

**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:

**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo:

**PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

**Doc. n: I0056\ESE\DEF\GNR\R008**

Timbro e firma



Rev.	Data	Sez.	Pag.	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
1	21/12/2016	7	20	AM	FB	SB	Per Emissione
4	06/10/2017	7	20	AM	FB	SB	Per Emissione

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEL SUO CONTESTO.....	3
2.1	Tipologie strutturali per la realizzazione della galleria di deviazione.....	6
2.2	Imbocchi .....	9
2.2.1	Imbocco di Via Pontetti (imbocco di presa) .....	9
2.2.2	Imbocco di Via delle Casette (sbocco).....	9
3	PRIME INDICAZIONI SULL'AREA DI CANTIERE E SULLA VIABILITA' .....	9
3.1	AREE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DEL CANALE DEVIATORE.....	10
3.2	AREE DI CANTIERE PER L'ADEGUAMENTO DELLA TOMBINATURA.....	11
4	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO E PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA..	12
5	INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI.....	14
5.1	Rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi.....	14
5.2	Rischi connessi al lavoro in alveo .....	14
5.3	Rischi concreti in riferimento all'area di cantiere ed alla sua organizzazione.....	14
5.4	Rischi concreti in riferimento alle lavorazioni svolte .....	15
5.5	Rischi concreti in riferimento all'interazione del cantiere con le aree circostanti.....	16
6	GESTIONE DELLE EMERGENZE.....	17
6.1	Trattamento degli infortuni .....	17
6.2	Gestione delle emergenze in galleria.....	17
6.3	Gestione delle emergenze climatiche .....	18
7	STIMA SOMMARIA DEI COSTI PER LA SICUREZZA .....	20

## 1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il documento preliminare sulla sicurezza relativo all' "Adeguamento della Canalizzazione del Rio Vernazza con Deviatore nel Torrente Sturla".

Il presente elaborato fa parte del Progetto Definitivo dell'intervento, come previsto dal D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, art. 24 comma 2 lett. n), ed è finalizzato ad indirizzare i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento che dovrà essere elaborato ai sensi del D.Lgs. 81/08.

Qualora in sede di pianificazione dei lavori le opere previste nel presente progetto vengano integrate, anche parzialmente, con quanto previsto dal progetto di sistemazione idraulica del torrente Sturla nel tratto compreso fra via delle Casette e via Apparizione, le previsioni contenute nel presente documento potranno essere integrate da quanto previsto per tale progetto.

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEL SUO CONTESTO

L'area oggetto d'intervento è ubicata nel Comune di Genova lungo Via dei Fiori e Via Pontetti ed in Via delle Casette in prossimità del ponte di Via Pontevecchio nel quartiere di Sturla.

Il bacino del rio Vernazza è ubicato sul versante tirrenico dell'Appennino Ligure ed è delimitato dal bacino del rio Noce a Ovest, dal bacino del torrente Bisagno a Nord, dal bacino del torrente Sturla a Est, dal Mar Ligure a Sud. L'area complessiva del bacino è di circa 1.9 km<sup>2</sup>.

Il rio Vernazza si forma dalla confluenza del rio Chiappeto con il rio Puggia e risulta tombinato per quasi tutto il suo corso; il rio Chiappeto si forma a sua volta immediatamente a valle del Forte Richelieu a Manego. 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.

L'estensione complessiva dell'intervento è pari a circa 650 m.

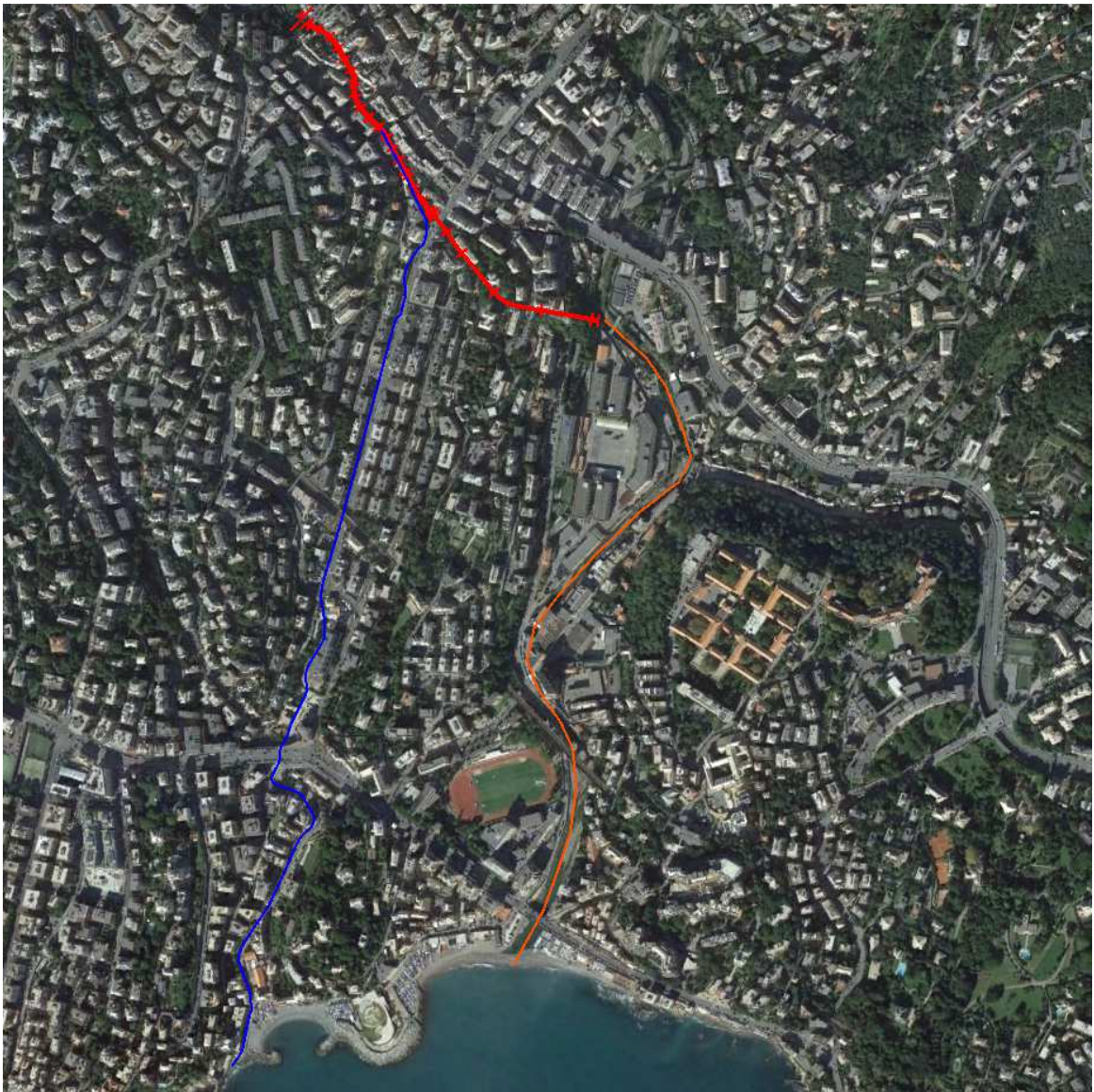
Il Progetto prevede:

- la realizzazione della galleria deviatrice compresa fra Via Pontetti ed il torrente Sturla, tale galleria ha un andamento lievemente curvilineo e sfocia nel torrente Sturla circa 25 m a monte dell'attuale ponte di Via Pontevecchio, per una lunghezza di 315 m ed una sezione di 4 m di larghezza per 4 m di altezza misurata al cielo della volta;
- l'adeguamento della tombinatura del Rio Chiappeto fra Via Dei Fiori e Via Marras, con la realizzazione di una sezione rettangolare di larghezza costante pari a 3 m.

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

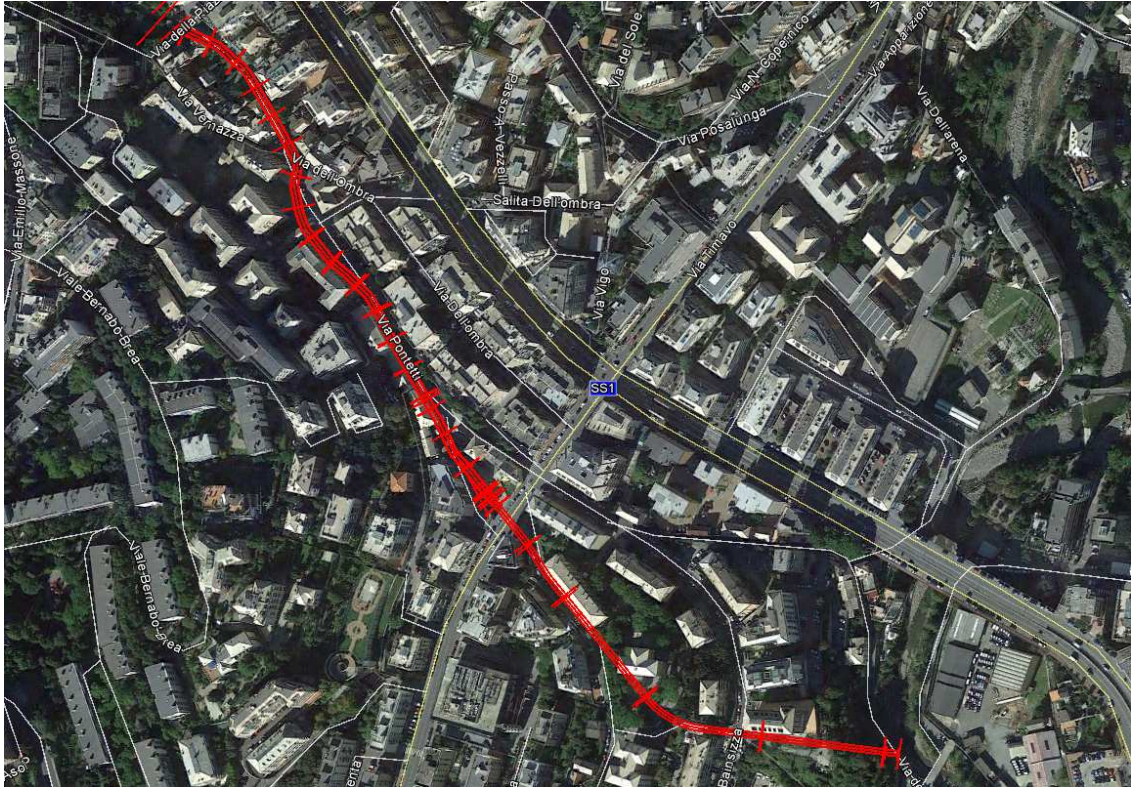
La galleria di deviazione sottopassa Via Isonzo, Via Bottini, Via Bainsizza e Via delle Casette, lo sbocco verrà realizzato nell'alveo del Torrente Sturla immediatamente a monte del ponte di Via delle Casette.

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<sup>2</sup> in Sezione 1 e circa 32.4 m<sup>2</sup> 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 calcareo e calcareo-marnosi mediamente fratturati. La galleria sarà scavata sotto una massima copertura di 30 m in una zona di Genova densamente edificata come si evince dalla Figura 2.2 e dalla Figura 2.3.

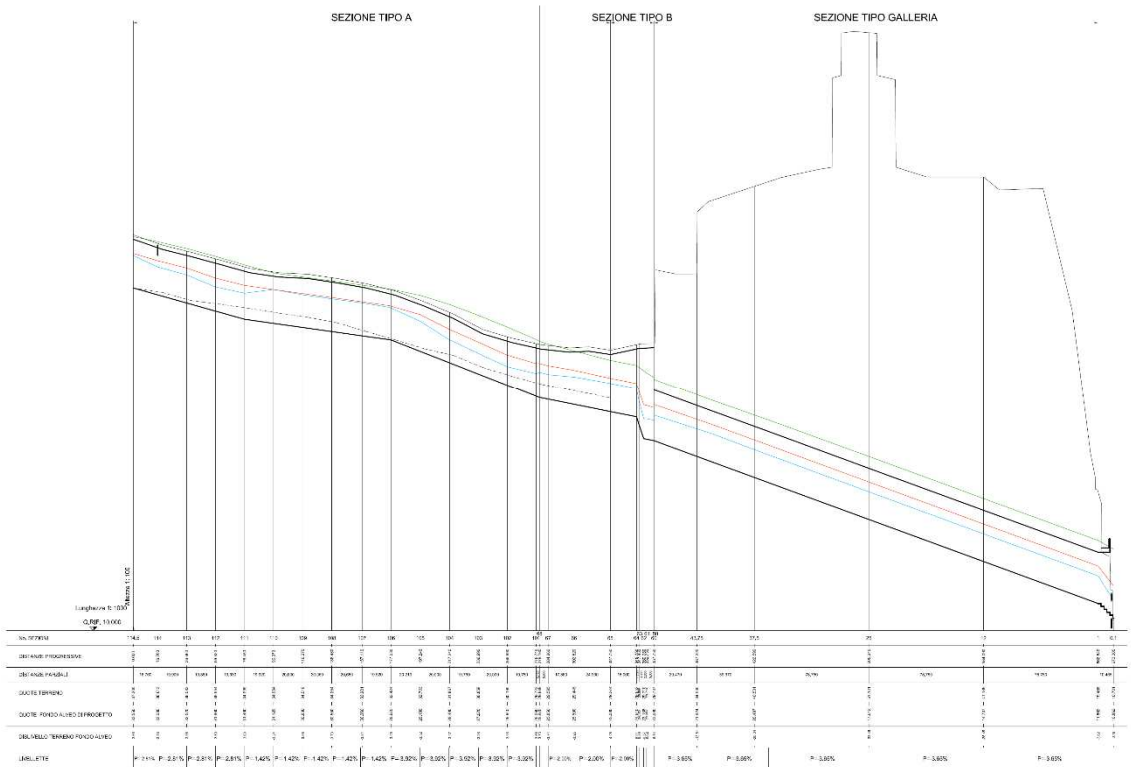


**Figura 2.1: opere in progetto (tracciato in rosso), tratto di rio Vernazza sgravato dalle portate di monte (in blu) e tratto di alveo del Torrente Sturla interessato dal recapito delle acque del Rio Chiappeto (in arancione)**





**Figura 2.2: Dettaglio delle opere in progetto**



**Figura 2.3: Profilo longitudinale della galleria idraulica in progetto**

Adeguamento della canalizzazione del rio Vernazza con deviatore nel torrente Sturla  
Progetto Definitivo – Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza

## 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, abbinata 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 2.4.

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.

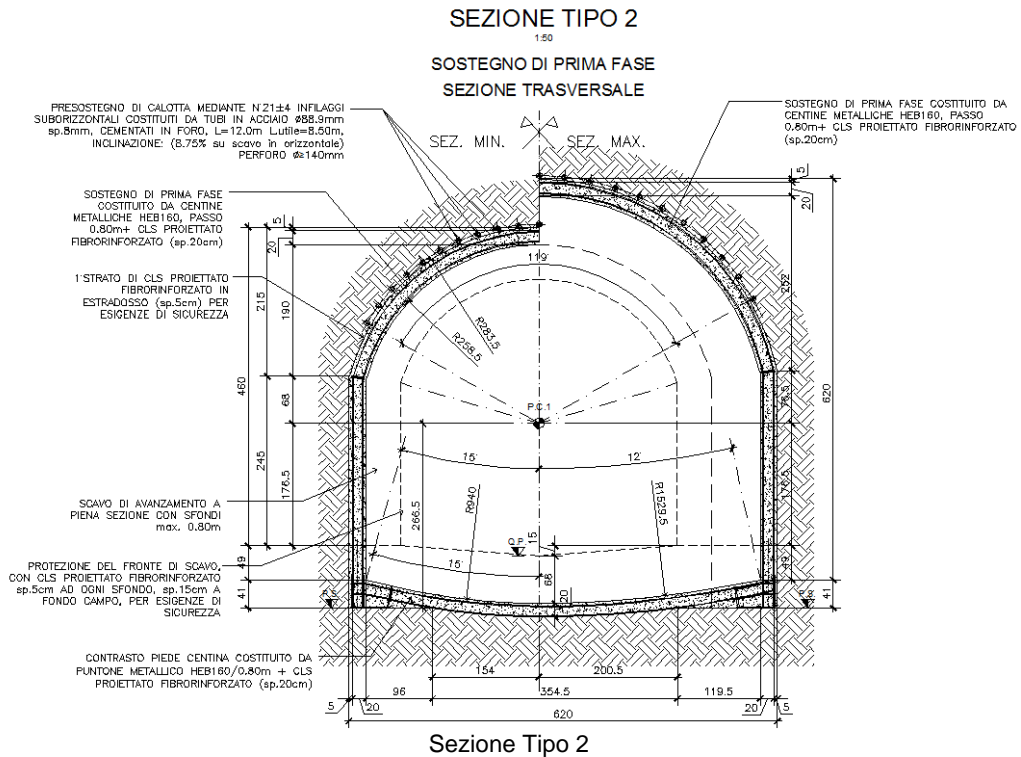
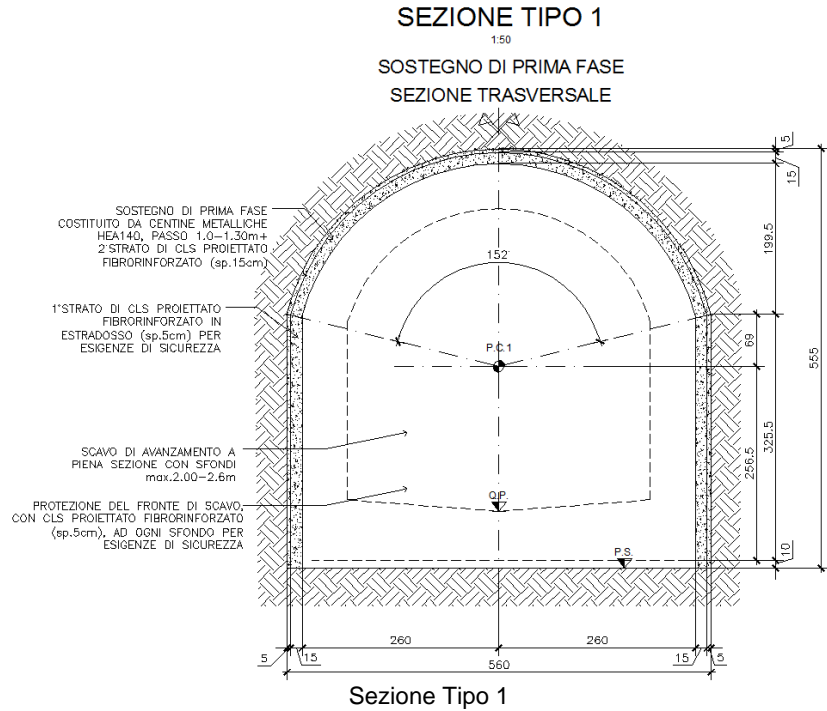
La sezione tipo 2, prevista nei tratti da scavare entro le Argille di Ortovero, presenta un presostegno sistematico della calotta della galleria, con geometria troncoconica. Il sostegno di prima è anche in questo caso costituito da centine e calcestruzzo proiettato.

Per 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.

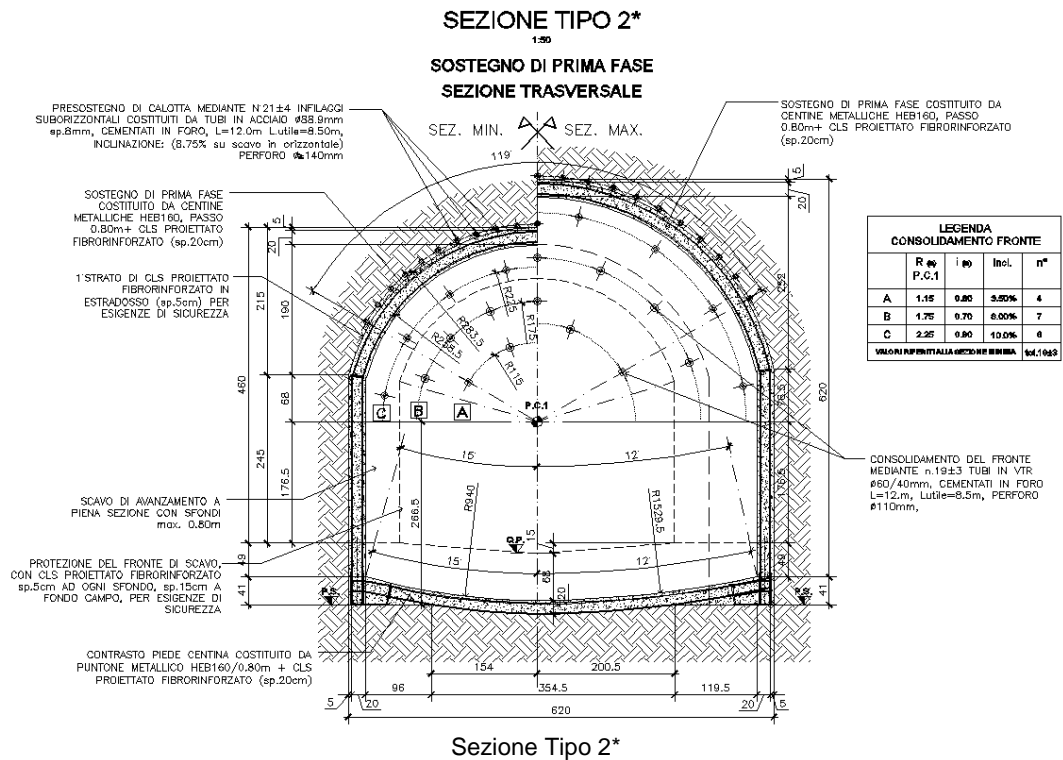
SEZIONE TIPO	1	1/AL	2	2*
Unità Geotecnica	Formazione del Monte Antola		Argille di Ortovero	
Lunghezza sfondo	2.0÷2.6 m (scavo a piena sezione)	2.0 m (scavo a piena sezione)	0.8m (scavo a piena sezione)	
Pre-sostegno calotta	-	-	N°21±4 infilaggi suborizzontali costituiti da micropali Ø88.9mm sp.8mm, cementati 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 2.1. Sintesi sezioni tipo galleria corrente**

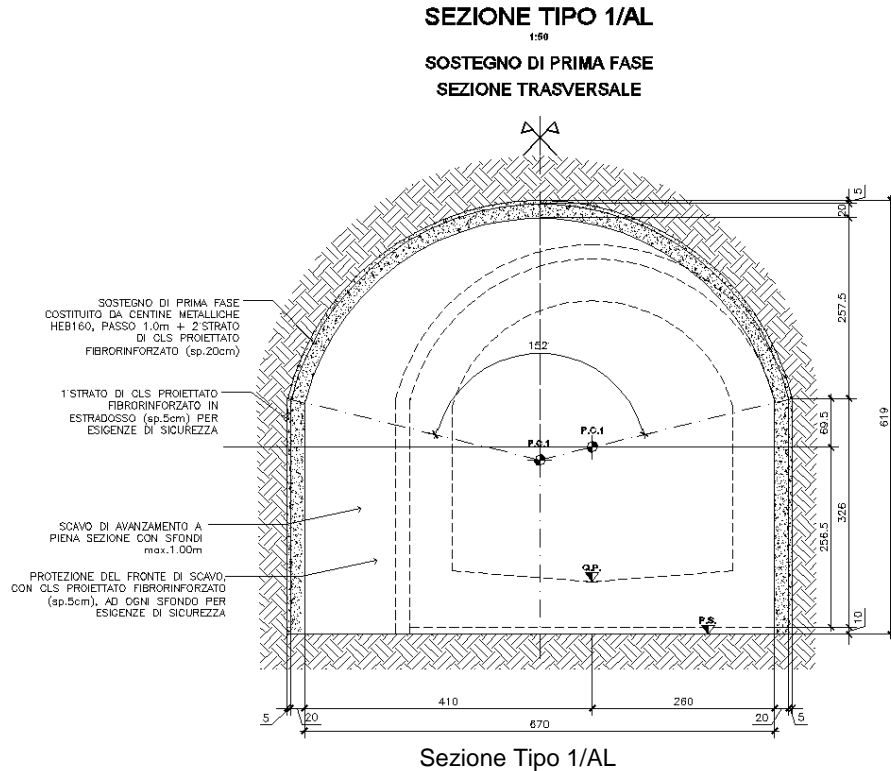
Nelle figure seguenti si riportano le sezioni tipo sopra descritte.



Adeguamento della canalizzazione del rio Vernazza con deviatore nel torrente Sturla  
Progetto Definitivo – Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza



Sezione Tipo 2\*



Sezione Tipo 1/AL

**Figura 2.4: Sezioni tipo di scavo**



## 2.2 IMBOCCHI

### 2.2.1 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 7.65 m. La paratie laterali proseguono per 16 m lungo via Pontetti confinando una sezione di scavo allargata (distanza tra assi micropali ubicati sui lati opposti è di 6.85 m) rispetto alla sezione standard per la tombinatura (dove la distanza tra assi micropali ubicati sui lati opposti è di 3.55 m 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 111.5 cm nella vicinanza dell'imbocco a 161.5 cm all'inizio della tratta dove la sezione si congiunge con la sezione standard di allargamento della tombinatura.

### 2.2.2 IMBOCCO DI VIA DELLE CASSETTE (SBOCCO)

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. Per limitare l'estensione laterale degli sbancamenti lungo la strada è prevista la realizzazione di due paratie di micropali.

Per accelerare il ripristino della circolazione su Via delle Casette prima dell'inizio degli scavi della galleria è previsto la realizzazione di un rilevato e di una soletta in calcestruzzo armato fondata sulle paratie di micropali laterali (che hanno funzione definitiva).

## 3 PRIME INDICAZIONI SULL'AREA DI CANTIERE E SULLA VIABILITA'

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.

Adeguamento della canalizzazione del rio Vernazza con deviatore nel torrente Sturla  
Progetto Definitivo – Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza

### 3.1 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 previsto 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 dai 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".

#### **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.

#### **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.

### 3.2 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 aree di cantiere relative a ciascun tronco sono posti in coincidenza con il cordolo testa palo.

Adeguamento della canalizzazione del rio Vernazza con deviatore nel torrente Sturla  
Progetto Definitivo – Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza

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.

#### 4 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO E PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA

I contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento, oltre a rispettare quelli minimi previsti dal D.Lgs. 81/08 - Allegato XV, dovranno comprendere le informazioni necessarie alla gestione in sicurezza delle differenti fasi lavorative e dei periodi di passaggio fra le differenti fasi. Nel caso in cui, nei pressi dell'area di intervento, dovessero essere svolte attività temporalmente parallele che dovessero, anche parzialmente, interferire con la realizzazione dell'opera, detto Piano dovrà tenere in conto ed essere compatibile con i piani o documenti per la sicurezza redatti per tali attività.

Il Piano dovrà inoltre tenere conto della possibilità di accesso alle aree di cantiere da parte di soggetti titolari di impianti a rete o di sottoservizi interferenti con le lavorazioni, nonché di aree di viabilità promiscua per l'accesso a zone intercluse dal cantiere, prevedendo percorsi dedicati e opportunamente delimitati dal resto delle aree di cantiere.

In particolare il Piano dovrà sviluppare:

- identificazione e descrizione dell'opera;
- individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza;
- individuazione, analisi e valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere specifico;
- scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive in riferimento all'area di cantiere, alla sua organizzazione ed alle lavorazioni;
- prescrizioni operative, misure e dispositivi di prevenzione e protezione in riferimento alle interferenze fra i lavoratori;
- misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi e modalità organizzative di tale cooperazione, nonché della reciproca informazione;
- organizzazione prevista per la cooperazione, il coordinamento e l'informazione fra le diverse imprese;



- organizzazione prevista per la gestione delle emergenze;
- durata prevista delle lavorazioni;
- stima dei costi della sicurezza.

Spetterà alle singole imprese esecutrici presentare ciascuna un proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS) che soddisfi quanto meno il disposto normativo D.Lgs. 81/08 allegato XV punto 3 e, in particolare, contenga un'analisi operativa che verterà sulle proprie scelte autonome. Nella sostanza, la ditta esecutrice dovrà fornire una compiuta descrizione delle lavorazioni che andrà ad eseguire e dei luoghi di intervento, indicando mezzi, attrezzature, sostanze pericolose, impianti ed opere provvisorie da impiegare in ogni singola attività o luogo di intervento, valutati nella realtà specifica e contingente in cui va ad operare.

Particolare attenzione dovrà essere posta:

- alla raggiungibilità dell'area di lavoro, sia con uomini che con mezzi;
- ai vincoli di esecuzione che questo impone;
- ai rischi che l'attività può trasmettere all'ambiente circostante.

I POS dovranno contenere specifiche valutazioni del rischio in merito alle problematiche di:

- esposizione al rumore;
- esposizione alle vibrazioni (sistema corpo intero e/o mano-braccio);
- esposizione ad agenti biologici e chimici/cancerogeni (in ragione delle sostanze pericolose impiegate).

A fronte della disamina fatta, l'impresa dovrà valutare i rischi conseguenti ed individuare le misure preventive e protettive nonché le misure complementari di dettaglio atte ad eliminare o ridurre al minimo i rischi.

Se la lavorazione da svolgere ed il mezzo individuato sono stati valutati nel PSC, l'analisi operativa si limiterà all'applicazione specifica; mentre, se la lavorazione da eseguire, il mezzo adottato o la tecnica realizzativa non rientrano nelle tipologie individuate nel PSC, la ditta dovrà sviluppare autonomamente una completa valutazione del rischio del mezzo o della tecnica prescelta. L'analisi operativa dovrà essere sviluppata per il contesto reale in cui le singole attività si verranno a svolgere, giustificando le scelte adottate (es. condizioni al contorno del luogo di lavoro, eventuali interferenze con viabilità di cantiere o altre attività, ecc.).

Si evidenzia che il livello di sicurezza perseguito con le misure preventive e protettive indicate nel PSC e nelle sue eventuali integrazioni proposte dall'Appaltatore o dalle imprese esecutrici e con quelle inserite nei singoli POS non può ovviamente essere inferiore a quanto richiesto dalla legge e deve essere congruo con:

- le indicazioni del PSC;
- le norme tecniche UNI e CEI;
- le regole di buona tecnica.

## 5 INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

Nel presente capitolo sono elencati i rischi concreti in riferimento all'area di cantiere ed alla sua organizzazione del cantiere, alle lavorazioni svolte ed in riferimento alle interazioni con le aree limitrofe al cantiere.

### 5.1 RISCHI DERIVANTI DAL POSSIBILE RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI

I cantieri temporanei o mobili interessati da attività di scavo richiedono la valutazione dei rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Sarà compito del Coordinatore per la Progettazione effettuare tale valutazione; qualora intenda procedere alla bonifica preventiva del sito nel quale è collocato il cantiere, essa sarà svolta sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

### 5.2 RISCHI CONNESSI AL LAVORO IN ALVEO

Si segnala la particolare complessità del lavoro legata alle attività da svolgere nell'alveo del rio Chiappeto, la necessità di fermare i lavori in caso di pioggia e di mantenere sempre l'alveo sgombro durante i periodi in cui il cantiere non è presidiato.

Trattandosi di un lavoro interferente con l'alveo di un corso d'acqua di seguito si riportano alcune valutazioni connesse all'analisi del rischio idraulico connesso alle fasi realizzative degli interventi già anticipato nella fase preliminare del presente progetto.

### 5.3 RISCHI CONCRETI IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE ED ALLA SUA ORGANIZZAZIONE

I rischi connessi all'area di cantiere presa in esame possono essere i seguenti:

- lavori in alveo torrentizio: tale rischio è presente sia nel corso delle attività in condizioni normali, sia in caso di eventi eccezionali;
- infrastrutture: l'interferenza con l'infrastruttura esistente è insita nella natura stessa dell'intervento e pertanto nel Progetto Esecutivo e nel Piano dovranno essere approfonditi gli accorgimenti atti a ridurre al minimo i rischi ed il disagio per l'utenza stradale;
- demolizioni: tale rischio è presente essendo prevista demolizione e ricostruzione di tratti della tombinatura e dei ponti carrabili. Inoltre per l'allargamento della sezione idraulica si dovrà provvedere alla demolizione preventiva di alcuni manufatti interferenti con le opere in progetto. Per tali motivi nel Piano dovrà essere inserita

una particolare sezione dedicata alle demolizioni rimandando comunque all'impresa esecutrice la redazione di un apposito Piano di demolizione ad integrazione del POS ai sensi dell'art. 151 del D.Lgs. 81/2008;

- caduta di materiale dall'alto: tale rischio è presente, in relazione alla presenza di carichi sospesi nel corso di realizzazione delle opere e dovrà essere debitamente contenuto;
- impianti a rete e sottoservizi attivi: la presenza di impianti attivi è stata riscontrata lungo tutta l'area di intervento, nelle fasi di scavo per la realizzazione delle opere di attraversamento sarà necessario contattare i soggetti gestori delle differenti infrastrutture a rete individuate e far sì che vengano effettuati accertamenti e predisposti eventuali spostamenti o by-pass;
- seppellimento all'interno di trincee o scavi: gli sbancamenti per le opere nonché gli interventi per la sistemazione dei sottoservizi potranno rendere necessari degli scavi di altezza tale da comportare rischio di seppellimento, sarà quindi necessario prevedere delle misure di sicurezza per tale rischio;
- presenza di sostanze inquinanti: non si ipotizzano aree in cui possano essere riscontrate sostanze tossiche o cancerogene all'interno dei terreni di scavo.

#### 5.4 RISCHI CONCRETI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI SVOLTE

I rischi connessi alle lavorazioni da svolgersi ed alle loro eventuali interferenze sono:

- investimento da veicoli circolanti nel cantiere: le attività di cantiere verranno eseguite con l'utilizzo di mezzi d'opera, e pertanto ne consegue l'esistenza del rischio di investimento da parte di veicoli circolanti nel cantiere, nel caso specifico accentuato a causa degli spazi di manovra ridotti lungo la viabilità esistente, il Piano dovrà idonee procedure atte a garantire la sicurezza del traffico veicolare e pedonale nell'area di cantiere;
- elettrocuzione: si dovranno prevedere eventuali misure di sicurezza per lavorazioni interessanti o prossime alle linee individuate e per altre che prevedono l'utilizzo di macchinari o utensili alimentati elettricamente;
- uso di sostanze chimiche: qualora nel corso delle lavorazioni si rendesse necessario l'utilizzo di sostanze chimiche, il Piano dovrà prevedere la preventiva comunicazione da parte dell'Impresa al CSE, unitamente alla consegna delle schede di sicurezza delle sostanze utilizzate, al fine di consentirgli la verifica di eventuali potenziali rischi derivanti dall'uso di tali sostanze o legati alla presenza di lavorazioni interferenti;
- incendio: sulla base delle lavorazioni previste in progetto, si rileva che il cantiere in oggetto prevede alcune lavorazioni con possibili rischi di incendio, in particolare legati l'uso di cannelli, seghe a disco e altri utensili in grado di generare fiamme libere o scintille, il Piano dovrà contenere specifiche indicazioni perché l'uso di utensili in grado di sviluppare fiamme libere o scintille sia limitato alle aree al di fuori dello scavo in galleria o fortemente controllato all'interno prevedendo l'allestimento di idonee protezioni atte a salvaguardare gli elementi combustibili e predisposte idonee procedure di pronto intervento e misure atte ad arginare ogni possibile principio di incendio;

- seppellimento all'interno di trincee o scavi: gli sbancamenti per le opere potranno rendere necessari degli scavi di altezza tale da comportare rischio di seppellimento, sarà quindi necessario prevedere delle misure di sicurezza per tale rischio;
- caduta dall'alto per lavorazione: sono presenti lavorazioni che possano comportare rischi di caduta del personale da quota superiore a 2 m, sarà quindi necessario prevedere delle misure di sicurezza per tale rischio;
- utilizzo di attrezzature e macchinari: molte delle lavorazioni previste necessitano per il loro svolgimento di vari macchinari ed attrezzature, sarà quindi necessario prevedere delle misure di sicurezza per tale rischio;
- polveri di lavorazione: le attività previste per il cantiere in oggetto presentano operazioni che possono comportare l'emissione di polveri (scavo, demolizioni, movimentazioni materiali, ecc.) sarà quindi necessario prevedere delle misure di sicurezza per minimizzare l'inalazione di polveri;
- fumi di lavorazione: si verifica la presenza di lavorazioni che comportano l'emissione di fumi (es. utilizzo di macchine con motori a scoppio, asfaltature, sigillature e bitumature, ecc.) sarà quindi necessario prevedere delle misure di sicurezza per minimizzare l'inalazione di sostanze tossiche o cancerogene;
- rumore di lavorazione: all'interno del cantiere, in particolare nel corso delle operazioni di scavo e demolizione, si svolgeranno attività che comporteranno emissioni sonore elevate sia di breve durata che di durate prolungate, nel piano dovrà essere previsto che l'impresa effettui un'apposita valutazione del rischio rumore al fine di mettere in atto tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie;
- vibrazioni: sono presenti lavorazioni che, a causa dalle vibrazioni trasmesse al lavoratore da macchine o parti di esse, possono causare danni all'apparato scheletrico e muscolare, sarà quindi necessario prevedere delle misure di sicurezza per tale rischio.

## 5.5 RISCHI CONCRETI IN RIFERIMENTO ALL'INTERAZIONE DEL CANTIERE CON LE AREE CIRCOSTANTI

Considerata la natura dei lavori e dell'area di intervento, le interazioni con le zone limitrofe al cantiere saranno frequenti e legate in particolare all'apertura/chiusura al traffico pubblico/privato delle viabilità, oltre a tale aspetto fondamentale i rischi e le interferenze generate dal cantiere nei confronti delle aree limitrofe, per il quale il Piano dovrà prevedere appositi approfondimenti ed interventi di mitigazione, si possono così riassumere:

- rischio di investimento da veicoli in accesso o in uscita dal cantiere: l'utilizzo di mezzi d'opera, pur prevedendosi idonee procedure atte a garantire la sicurezza del traffico veicolare fuori dal cantiere, potrebbe generare rischi di investimento da parte di veicoli leggeri e pesanti circolanti da e verso il cantiere;
- produzione di polveri nel corso delle attività di demolizione o sbancamento o legate allo stoccaggio e trasporto dei materiali di risulta al di fuori dell'area di cantiere;
- produzione di emissioni sonore o vibrazioni che potranno causare disturbo agli edifici limitrofi e che dovranno essere oggetto di accurata indagine preventiva.



## 6 GESTIONE DELLE EMERGENZE

Il Piano dovrà contenere le indicazioni finalizzate alla gestione delle emergenze in cantiere.

### 6.1 TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI

Nel Piano dovrà essere prevista la predisposizione di un Piano di Emergenza per il cantiere da parte dell'Impresa, tale documento dovrà essere redatto secondo i principi base previsti dalla normativa vigente, e in particolare dal D.Lgs. 81/08.

Dovrà essere, inoltre, previsto che l'impresa predisponga un'organizzazione di cantiere per il pronto soccorso ed l'assistenza medica di emergenza, al fine di prestare le prime cure sul posto di lavoro a seguito di eventuali infortuni. Tale organizzazione ed i presidi sanitari necessari dovranno essere conformi al DM 388/03:

I datori di lavoro, nell'ambito delle attività svolte, devono designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza (art. 18, comma 1, lettera b), D. Lgs. 81/08); i datori di lavoro sono tenuti inoltre ad adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei lavoratori, nonché per il caso di pericolo grave e immediato. Tali misure devono essere adeguate alla natura dell'attività, alle dimensioni del cantiere ed al numero delle persone presenti.

Tutti gli infortuni, a prescindere dalla loro gravità, devono essere segnalati al preposto dell'Impresa fornendo informazioni su:

- generalità dell'infortunato;
- diagnosi emessa dal Medico;
- giorni prescritti a seguito dell'infortunio;
- data, ora, luogo, lavorazione svolta;
- ricostruzione della dinamica dell'incidente e delle azioni intraprese subito dopo.

L'Impresa sarà tenuta a comunicare le informazioni di cui sopra alla Stazione Appaltante ed al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

### 6.2 GESTIONE DELLE EMERGENZE IN GALLERIA

All'interno del Piano dovrà essere previsto che l'Appaltatore elabori e sottoponga al CSE un Piano delle Emergenze in Galleria finalizzato a minimizzare i danni possibili legati ad un evento critico all'interno dello scavo (allagamento, incendio, esplosione, etc...) i cui obiettivi generali siano:

- ridurre il pericolo per gli addetti presenti all'interno dello scavo;
- attivare nel più breve tempo possibile i sistemi di allarme;
- prestare immediato soccorso alle persone colpite;

- circoscrivere e contenere l'evento per limitare i danni e permettere la ripresa delle attività produttiva.

La predisposizione del Piano delle Emergenze dovrà rispettare i seguenti criteri generali:

- precisione: definire in dettaglio i compiti, i ruoli, le responsabilità e la sequenza di azioni per ogni soggetto operante all'interno dello scavo;
- chiarezza: la procedura deve essere comprensibile a tutte le persone chiamate alla sua gestione;
- flessibilità: il Piano delle Emergenze deve essere adattabile e deve tener conto di eventuali scostamenti rispetto alle situazioni previste;
- revisione e aggiornamento: il Piano delle Emergenze deve offrire la possibilità di essere adattato agli sviluppi dell'attività;

Nel Piano delle Emergenze dovranno essere previste aree di sicurezza e vie di fuga indicando i Luoghi Sicuri la presenza di sistemi per l'evacuazione, gli impianti di emergenza, gli equipaggiamenti di emergenza tipo DPI (autosalvatori, autorespiratori), Materiale Sanitario (Barella Toboga, Collari, Cassette di Medicazione, etc...) e Attrezzature (giacconi, lampade, guanti anticalore, caschi con visiera) e la loro dislocazione.

Oltre alla normale attività di formazione e informazione prevista dal Piano, per i lavori in sotterranea il Piano di Emergenza dovrà prevedere, attività di formazione e informazione specifici.

### 6.3 GESTIONE DELLE EMERGENZE CLIMATICHE

Fatto salvo quanto previsto in sede di richiesta di "Autorizzazione per l'accesso in alveo" ai competenti uffici della Città Metropolitana di Genova, si precisa che il rischio di lavori in alveo torrentizio è presente sia nel corso delle attività in condizioni normali, sia in caso di eventi eccezionali. All'interno del PSC dovranno essere previste azioni specifiche al fine di gestire tale rischio e condizioni climatiche eccezionali con piogge intense.

Di seguito vengono anticipate alcune indicazioni minime:

- è opportuno programmare le lavorazioni in alveo anche in funzione delle previsioni meteorologiche;
- in ogni caso, alle prime avvisaglie di piogge violente e/o prolungate, è fatto obbligo di:
  - a) uscire da corso d'acqua,
  - b) sgombrare l'alveo da macchine operatrici e da ogni oggetto ingombrante che possa impedire il corretto deflusso delle acque,
  - c) allontanare cavi e componenti dell'impianto elettrico dal corso d'acqua;
- l'accesso all'alveo sarà permesso solo dopo il cessare delle piogge e dopo aver verificato che il livello delle acque sia ritornato a valori non pericolosi; a tal fine si

ricorda che tra il verificarsi della precipitazione e il passaggio dell'onda di piena esiste un ritardo.

In analogia a quanto già avvenuto per altri interventi eseguiti nel territorio ligure, in fase esecutiva si prevede la redazione di uno specifico **“Piano per la gestione del rischio idraulico”** contenente:

- i nominativi e i recapiti telefonici dei responsabili del cantiere in materia di rischio idraulico;
- la descrizione dei compiti specifici di ciascuno dei responsabili di cantiere;
- l'individuazione delle fonti di informazioni necessarie alla determinazione del rischio idraulico;
- le modalità di acquisizione delle informazioni e le modalità di trasmissione delle stesse all'interno della struttura organizzativa del cantiere;
- la tipologia e le modalità di attuazione delle azioni di prevenzione necessarie alla mitigazione del rischio idraulico.

All'interno del PSC dovranno essere previste inoltre le seguenti condizioni climatiche schematizzate nella tabella esemplificativa seguente:

<b>Condizione climatica</b>	<b>Azione</b>
Forte vento	Vietare movimentazione carichi con mezzi di sollevamento e movimentazione di oggetti di notevole dimensione Vietare sollevamenti
Grandine	Vietare lavori all'aperto
Neve	Vietare lavori all'aperto con rischio di scivolamento o caduta dall'alto (pendenze, dislivelli, ecc.) Vietare i lavori su piani provvisionali. Vietare lavori sotto tettoie non sufficientemente strutturate. I lavori potranno essere ripresi solo a termine nevicata e dopo aver provveduto a rimuovere la neve accumulata sui piani di lavoro in quota o sopra le tettoie, con accorgimenti atti ad evitare lo scivolamento e la caduta dall'alto durante la rimozione (da definire all'uopo in ragione dell'evento verificatosi e dell'avanzamento lavori)
Gelate	Vietare i lavori su piani provvisionali. I lavori potranno essere ripresi solo ad avvenuto sgelamento.
Mareggiate	Vietare i lavori nella parte terminale dell'alveo

**Tabella 6.1: Condizioni climatiche**

## 7 STIMA SOMMARIA DEI COSTI PER LA SICUREZZA

In base a quanto indicato nella Determinazione n. 3/2008 del 5 marzo 2008, dell'Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici, la stima dei costi della sicurezza deve essere eseguita secondo le disposizioni di cui al DPR 222/2003.

L'art. 7 della norma innanzi indicata prescrive l'obbligatorietà della stima analitica, al comma 3, infatti, si legge: "La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole a corpo ed a misura".

Sulla base di quanto precisato al citato art. 7, comma 1, i costi che dovranno essere valutati nella redazione della stima dei Costi per la Sicurezza riguardano quelli:

- a) degli apprestamenti (es. ponteggi, trabatelli, ecc.);
- b) delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti per eliminare o ridurre al minimo i rischi da lavorazioni interferenti;
- c) dei mezzi e servizi di protezione collettiva (come segnaletica di sicurezza, ecc.);
- d) delle procedure previste per specifici motivi di sicurezza;
- e) degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- f) delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Tali costi dovranno essere commisurati ai rischi individuati al Capitolo 5, con specifico riferimento alla gestione degli spazi ristretti e del traffico veicolare e dalla riduzione delle interazioni del cantiere con le aree esterne.

Nella presente fase di Progettazione Definitiva, non essendo stato identificato il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e redatto il P.S.C. che indichi con precisione gli apprestamenti e le misure operative volte alla salvaguardia della salute e sicurezza dei lavoratori, la stima dei costi della sicurezza è stata condotta sulla base di un'analisi dei costi della sicurezza relativa a tipologie di interventi analoghi, assumendo un'incidenza percentuale; tale valore è compreso nel quadro economico.