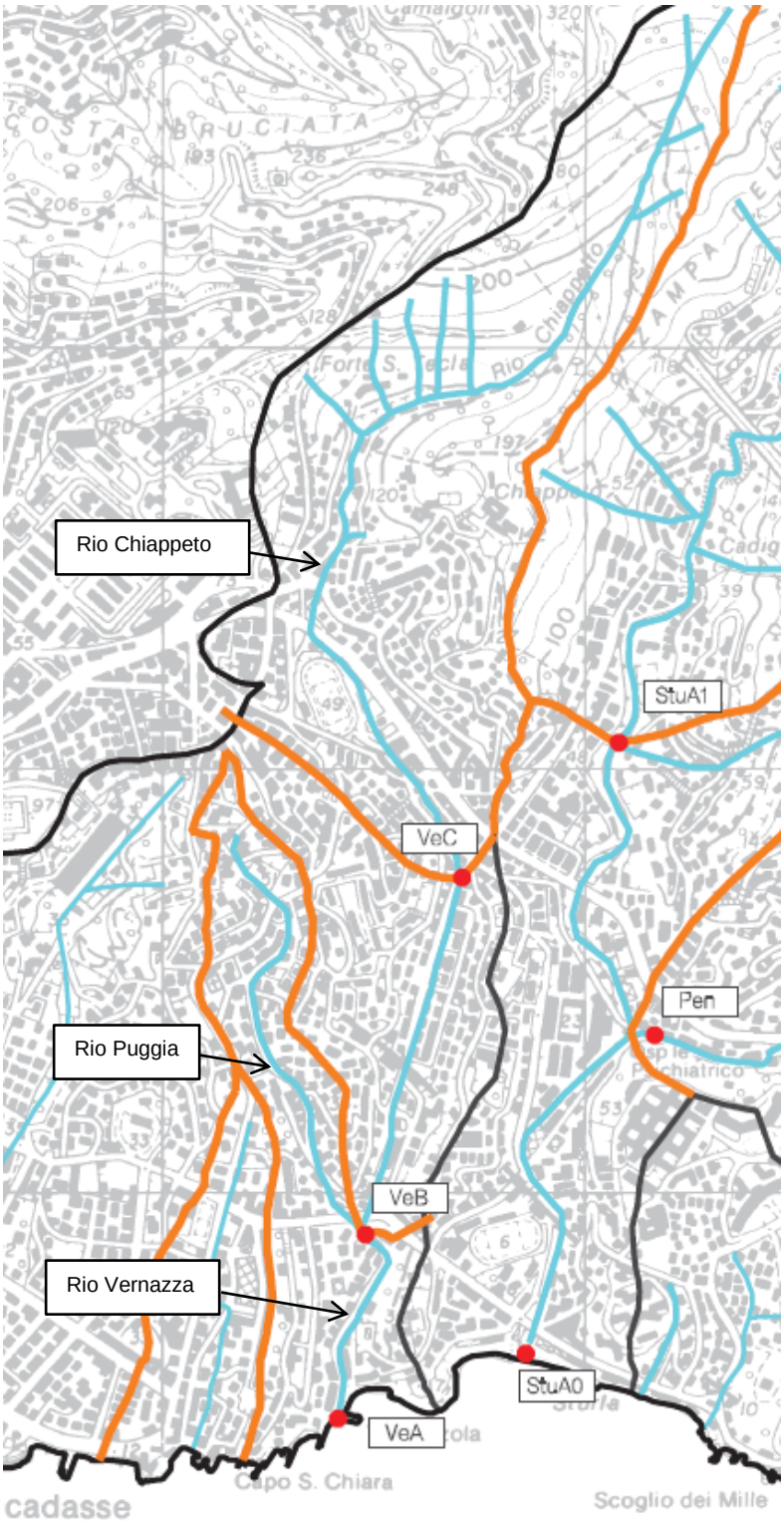


Figura 6.2: Rii Chiappeto, Puggia e Vernazza

Il rio ha carattere prettamente torrentizio con prolungati periodi di secca nel periodo estivo.

Il comportamento idraulico del rio è stato verificato mediante il software di calcolo *Hec-Ras 4.1.0* modellando e lo stato di progetto per il calcolo dei profili di moto permanente con i valori della portata duecentennale.

7 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI E DELLE MITIGAZIONI PREVISTE

Gli aspetti migliorativi del progetto sono stati ampliamente illustrati al Paragrafo 4.1 in cui sono state illustrate le motivazioni che hanno condotto la Pubblica Amministrazione a valutare necessari gli interventi ai fini della mitigazione del rischio idraulico.

Gli unici effetti di interazione con l'ambiente sono quindi riconducibili alle attività edilizie per la realizzazione delle opere previste; effetti di disturbo ambientale valutati sono quindi quelli generati dalle aree di cantiere agli imbocchi della galleria deviatrice e lungo il fronte operativo in Via Pontetti e Via dei Fiori.

Gli effetti determinati dalle lavorazioni svolte sono causati essenzialmente da attività di:

- demolizione;
- scavo e gestione dei materiali di scavo;
- infissione di pali;
- realizzazione di strutture in calcestruzzo.

Sono poi prevedibili effetti associati allo stoccaggio e preparazione dei materiali, alla logistica, allo scarico e carico dei materiali da costruzione ed alla gestione dei rifiuti prodotti dal cantiere.

Di seguito sono descritti in maniera qualitativa i potenziali effetti prevedibili in fase di cantiere sui recettori sensibili in termini di qualità dell'aria e rumore e sono riportate valutazioni di massima legate all'interferenza con l'ambiente idrico.

I recettori sensibili considerati sono i residenti di via Pontetti e Via dei Fiori, per i quali la ridotta distanza dalle aree di cantiere è già di per sé un indicatore di effetto potenzialmente elevato.

7.1 ATMOSFERA

I possibili fattori di effetto in fase di cantiere sono rappresentati essenzialmente dalle possibili emissioni di polveri e di gas di scarico da parte dei mezzi e delle macchine operatrici utilizzati

per la costruzione delle opere in progetto (spostamenti e movimentazioni di materiale scavato).

Le problematiche potenzialmente critiche in fase di cantiere possono riguardare il superamento della concentrazione limite delle polveri inalabili PM10.

L'area di intervento per l'adeguamento della tombinatura presenta una sensibilità diffusa nei confronti delle attività di costruzione in termini di produzione di polveri. La ridotta distanza fra i recettori e le aree operative è, già di per sé, un indicatore di impatto potenzialmente elevato. I ricettori sensibili sono gli occupanti degli edifici lungo Via Pontetti e Via dei Fiori (sia i residenti che i titolari delle attività economiche).

Lungo Via Pontetti e Via dei Fiori l'effetto emissivo sarà di tipo temporaneo e limitato alla fase di cantiere più prossima a ciascun recettore dal momento che il cantiere procederà per tronchi di lunghezza limitata e può essere ridotto in modo consistente adottando le consuete misure di mitigazione rispetto all'innalzamento delle polveri e attraverso una corretta pianificazione dei lavori.

L'area di Cantiere per la realizzazione dell'imbocco est della galleria è posta nell'alveo del Torrente Sturla e non è prossima a civili abitazioni o altri recettori sensibili, al fine di limitare il più possibile gli impatti sui recettori tale imbocco è stato scelto come punto di attacco per lo scavo della galleria, che avverrà pertanto interamente scavata a partire da tale imbocco. All'interno degli scavi dovranno essere rispettate le indicazioni dei piani di sicurezza.

L'area di Cantiere per la realizzazione dell'imbocco ovest della galleria risulta, invece a ridosso delle abitazioni di Via Isonzo e della parte terminale di Via Pontetti, poiché in tale area dovrà essere realizzato una trincea di scavo di profondità elevata (pari a circa 7 m rispetto al piano campagna attuale) e che da tale area dovranno essere effettuate le lavorazioni per il consolidamento del fronte dell'imbocco che costituirà poi il raccordo fra la galleria e la nuova tombinatura di monte, tale area di cantiere risulta particolarmente critica in relazione ai potenziali impatti sulla popolazione in quanto costretta fra le abitazioni.

Allo scopo di mitigare l'impatto l'emissione di polveri generati dalle lavorazione (nonchè l'impatto acustico analizzato nel paragrafo successivo) è stata prevista la realizzazione di una struttura provvisoria di copertura in acciaio coincidente circa con l'impronta dell'area di cantiere 1.

Tale copertura sarà tale da garantire una limitazione fisica alla migrazione delle polveri (ed alla diffusione del rumore) verso i recettori individuati. La struttura verrà installata prima dell'apertura degli scavi e della realizzazione delle paratie di pali e verrà rimossa al termine delle finiture dell'imbocco e della chiusura della trincea di scavo, in modo tale da garantire la protezione delle abitazioni durante tutta la durata delle lavorazioni.

Oltre a quanto sopra descritto per il controllo della produzione di polveri nelle aree di imbocco o lungo le piste di cantiere saranno adottate le misure di seguito elencate:

- bagnatura periodica delle piste di cantiere commisurata al periodo di esecuzione;
- gestione di eventuali cumuli di terreno o materiale da demolizione in deposito temporaneo (previsti unicamente nell'area di Cantiere 1) mediante bagnatura o copertura con teli in materiali plastici opportunamente ancorati al suolo;
- pulizia dei tratti di viabilità adiacenti all'area di cantiere;
- utilizzo di mezzi dotati di cassoni copribili per l'allontanamento del materiale dal cantiere.

Sulla base delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione previste si valuta che l'interferenza prodotta dal cantiere nei confronti della componente atmosfera sia potenzialmente critica, ma riducibile a entità modeste con gli accorgimenti previsti.

7.2 RUMORE E VIBRAZIONI

Come per la componente rumore i possibili fattori di effetto in fase di cantiere sono rappresentati essenzialmente dai livelli di immissione sonora generati dai mezzi e delle macchine operatrici utilizzati per la costruzione delle opere in progetto (escavatori, demolitori, dumper, autocarri, pale, etc…).

Tali lavorazioni comporteranno livelli di rumorosità significativa per le quali sarà necessario richiedere l'autorizzazione al Comune di Genova a gestire "attività rumorosa temporanea" costituita da cantiere edile in deroga ai vigenti limiti di rumorosità.

La determinazione dei tempi e dei modi di svolgimento delle attività rumorose di cantiere è demandata all'ottenimento della deroga anche in funzione dei mezzi d'opera effetivamente utilizzati dall'impresa esecutrice.

Le valutazioni di carattere generale sono analoghe a quanto sopra esposto per la componente atmosfera.

Al fine di ridurre l'impatto delle attività maggiormente prossime ai recettori è stato previsto che i pali siano eseguiti a rotazione per minimizzare le ripercussioni sui fabbricati adiacenti,

in fase esecutiva ppotrà essere previsto l'uso di barriere acustiche mobili da posizionare in corrispondenza delle aree di cantiere lungo Via Pontetti e Via dei Fiori, in particolare nelle fasi di demolizione dei manufatti prospicenti le abitazioni.

Poiché il progetto prevede lo scavo della galleria al di sotto di abitazioni civili, in sede progettuale sono state previsti accorgimenti in merito alle metodologie di scavo ed un monitoraggio geotecnico delle opere e dei manufatti in superficie.

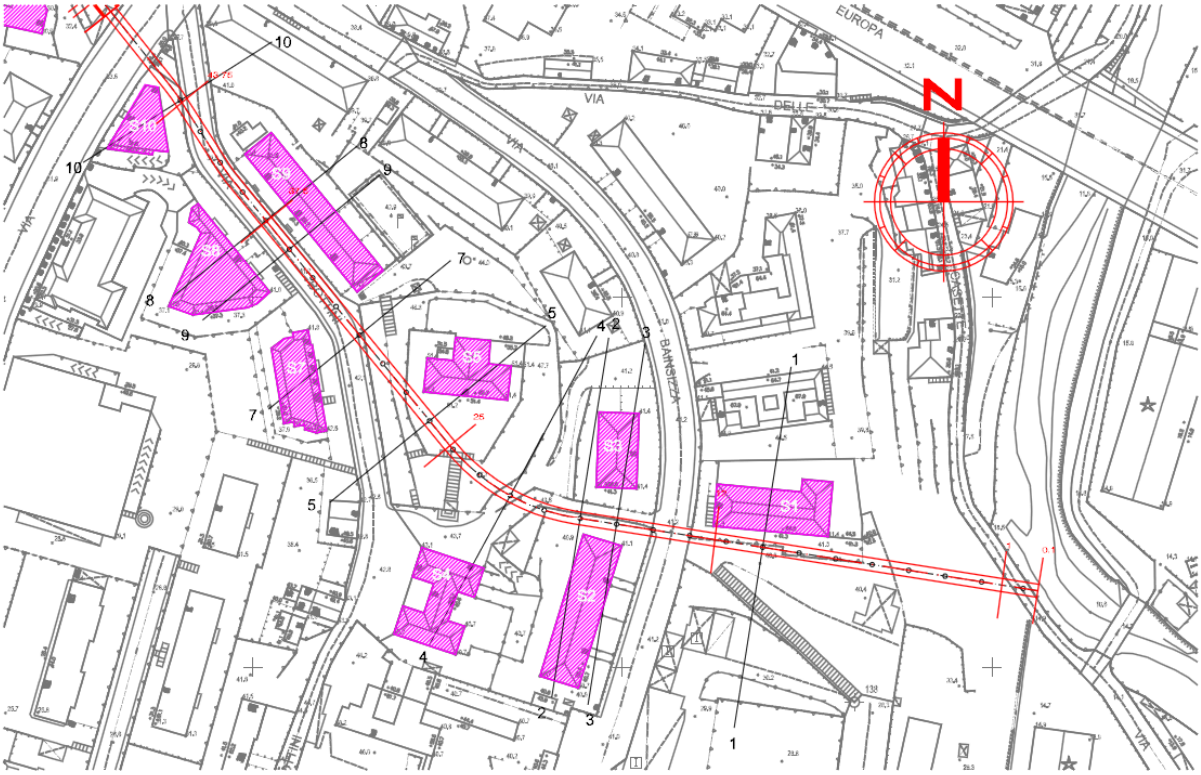


Figura 7.1: Stralcio planimetrico raffigurante edifici e le relative sezioni di calcolo

La metodologia di scavo da adottare per la galleria in progetto dovrà necessariamente tener conto dell'ambiente fortemente urbanizzato nel quale si inserisce l'opera e dei possibili effetti di disturbo che potrebbero essere indotti in superficie, in particolare in termini di vibrazioni.

In relazione a questo tipo di problematiche lo scavo del tratto centrale di galleria risulterà di più agevole realizzazione, in quanto lo scavo dei litotipi argillosi potrà avvenire mediante escavatore o ripper montato su escavatore, quindi con effetti trascurabili in termini di vibrazioni indotte. Ovviamente. in queste litologie dovranno invece essere mantenuti rigidi vincoli di realizzazione dei sostegni e dei consolidamenti, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali, al fine di garantire le necessarie condizione di stabilità anche nel breve termine.

Per quanto riguarda lo scavo all'interno della formazione calcarea, presso i due imbocchi, la resistenza ed il grado di fratturazione portano a prevedere la trasmissione in superficie di effetti vibrazionali che dovranno essere opportunamente mitigati attraverso l'adozione di opportune metodologie di scavo.

La scelta del metodo di abbattimento da parte dell'Appaltatore dovrà avvenire nel rispetto dei vincoli vibrazionali per la cui definizione si ritiene opportuno fare riferimento alle norme

tedesche DIN 4150-3. Saranno da prediligere metodi di abbattimento meccanici (martello demolitore o fresa ad attacco puntuale) senza però precludere un eventuale utilizzo di abbattimento con esplosivo, qualora venissero predisposti schemi di tiro parziale a bassa carica specifica ed elevato numero di ritardi.

Potrà essere preso in considerazione anche l'utilizzo di cementi espandenti a reazione rapida o lenta.

7.3 AMBIENTE IDRICO

Non si ritiene che le fasi di cantiere possano avere ripercussioni sulla flora e sulla fauna del rio Chiappeto in quanto esso risulta interamente tombinato e plateato e le aree di cantiere sono interamente ricomprese in ambiente urbano.

Anche in merito allo sbocco nel torrente Sturla non si rilevano particolari criticità in relazione ad interazioni negative. Le specie vegetali, quando presenti, si riducono a specie arbustive o erbacee periodicamente rimosse per la manutenzione dell'alveo. La specie animale più comunemente diffusa nel torrente è il germano reale (*Anas platyrhynchos*), che vive e nidifica sulle sponde normalmente asciutte, tuttavia l'estensione limitata delle aree di cantiere rispetto all'habitat a disposizione non fa presupporre particolari impatti negativi.

Per quanto riguarda la qualità delle acque in fase di cantiere l'intervento interferirà con il deflusso delle portate di magra del rio Chiappeto nel corso del rifacimento della tombinatura. La realizzazione della galleria non interferirà, invece con tale corso d'acqua dal momento che le lavorazioni partiranno dalla galleria naturale lato torrente Sturla e saliranno verso monte e le portate di magra saranno convogliate nel nuovo canale una volta terminate le opere della galaeria.

Le portate di magra del torrente Sturla, saranno, invece, interferite durante la realizzazione dell'opera di imbocco sotto via delle Casette e potenzialmente in termini di intorbidamento delle acque durante gli scavi in galleria, al fine di prevenire tale effetto, in caso di presenza di portate magra sono previste deviazioni locali mediante arginelli e savanelle di modesta entità (realizzate con il materiale litoide presente in alveo), tali da garantire il flusso idrico e minimizzare il rischio d'interazione con l'area di cantiere.

In caso di sversamenti accidentali in alveo, saranno previsti e dovranno essere sempre presenti in cantiere sistemi di pronto intervento, quali panne contenitive e/o sepiolite.

8 ULTERIORI ASPETTI RILEVANTI

Nel presente paragrafo sono descritti gli ulteriori aspetti rilevanti ai fini della valutazione circa l'assoggettabilità a VIA dell'intervento

8.1 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

Le attività previste comporteranno la produzione di un ingente quantitativo di materiali da scavo, nella Tabella 8.1 è riportata la stima dei quantitativi di terreni e rocce prodotte per la realizzazione dell'opera, distinte secondo i litotipi indicati dalla documentazione geologica e geotecnica.

Opera / Litotipo	**Depositi alluvionali recenti e riporti**	**Calcari dell'Antola**	**Argille di Ortovero**	**Totale**
u.m.	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco
Tratto in galleria e raccordi Sezioni 64 - 0.1	968	5.301	4.470	10.739
Tratto adeguamento tombinatura Sezioni 114.5 - 64	1.646	3.187	0	4.833
TOTALE LITOTIPO	**2.614**	**8.488**	**4.470**	
TOTALE SCAVI				**15.572**

Tabella 8.1: Stima dei quantitativi di materiale da scavo – misurati in banco

Opera / Litotipo	**Depositi alluvionali recenti e riporti**	**Calcari dell'Antola**	**Argille di Ortovero**	**Totale**
u.m.	mc in cumulo	mc in cumulo	mc in cumulo	mc in cumulo
Tratto in galleria e raccordi Sezioni 68 - 0.1	1.258	6.891	5.5811	13.960
Tratto adeguamento tombinatura Sezioni 114.5 - 68	2.140	4.143	0	6.283
TOTALE LITOTIPO	**3.398**	**11.034**	**5.811**	
TOTALE SCAVI				**20.243**

Tabella 8.2: Stima dei quantitativi di materiale da scavo – misurati in cumulo

Gli indirizzi comunitari a cui fanno riferimento le normative di settore sono ispirati alla prevenzione della produzione di rifiuti ed alla massimizzazione delle attività di recupero e riciclo, tuttavia non si prevedono opere tali da consentire il riutilizzo in cantiere del materiale scavato.

La possibilità di recupero dei materiali di scavo è definita dalla relazione geotecnica di cui si riporta la Tabella **8.3**seguente.

Sigla Geol.	Litotipo	Class. UNI	Rilevati	Sottofondi stradali	Paviment. stradale	Inerti calcestruzzo	Ripristino ambientale	Ripascimenti
R	Argille sabbiose con ghiaie	A2-6. A2-7	I	N	N	N	S	N
AL	Alluvioni ghiaiose con ciottoli medie a matrice sabbioso siltosa	A2-4	S	S	N	I	N	S
OR	Argille e marne argillose	A4-A7	N	N	N	N	S	N
FA	Calcari. calcari marnosi e marne calcaree	A1a	F	F	N	I	N	F

S: Utilizzabile; N: non utilizzabile; I: utilizzo incerto; T: utilizzo previo trattamento con calce o cemento; F: utilizzo previa frantumazione.

Tabella 8.3: Utilizzo dei materiali da scavo

Vista la natura dei terreni attraversati e le analisi chimiche eseguite in sede di Progetto Preliminare si assume che i materiali da scavo rientrino al di sotto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5, alla parte quarta, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni.

In linea generale allo stato attuale la gestione dei materiali di scavo nell'ambito della Città Metropolitana di Genova è fortemente condizionata da una elevata necessità di conferimento e da una scarsa disponibilità di siti di conferimento.

Visto il livello progettuale appare dunque poco cautelativo ipotizzare il riutilizzo del materiale in una delle opere/attività oggi disponibili a ricevere materiale, tuttavia in analogia a quanto già effettuato dal Comune di Genova per il cantiere relativo al "Recupero funzionale della copertura del tratto terminale del torrente Bisagno", si prevede di massimizzare il recupero dei calcari del monte Antola ai fini dell'utilizzo in ripascimenti.

A tal proposito un campione di calcari è stato sottoposto alle analisi chimiche di qualifica ai sensi della Tab 1,2,2,2, Allegato A - DGR 1446/2009 , risultando idonei al ripascimento.

Per i calcari provenienti dallo scavo della galleria si prevede quindi la riduzione granulometrica tramite frantumazione e l'avvio a ripascimento.

Le componenti argillose e i depositi alluvionali provenienti dallo scavo della galleria saranno invece avviati a smaltimento.

Per i materiali di scavo provenienti dalle attività svolte nella parte di tombinatura si prevede interamente l'avvio a smaltimento per mancanza di spazi entro cui gestire i materiali.

In fase di progettazione esecutiva si dovranno individuare siti di conferimento dei materiali di scavo che potranno essere gestiti:

- ai sensi del D.P.R. 120/2017;
- ai sensi della normativa sui rifiuti individuando un sito autorizzato al recupero.

Le opportunità di riutilizzo sono state tenute in conto nel Computo Metrico Estimativo dell'intervento, i restanti materiali da scavo sono stati ipotizzati essere inviati a smaltimento presso i centri di conferimento oggi disponibili a ritirare CER 17.05.04.

8.2 GESTIONE DEI RIFIUTI

Dalla demolizione della tombinatura attuale e di altre strutture murarie saranno prodotti circa 730 mc (misurati in cumulo) di materiali da demolizione per i quali si è assunto lo smaltimento presso i centri di conferimento oggi disponibili a ritirare CER 17.09.04.

Per i materiali derivanti dalla demolizione di pavimentazioni stradali (in quantità stimate pari a circa 285 mc) si è assunto lo smaltimento presso i centri di conferimento oggi disponibili a ritirare CER 17.03.02.