



Comune di Cogorno

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
ING. SERGIO BRIZZOLARA & ING. STEFANO STURLA
via Cap. Renato Orsi, 31/20
16043 Chiavari (GE)
P.I.V.A. e C.F.: 01455710994
☎ +39 0185 370127
☎ +39 0185 368280
✉ b3s@b3s.it – b3s@pec.b3s.it
dott. ing. Sergio Brizzolara
dott. ing. Stefano Sturla



*interventi di mitigazione del rischio idraulico e messa in sicurezza
del centro abitato in località Panesi in comune di Cogorno
tratto terminale rio Rondanea SECONDO LOTTO FUNZIONALE
(Piano di Bacino stralcio – D.L. 180/98 e ss.mm.ii. – ambito 16 fiume Entella)*

PROGETTO ESECUTIVO
(D.Lgs. n° 36/2023 – art. 41 + allegato I.7)

RELAZIONE GENERALE

TAV. **D-04a**

SCALA

STABS 0614

			<u>il Responsabile del Procedimento</u>
a	novembre 2025	aggiornamento al D.Lgs. 36/2023	
	maggio 2023	prima emissione	
REV.	data	motivazione	

INDICE

Premessa	3
Cronologia progettuale e differenze con progetto esecutivo agli atti.....	4
Autorizzazione ottenute	6
Analisi stato attuale	9
Intervento a progetto - SECONDO LOTTO	11
Elaborati progettuali	16
Aspetti economici.....	18
Gestione delle materie.....	21

Premessa

Il presente elaborato (tavola D-04a) è da intendersi come parte integrante dell'aggiornamento del progetto esecutivo inerente gli *"interventi di mitigazione del rischio idraulico e di messa in sicurezza del centro abitato in località Panesi in comune di Cogorno - tratto terminale rio Rondanea - SECONDO LOTTO FUNZIONALE"*, progetto redatto ai sensi del D.Lgs. n° 36/2023 - art. 41 + allegato I.7.

La presente progettazione esecutiva è relativa al secondo lotto funzionale, comprendente le opere necessarie all'ultimazione della messa in sicurezza del tratto vallivo del rio Rondanea.

In particolare, nell'ambito del presente elaborato (relazione generale) si descrivono lo stato attuale dei luoghi e gli interventi a progetto.

Cronologia progettuale e differenze con progetto esecutivo agli atti

Il presente lotto costituisce la prosecuzione del percorso progettuale avviato con la progettazione preliminare, la cui versione più aggiornata è datata febbraio 2016, approvata con D.G.C. n°29 del 24/02/2016 e proseguita con la progettazione definitiva, datata maggio 2022 e approvata con D.G.C. n° 125 del 03/10/2022, e con la progettazione esecutiva relativa al primo lotto funzionale, datata ottobre 2022 e approvata con D.G.C. n° 135 del 03/11/2022.

Con D.G.C. n°81 del 12/06/2023 veniva approvata la progettazione esecutiva di secondo lotto, redatta ai sensi del D.Lgs. 50/2016: l'intervento, in allora ancora non finanziato, è stato successivamente inserito all'interno del programma triennale degli interventi inerenti la difesa del suolo relativamente al triennio 2024-2026 (D.G.R. 574/2024 - seduta n°3875 del 06/06/2024).

L'intervento risulta ufficialmente finanziato con D.M. 64 del 07/03/2025, riferimento codice ReNDiS 07IR007/MT, CUP: F51J23000060001, nel quale si dà in carico l'intervento stesso al Commissario di Governo, il quale con propria Determina n°99 del 20/08/2025 individua come Ente Avvalso il comune di Cogorno.

Nel frattempo, tra l'approvazione del progetto esecutivo e il finanziamento dell'intervento è entrato in vigore il nuovo codice appalti (D.Lgs. 36/2023 entrato in vigore il 01/07/2023) nonché il suo successivo "correttivo".

Nel corso dell'esecuzione dei lavori di primo lotto, a seguito delle piogge che hanno caratterizzato la primavera ed in particolare l'autunno del 2024, è emersa la necessità di proseguire verso monte l'intervento di circa 13 metri rispetto a quanto originariamente previsto, il tutto tramite perizia di variante n°01 approvata con D.G.C. 116 del 07/11/2024: di conseguenza tale tratto deve essere stralciato dal presente secondo lotto di lavori.

In sintesi, il presente aggiornamento della progettazione esecutiva di secondo lotto viene realizzato per le seguenti finalità:

1. aggiornare i documenti al D.Lgs. 36/2023;
2. aggiornare la quantificazione economica dell'intervento al Prezzario Regione Liguria ad oggi in vigore (anno 2025);
3. arretrare il limite di valle dell'intervento al fine di non andare a sovrapporsi con quanto ad oggi realizzato (primo lotto e sua variante);
4. apportare lievi modifiche non sostanziali a seguito delle condizioni che si sono modificate dall'anno 2023 al momento attuale, in particolare per quanto emerso

durante l'esecuzione del primo lotto dei lavori, nonché a seguito di una video-ispezione che è stata eseguita dall'ente gestore del servizio di fognatura nera lungo la linea di via G.B. Ghio: in particolare tali lievi modifiche consistono in:

- a) limitate variazioni sulla distribuzione delle paratie provvisionali di micropali, queste razionalizzate anche in ragione di quanto emerso durante l'esecuzione del primo lotto di lavori;
 - b) previsione di un sifone fognario anche per l'attraversamento di via G.B. Ghio, in analogia con quanto già previsto per l'attraversamento della S.P.33 + lieve riduzione angoli e allontanamento pozzetti per rispettare prescrizione ente gestore (rif. nota EU000051-P del 02/09/2025);
5. aggiungere un elaborato (tavola 17-a) che definisce un piano di monitoraggio e perizie di accertamento tecnico sugli edifici prossimi al corso d'acqua, nonché una relazione CAM (tavola 16-a) in ragione del "CAM Strade" entrato in vigore il 21/12/2024.

Quanto sopra ha comportato una revisione dei vari elaborati grafici e delle relazioni (principalmente per i punti 3 e 4 sopra elencati), nonché degli elaborati economici (punti 2, 3 e 4 sopra elencati) e degli elaborati "normativi" quali il capitolato speciale d'appalto, questo aggiornato al D.Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii..

Per quanto attiene gli aspetti tecnico-specialistici di fatto nulla è cambiato rispetto alla versione del progetto esecutivo già agli atti (rif. D.G.C. n°81 del 12/06/2023) in quanto:

- a) dal punto di vista idraulico, la sezione di deflusso è rimasta identica;
- b) dal punto di vista strutturale, l'opera a progetto è rimasta identica: le uniche variazioni sono costituite da paratie provvisionali di micropali, il cui unico scopo è il sostegno dei fronti di scavo durante i lavori;
- c) dal punto di vista paesistico-ambientale-archeologico nulla è variato.

Autorizzazione ottenute

Il progetto preliminare alla base della presente progettazione ha ricevuto parere di compatibilità favorevole da parte della Regione Liguria, Settore Assetto del Territorio (prot. n° PG/2018/126461 del 30/04/2018) con le seguenti condizioni:

- *"deve essere valutata la possibilità di non realizzare l'opera di difesa in sponda destra, mantenendo inondabile l'area di monte, attualmente destinata ad uso agricolo, tenuto conto dell'elevato livello di criticità del tratto più a valle;*
- *l'efficacia dell'intervento di riprofilatura del fondo nel tratto terminale deve essere verificata alla luce dei risultati del calcolo del profilo di equilibrio del corso d'acqua, al fine di valutare la stabilità nel tempo della soluzione prescelta;*
- *si raccomanda, altresì, di individuare adeguati lotti per assicurare la concreta attuabilità degli interventi, tenuto conto della interferenza delle opere previste con entrambe le viabilità di attraversamento.*

Le suddette prescrizioni e raccomandazioni possono essere acquisite anche nelle successive fasi progettuali."

Le condizioni sopra riportate sono state recepite nell'ambito della successiva fase di progettazione definitiva. Questa ha affrontato tutti gli aspetti autorizzativi necessari ed è stata definitivamente approvata con D.G.C. n. 125 del 03/10/2022.

A seguito della suddetta progettazione definitiva, stante la copertura finanziaria in allora esclusivamente per il primo lotto di intervento, si è ottenuta l'autorizzazione idraulica da parte della Regione Liguria - Settore Difesa del Suolo di Genova (GNO003668 - prot-2022-0877167 del 23/08/2022 - atto 5127-2022 - sottoscritto il 12/08/2022) specificatamente riferita al primo lotto, sebbene sia stata fornita anche una valutazione positiva generale sull'intero progetto (primo + secondo lotto).

A seguito della redazione della perizia di variante n°01 si è inoltre ottenuta l'autorizzazione idraulica da parte della Regione Liguria - Settore Difesa del Suolo di Genova (GNO003668 - prot-2025-130355 - atto 1692-2025 - sottoscritto il 05/03/2025).

Fermo restando che nulla è variato dal punto di vista idraulico rispetto a quanto inserito nella già citata progettazione definitiva, nell'ambito del presente aggiornamento della progettazione esecutiva è stata predisposta apposita documentazione per richiedere formalmente l'autorizzazione idraulica anche per il presente secondo lotto. A seguito di quanto sopra si è ottenuta l'autorizzazione idraulica da parte della Regione Liguria - Settore Difesa del Suolo di Genova (GNO004247 - prot-2025-404829 - atto 6203-2025 - sottoscritto il 22/08/2025).

Si fa presente che il comune di Cogorno ha formalmente richiesto all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale l'eventuale necessità di una autorizzazione per la progettazione in esame: la suddetta Autorità di Bacino ha risposto con nota (Rif. prot. n. 4754 del 13.05.2025 inviata via PEC con protocollo di partenza n°5143/2025 del 23/05/2025) ove è indicato che *"si ritiene che sull'intervento non sia necessario acquisire il parere ai sensi degli artt. 7, 9, 11 e 24 della disciplina di piano del Piano di Gestione di Rischio Alluvioni (PGRA 2021-2027), approvato con d.p.c.m. 1° dicembre 2022 (Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7 febbraio 2023)".*

La progettazione definitiva è inoltre stata inoltrata alla Città Metropolitana di Genova, in quanto parte dell'intervento andrà ad interessare la S.P. 33. Nell'ambito della redazione del presente aggiornamento del progetto esecutivo si sono ripresi i contatti con la Città Metropolitana di Genova al fine di condividere la soluzione progettuale. La Città Metropolitana ha quindi rilasciato proprio nullaosta in qualità di ente proprietario - prot. 64829/2025 del 29/10/2025 - fascicolo 2024/59507.

Per quanto attiene gli aspetti archeologici, si è ricevuto nulla osta della Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia del 13/07/2022 (nota 0011741-P) per la sola competenza archeologica alla realizzazione dell'opera con assistenza archeologica in corso d'opera. Il progetto non è stato modificato nella sostanza da allora e dunque tale nullaosta è da considerare ancora valido.

Per quanto attiene gli aspetti paesaggistici, si è ottenuta autorizzazione paesaggistica semplificata ai sensi dell'art. 11 D.P.R. 31/2017 e per gli effetti dell'art. 146 comma 9 D.Lgs n°42/2004 - pratica edilizia n° A2022/92 - prot. 7766 del 26/07/2022, senza alcuna prescrizione. Il progetto non è stato modificato nella sostanza da allora e dunque tale autorizzazione è da considerare ancora valida.

Per quanto attiene gli aspetti ambientali, a seguito della fase di progettazione preliminare, si è proceduto ad avviare la procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (screening), procedura conclusa con Decreto del Dirigente n° 2616 del 27/04/2022 (procedimento n° 859), ove viene stabilito che la progettazione *"non debba essere assoggettata al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs n°152/2006, perché, date le caratteristiche esposte, lo stesso non incide su aspetti ambientali e non prefigura impatti negativi e significativi sull'ambiente, purché vengano rispettate le seguenti condizioni ambientali.".*

Le condizioni sopra riportate sono state recepite nella successiva fase di progettazione definitiva. Il progetto non è stato modificato nella sostanza da allora e dunque tale autorizzazione è da considerare ancora valida.

Inoltre, l'ente gestore del servizio di acquedotto e fognatura (E.G.U.A. S.r.l.) con nota EU000051-P del 02/09/2025 ha fornito proprio parere favorevole alla realizzazione di un sifone fognario lungo la S.P.33 e lungo via G.B. Ghio a condizione che i relativi pozzetti siano realizzati in modo tale da garantire raccordi sulla tubazione della rete reflua con angoli inferiori a 45°, mantenendo altresì un'adeguata distanza dalle spalle d'argine, al fine di preservare la funzionalità della rete esistente. Tale prescrizione viene recepita nell'ambito del presente aggiornamento della progettazione esecutiva.

Analisi stato attuale

L'area oggetto di analisi da cui si è estrapolato il secondo lotto oggetto della presente progettazione esecutiva comprende il tratto terminale del rio Rondanea (estensione tratto analizzato nell'intorno dei 500 metri), nel territorio comunale di Cogorno (GE), in località Panesi.



figura 1: immagine aerea tratto oggetto di esame

Il rio Rondanea è un affluente in sponda sinistra del fiume Entella e pertanto ricade all'interno del Piano di Bacino ambito 16 - fiume Entella (D.L. 180/98 e ss.mm.ii.), nonché di conseguenza nel PGRA Appennino Settentrionale.

Così come la maggior parte dei corsi d'acqua che caratterizzano l'area limitrofa, il rio Rondanea è caratterizzato da un tratto di monte esteso in gran parte in ambito naturale, con soltanto alcuni attraversamenti di viabilità collinari e da un tratto vallivo (oggetto della presente progettazione esecutiva) fortemente urbanizzato, con alveo "compresso" tra edifici, viabilità, etc che caratterizzano la località di Panesi.

Il tratto di corso d'acqua oggetto di analisi è stato oggetto di un rilievo topografico propedeutico alla progettazione preliminare e realizzato nel mese di maggio 2014.

Stante i diversi anni trascorsi, nel mese di gennaio 2022 si è proceduto a realizzare un nuovo rilievo topografico focalizzato principalmente sulle verifiche delle sezioni idrauliche: l'analisi idraulica proposta nell'ambito della progettazione definitiva agli atti e di

conseguenza nella presente progettazione esecutiva di secondo lotto è pertanto riferita alla condizione del corso d'acqua effettivamente ad oggi riscontrabile in situ.

Così come ampiamente descritto all'interno della relazione idraulica parte integrante della documentazione predisposta per l'ottenimento dell'autorizzazione idraulica, la modellazione idraulica di stato attuale ha permesso di verificare come sostanzialmente la totalità delle sezioni terminali del corso d'acqua, a partire dalla sezione 24 sino al ponticello della pista ciclabile (questo escluso) siano ampiamente insufficienti a garantire il deflusso delle piene, anche per tempi di ritorno estremamente ridotti.

Considerando l'elevata urbanizzazione delle aree potenzialmente raggiungibili dalle piene, con abitazioni, attività commerciali, importanti viabilità, etc, gli eventi alluvionali, oltre a risultare pericolosi anche per la vita degli abitanti e delle persone transitanti nei luoghi, risultano causare ingenti danni, interruzioni di rilevanti vie di collegamento tra la costa e l'entroterra (S.P. 33, via G.B. Ghio), etc.

E' pertanto da considerarsi prioritario un intervento che vada a mettere in sicurezza il tratto terminale del rio Rondanea.

Intervento a progetto - SECONDO LOTTO

Il comune di Cogorno ha ricevuto un finanziamento per euro 985.000,00 (oltre a contributo FOI per complessivi euro 1.083.500,00) sufficiente alla realizzazione di un primo lotto di intervento, che, comprensivo di perizia di variante già descritta, consente la sistemazione idraulica del tratto di corso d'acqua a valle della S.P. 33, compreso tra le sezioni 2.8 e 1.25, adeguando pertanto il corso d'acqua sino circa 20 metri a valle dell'attraversamento della S.P. 33: l'intervento è in via di conclusione.

Ad oggi il comune di Cogorno (DPCM 27 settembre 2021 - Piano Nazionale per la Mitigazione del Rischio Idrogeologico - Stralcio 2024. "Intervento mitigazione rischio idraulico in località Panesi tratto terminale Rio Rondanea. Lotto 2") ha ricevuto ulteriore finanziamento (euro 2.800.000,00 compresa la compartecipazione dello stesso comune di Cogorno) finalizzato al completamento della messa in sicurezza dell'intera asta terminale del rio Rondanea.

Dunque, l'opera a progetto con il presente secondo lotto - come detto - risulta finalizzata a completare l'intervento di sistemazione del tratto vallivo del rio Rondanea, il tutto a garanzia del contenimento delle piene per $Tr = 200$ anni con i franchi idraulici di legge, con riferimento sia ai franchi geometrici che al contenimento della linea dell'energia totale.

A partire da circa 20 m a valle del ponte della SP33, verrà quindi realizzato sia un allargamento delle sezioni, sia un approfondimento del fondo alveo, il tutto in piena analogia e prosecuzione di quanto appena ultimato a valle (primo lotto).

Per motivazioni statiche nonché connesse ai limitatissimi spazi a disposizione (di fatto impossibili quasi ovunque rilevanti ciabatte di fondazione posteriori agli argini) si è ritenuto di fatto irrealizzabile per tutto il tratto urbano il mantenimento di due arginature totalmente disconnesse tra loro. L'opera a progetto prevede dunque il collegamento delle due arginature mediante una soletta di fondo, ma tale elemento sarà "ricoperto" da 50 cm di materiale detritico-alluvionale, mantenendo pertanto la configurazione di fondo naturale: la soletta di fondo sarà anche periodicamente interrotta al fine di garantire il pieno interscambio tra il sottosuolo e il corso d'acqua, scongiurando problematiche connesse a falda, sottospinte, etc.

La livelletta di fondo di progetto presenta una pendenza pari all'1,85%.

Laddove possibile le arginature sono previste con medesima quota di testa tra la sponda sinistra e la sponda destra; si segnala comunque come, essendo garantita ovunque il contenimento dell'energia totale anche per eventi di $Tr = 200$ anni, anche nei casi ove lo stato dei luoghi obbliga a differenze di quota tra le due sponde sarà sempre assicurata la messa in sicurezza delle aree, senza particolari "vantaggi" per una delle due sponde rispetto all'altra.

In sintesi, l'intervento comprende le seguenti opere:

- tratto sezioni 25-13.5: si prevede di regimare la piena mediante l'allargamento delle sezioni in sponda destra e la realizzazione, sempre in sponda destra, di una nuova arginatura costituita da tre ordini di gabbioni metallici con riempimento in pietrame e retrostanti terre armate, con paramento posteriore degradante sino a ritrovare la quota della piana esistente. In sponda sinistra il rio continuerà ad essere delimitato prima da un versante (a monte della sezione 17) e poi da una muratura arginale (a valle della sezione 17). In particolare nel tratto con la muratura, la quota di testa della stessa costituisce anche un limite alla quota di testa della nuova arginatura opposta.

In tale tratto la livelletta di fondo viene mantenuta nella configurazione attuale, così come la conformazione naturale del fondo medesimo; le larghezze dell'alveo oscillano nel tratto tra 350 e 450 cm in ragione delle altezze nette disponibili al deflusso;

- tratto sezioni 13.5-9: in tale tratto inizia la porzione di corso d'acqua fortemente urbanizzata e dunque diminuiscono gli spazi disponibili per le opere arginali: in particolare, si è ritenuto preferibile limitare l'allargamento alla sola sponda destra, mantenendo in essere l'arginatura in sponda sinistra. In sponda destra viene pertanto previsto un allargamento delle sezioni con nuova muratura in cls e soletta di fondo a collegamento della stessa con la muratura opposta. Il profilo di testa della nuova arginatura in sponda destra sarà pari a quello esistente in sponda sinistra.

La larghezza delle sezioni (riferimento al piede) risulterà pari a 300 cm a monte della sezione 11 e 350 cm a valle della stessa.

A tergo della muratura in sponda destra, stante la presenza di un edificio a limitata distanza dal nuovo limite del corso d'acqua, ove sono previsti scavi (sezioni 12-9) viene prevista una paratia di micropali. Immediatamente a monte dell'attraversamento di via G.B. Ghio è imprescindibile la demolizione di un fabbricato esistente (ad oggi un rudere) per il quale sarà prevista la ridislocazione in area compatibile con tutte le normative vigenti.

Nel tratto sono inoltre previsti n°3 salti di fondo di altezza pari a 60÷65 cm (sezioni 13-12-11): stante dunque l'abbassamento della livelletta di fondo si è prevista la sottomurazione dell'attuale arginatura sinistra mediante la realizzazione di un cordolo con annessi micropali e n°3 puntoni provvisori di contrasto da rimuovere una volta ultimate le opere.

Stante la presenza di 3 salti e l'elevata pendenza e dunque velocità connessa al deflusso del corso d'acqua, si ritiene nel breve tratto compreso tra le sezioni 13.5 e 9 imprescindibile la plateazione del fondo alveo, in quanto un alveo naturale risulterebbe soggetto ad eccessivi fenomeni di scavo al piede dei saltini;

- tratto sezioni 8.8-8.2: in tale tratto si prevede la demolizione e ricostruzione con adeguamento del ponticello di attraversamento di via Ghio. Viene prevista in particolare la realizzazione di una struttura "ad U" in c.a. con soprastante soletta piena gettata, il tutto a formazione di una sezione idraulica di larghezza costante pari a 350 cm e altezza compresa tra 223 e 234 cm; sul lato di monte viene previsto il ripristino del marciapiede esistente delimitato da un parapetto, mentre a valle sarà realizzata una ringhiera; sarà inoltre necessaria la realizzazione di un sifone per garantire la continuità di funzionamento della rete di fognatura nera, il tutto senza alcuna interferenza con la sezione idraulica del rio e con oneri per la fornitura degli elementi necessari esclusa dalla presente progettazione;
- tratto sezioni 8.2-6: in tale tratto il corso d'acqua è limitato in sponda sinistra da un edificio o da terrazzi ad esso connessi e dunque l'allargamento viene anche qui limitato alla sponda destra (ivi presente un giardino pubblico), ove si prevede la realizzazione di una nuova muratura in cls (parzialmente protetta da una paratia di micropali retrostante) e soletta di fondo a collegamento della stessa con la muratura opposta: tale soletta sarà però, come già riportato in precedenza, ubicata con profilo superiore a 50 cm dalla quota di fondo e con periodiche aperture e dunque sarà ripristinato il fondo alveo naturale, nonché l'interscambio tra il fondo alveo e il sottosuolo. A garanzia della stabilità del fondo, mediamente ogni 8 metri viene prevista una soglia di fondo. Stante l'abbassamento della livelletta di fondo si è inoltre prevista la sottomurazione dell'attuale arginatura sinistra mediante la realizzazione di un cordolo con annessi micropali e n°5 puntoni provvisori di contrasto da rimuovere una volta ultimate le opere; la larghezza dell'alveo risulterà costante e pari a 350 cm;
- tratto sezioni 6-4.2: in tale tratto si prevede il rifacimento di entrambe le arginature, a sola esclusione del breve tratto di muratura destra subito a valle della sezione 6, anche qui con soletta di fondo a collegamento della stessa con la

muratura opposta ubicata con profilo superiore a 50 cm dalla quota di fondo e con periodiche aperture. A garanzia della stabilità del fondo, mediamente ogni 8 metri viene prevista una soglia di fondo. Le due arginature presenteranno medesima quota di colmo e la larghezza dell'alveo andrà ad aumentare da circa 350 a 450 cm;

- tratto sezioni 4.2-3.8: in tale tratto si prevede la demolizione e ricostruzione con adeguamento del ponticello di attraversamento della viabilità provinciale (S.P. n°33). Viene prevista in particolare la realizzazione di una struttura "ad U" in c.a. con soprastante soletta prefabbricata, il tutto a formazione di una sezione idraulica di larghezza costante pari a 450 cm e altezza compresa tra circa 200 e 220 cm; il ponticello verrà anche lievemente accorciato "limando" circa 120 cm rispetto alla situazione attuale rimuovendo l'attuale alloggiamento della cabina telefonica ubicata al limite di monte; sarà inoltre necessaria la realizzazione di un sifone per garantire la continuità di funzionamento della rete di fognatura nera, il tutto senza alcuna interferenza con la sezione idraulica del rio e con oneri per la fornitura degli elementi necessari esclusa dalla presente progettazione; al fine di garantire la continuità della S.P.33 a senso unico alternato saranno realizzati due tratti di paratia di micropali indicativamente sulla linea di mezzeria della viabilità, anch'essi senza alcuna occupazione della sezione idraulica, sia nella condizione di cantiere, sia in quella a lavoro finito;
- tratto sezioni 3.8-2.8: in tale tratto si prevede il rifacimento di entrambe le arginature, anche qui con soletta di fondo a collegamento della stessa con la muratura opposta ubicata con profilo superiore a 50 cm dalla quota di fondo e con periodiche aperture. A garanzia della stabilità del fondo, mediamente ogni 8 metri viene prevista una soglia di fondo. La livelletta di fondo a progetto e i due argini andranno a riprendere il limite di monte della variante di primo lotto.
L'arginatura destra dovrà prevedere la realizzazione di un tratto di sbalzo a ripristino della viabilità limitrofa al corso d'acqua. Si segnala comunque come il profilo anteriore dello sbalzo sarà sempre pari o lievemente arretrato (massimo 30 cm) rispetto all'attuale testa arginale; la larghezza delle sezioni risulterà pari a 450 cm sino alla sezione 3 (larghezza necessaria a garantire il corretto deflusso al di sotto del ponte S.P. 33) per poi decrescere a circa 435 cm in corrispondenza della sezione 2.8, limite di valle del presente secondo lotto di intervento.
A tergo della sponda sinistra e destra sarà necessaria la realizzazione di paratie di micropali a protezione dell'edificio retrostante (sponda sinistra), dei manufatti e a mantenimento della fruibilità degli accessi esistenti. Tra i due cordoli testa pali sono previsti n°4 puntoni provvisori di contrasto da rimuovere una volta ultimate le opere.

Al fine di mitigare l'impatto dell'opera sul contesto ambientale circostante, tutte le murature arginali con paramento a vista (sia lato corso d'acqua che eventualmente lato esterno se avente funzione di parapetto) dovranno presentare un disegno in rilievo simil pietra, mediante uno stampo delle casseforme per il getto in c.a. dei paramenti, finalizzato ad ottenere una finitura in rilievo a disegno di conci squadrati. In testa alle murature andrà essere posta in opera una ringhiera a telai prefabbricati di tipo pesante interasse 1500 mm con palo da tassellare.

L'intervento consentirà anche una riorganizzazione dei sottoservizi esistenti, ad oggi in parte ubicati aggraffati alle sponde e dunque tali da parzializzare ulteriormente le sezioni idrauliche, nonché sottoposti a notevole rischio di rottura in caso di piene, magari accompagnate da materiale detritico e/o vegetazionale: nella configurazione di progetto tutti i sottoservizi saranno ubicati al di fuori della sezione idraulica del corso d'acqua.

Stante la presenza di diverse aree laterali al corso d'acqua con quote ribassate rispetto alla testa delle arginature, si prevedono inoltre idonei sistemi di ingresso nel corso d'acqua delle acque meteoriche eventualmente accumulate a tergo delle arginature medesime, con la messa in opera di n°5 valvole a clapet a protezione di altrettante tubazioni di scarico.

Elaborati progettuali

La progettazione esecutiva, così come previsto dall'art. 41 + allegato I.7, risulta composta dai seguenti elaborati:

tavola E-01a	<ul style="list-style-type: none">• inquadramento cartografico - scala varie
tavola E-02a	<ul style="list-style-type: none">• planimetria quotata - inquadramento intervento globale con individuazione secondo lotto - scala 1:200
tavola E-03a	<ul style="list-style-type: none">• planimetria quotata - stato attuale con inserimento opere a progetto - scala 1:200
tavola E-04a	<ul style="list-style-type: none">• profilo longitudinale - stato attuale con inserimento opere a progetto - scala L=1:200 h=1:100
tavola E-05a	<ul style="list-style-type: none">• sezioni trasversali - da sez. 24 a sez. 10 - stato attuale con inserimento opere a progetto - scala 1:100
tavola E-06a	<ul style="list-style-type: none">• sezioni trasversali - da sez. 9 a sez. 2.8 - stato attuale con inserimento opere a progetto - scala 1:100
tavola E-07a	<ul style="list-style-type: none">• sezioni tipologiche opere in c.a. - sezioni da 13.5 a 2.8 - scala 1:50
tavola E-08a	<ul style="list-style-type: none">• sezioni tipologiche interventi a progetto - arginatura sponda destra - sezioni da 14 a 24 - scala varie
tavola E-09a	<ul style="list-style-type: none">• carpenteria e orditura opere strutturali - dettagli cordoli testa pali - scala 1:10
tavola E-10a	<ul style="list-style-type: none">• carpenteria e orditura opere strutturali - arginature - sezioni da 2.8 a 6 - scala 1:25
tavola E-11a	<ul style="list-style-type: none">• carpenteria e orditura opere strutturali - arginature - sezioni da 6 a 13.5 - scala 1:25
tavola E-12a	<ul style="list-style-type: none">• carpenteria e orditura opere strutturali - ponti stradali - scala 1:25
tavola E-13a	<ul style="list-style-type: none">• planimetria catastale con inserimento opere a progetto ed individuazione occupazioni - scala 1:200
tavola D-01a	<ul style="list-style-type: none">• documentazione fotografica
tavola D-02a	<ul style="list-style-type: none">• piano particellare di esproprio
tavola D-03a	<ul style="list-style-type: none">• viabilità e fasi di cantiere - scala varie
tavola D-04a	<ul style="list-style-type: none">• relazione generale
tavola D-05a	<ul style="list-style-type: none">• relazione geotecnica• calcoli delle strutture
tavola D-06a	<ul style="list-style-type: none">• censimento e progetto risoluzione interferenze

- | | |
|--------------|--|
| tavola D-07a | <ul style="list-style-type: none">• elenco prezzi unitari• analisi prezzi |
| tavola D-08a | <ul style="list-style-type: none">• computo metrico estimativo• stima dei costi della sicurezza |
| tavola D-09a | <ul style="list-style-type: none">• quadro economico riassuntivo |
| tavola D-10a | <ul style="list-style-type: none">• quadro incidenza della manodopera |
| tavola D-11a | <ul style="list-style-type: none">• piano di manutenzione dell'opera |
| tavola D-12a | <ul style="list-style-type: none">• capitolato speciale d'appalto |
| tavola D-13a | <ul style="list-style-type: none">• cronoprogramma |
| tavola D-14a | <ul style="list-style-type: none">• piano di sicurezza e coordinamento• layout di cantiere |
| tavola D-15a | <ul style="list-style-type: none">• fascicolo tecnico dell'opera |
| tavola D-16a | <ul style="list-style-type: none">• relazione CAM |
| tavola D-17a | <ul style="list-style-type: none">• piano di monitoraggio e perizie edifici |
-
- schema di contratto

Aspetti economici

Nell'ambito delle tavole D-07a (elenco prezzi unitari + analisi prezzi), D-08a (computo metrico estimativo + stima dei costi della sicurezza) e D-09a (quadro economico riassuntivo) vengono trattati gli aspetti economici connessi alla presente progettazione esecutiva di secondo lotto funzionale.

Per quanto attiene i prezzi unitari utilizzati (riferimento tavole D-07a e D-08a) per la valutazione delle singole lavorazioni, si fa riferimento al "Prezzario Regione Liguria - Anno 2025 -Aggiornamento al 27/12/2024", versione ad oggi vigente.

Per i prezzi unitari non riconducibili a prezzi standard si è proceduto a costruire apposite analisi prezzi (vedere tavola D-07a), applicando alle specifiche offerte ricevute per i materiali (offerte anch'esse allegate e relative all'effettivo prezzo di vendita dei singoli pezzi), un incremento percentuale del 15% per spese generali e poi del 10% per utili dell'esecutore.

Per completezza si riporta di seguito il quadro economico dell'opera di secondo lotto funzionale oggetto della presente progettazione esecutiva.

a1)	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni a misura	euro 1.933.814,05
a2)	Oneri speciali della sicurezza	euro 61.185,95
a)	TOTALE IMPORTO LAVORI	euro 1.995.000,00

L'importo a base di gara comprende i costi della manodopera pari a € 645.349,55 individuati e scorporati nel progetto esecutivo ai sensi dell'art. 41, comma 14 del Codice.

Somme a disposizione della stazione appaltante per:			
b1)	lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	euro	0,00
b2)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	euro	0,00
b3)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	euro	0,00
b4)	allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze,		

	eventuali costi derivanti da assistenza agli scavi etc, compresa quanto dovuta IVA di legge;	euro 60.000,00	
b5)	imprevisti secondo quanto precisato dal D.Lgs. 36/2023 - allegato I.7 art.5 comma 1 lettera e punto 5), arrotondamenti, compresa I.V.A. di legge;	euro 148.489,67	
b6)	accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 36/2023 (3% importo lavori);	euro 59.850,00	
b7.1)	acquisizione aree o immobili, indennizzi, eventuali frazionamenti e atti notarili, compresa quanto dovuta IVA di legge;	euro 15.000,00	
b7.2)	per fornitura e posa in opera di monitoraggi inerenti sia fabbricati che infrastrutture limitrofe alle aree di cantiere, predisposizione piano di monitoraggio e suo mantenimento, compresa quando dovuta IVA di legge;	euro 50.000,00	
b8.1)	spese tecniche per Direzione Lavori, contabilità lavori, coordinamento della sicurezza in fase esecutiva, comprese Cassa Professionale (4%) e I.V.A. di legge (22%)	euro 144.354,18	
b8.2)	spese tecniche per redazione di perizie asseverate per accertamento preventivo dello status di fabbricati, manufatti etc limitrofi alle opere, comprese quando dovute Cassa Professionale e I.V.A. di legge (22%)	euro 10.000,00	
b8.3)	incentivi alle funzioni tecniche art.45 D.lgs. 36/2023 (1,6% importo lavori);	euro 31.920,00	
b9.1)	assistenza al RUP in fase esecutiva (art. 15 c.6 D.Lgs. 36/2023) comprese Cassa professionale e IVA di legge (1% importo lavori);	euro 19.950,00	
b9.2)	spese tecniche per verifica e validazione progetto esecutivo comprese Cassa professionale e IVA di legge	euro 0,00	
b10)	spese di cui all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice	euro 0,00	
b11)	eventuali spese per commissioni giudicatrici;	euro 0,00	
b12)	spese per pubblicità e contributo ANAC per gara;	euro 2.000,00	

b13)	esecuzione di prove accertamento qualità materiali, prove di carico, etc, compresa I.V.A. di legge (22%) quando dovuta;	euro 15.000,00	
b14)	spese tecniche per collaudo statico opere strutturali in c.a. + collaudo amministrativo, comprese Cassa professionale e IVA di legge quando dovute;	euro 35.936,15	
b15)	spese per assistenza archeologica durante le operazioni di scavo, compresa IVA e oneri previdenziali quando dovuti;	euro 8.000,00	
b16)	spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale, compresa IVA e oneri previdenziali quando dovuti;	euro 5.000,00	
b17)	nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	euro 0,00	
b18)	I.V.A. sui lavori (10% - L.R. n° 41 del 29/12/2014 - art. 9 - modifica art. 3 L.R. n° 25/1995);	euro 199.500,00	
	<i>sommano</i>	euro 805.000,00	<u>euro 805.000,00</u>
		TOTALE	euro 2.800.000,00

(diconsi euro duemilioniottocentomilavingolazero)

Gestione delle materie

Trattandosi di un intervento di adeguamento delle sezioni di un corso d'acqua, l'opera comprenderà rilevanti volumetrie di scavo e demolizione, solo parzialmente (quota parte del materiale di scavo) reimpiegabile in situ e in gran parte da conferire a discarica. Oltre a quanto sopra, viene previsto rilevante impiego di cls per la ricostruzione degli argini nella posizione e modalità prevista a progetto.

In questa fase di progettazione esecutiva di secondo lotto si sono pertanto effettuate considerazioni in merito alla prevista gestione dei materiali.

La normativa applicata nello studio in oggetto è la seguente:

Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n.120

"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii.

"Norme in materia ambientale".

D.Lgs. 16 gennaio 2006 n. 4

"Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".

D.M. 5 febbraio 1998 e ss.mm.ii.

"Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto Legislativo 5.2.97 n. 22".

a) MATERIALI - TIPOLOGIE

Nell'ambito delle lavorazioni da eseguire si prevede di rimuovere, scavare, demolire o comunque movimentare le seguenti principali tipologie di materiale:

- a) Terre e rocce da scavo;
- b) Conglomerati cementizi;
- c) Conglomerati bituminosi;

Si prevede di approvvigionare le seguenti principali tipologie di materiale:

- 1) Conglomerati cementizi;
- 2) Conglomerati bituminosi
- 3) Acciaio per strutture in c.a.

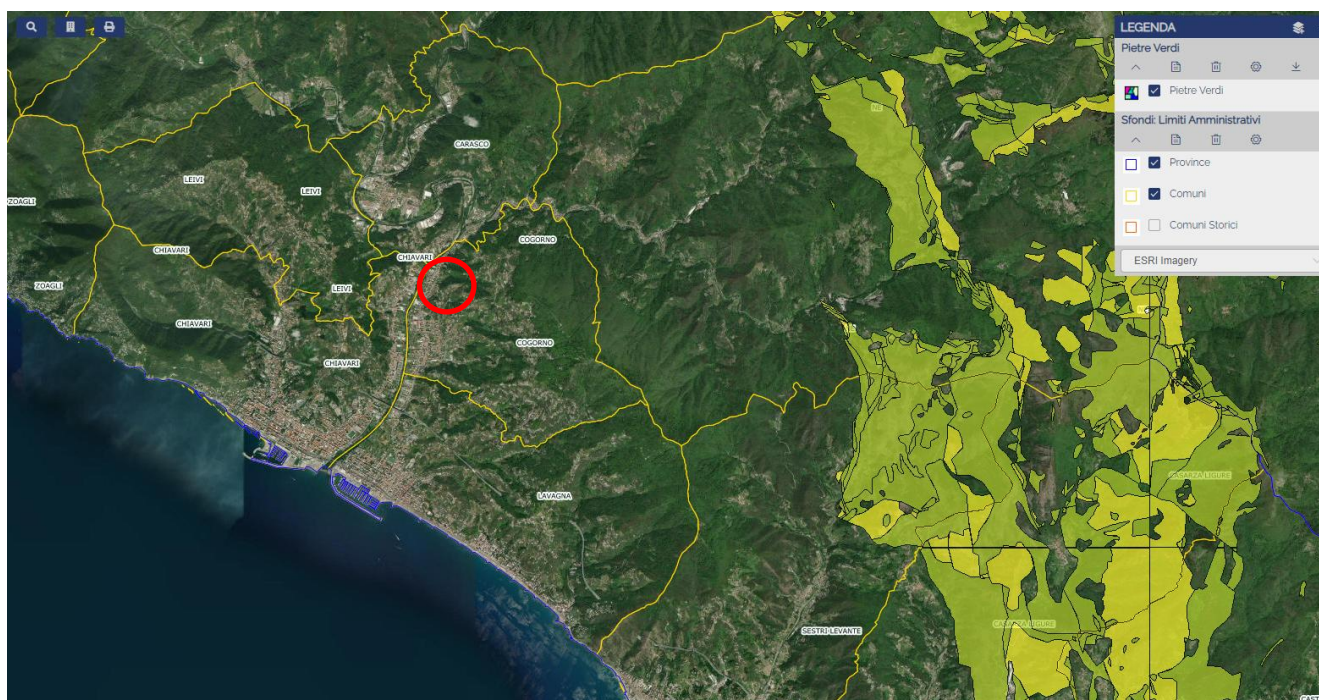
- 4) Acciaio per tubi micropalo e puntoni
- 5) Eventuali strutture prefabbricate

La gestione di terre e rocce da scavo dovrà seguire quanto riportato nel D.P.R. n° 120 del 13/06/2017 e ss.mm.ii.- Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Nell'ambito delle opere di cui alla presente progettazione, si prevede in primis la separazione tra materiali di demolizione (principalmente residui di murature arginali attuali, ponticelli, marciapiedi, etc) residui di asfalti e materiali di scavo (terre e/o rocce) con accumulo in aree separate in attesa di eventuale parziale reimpiego in situ di una sola porzione di materiale di scavo idoneo allo scopo.

Non si hanno ad oggi notizie di presenza di aree potenzialmente contaminate nelle vicinanze dell'intervento. In particolare, per quanto attiene possibili contaminazioni di tipo antropico, si segnala che non sono presenti (né oggi né in passato) particolari attività produttive/industriali nelle zone limitrofe all'intervento o anche in aree più a monte che possano comportare inquinamento delle falde acquifere e/o dei terreni.

Per quando attiene possibili contaminazioni "naturali" della zona si segnala come l'area di intervento e più in generale l'intero bacino del rio Rondanea sia ampiamente al di fuori delle aree mappate come "Pietre Verdi" , ovvero con la presenza di serpentiniti o basalti a rischio contaminazione di amianto.



Tuttavia, saranno eseguite opportune analisi dei materiali per la loro caratterizzazione chimico/fisica, il tutto al fine di garantire che non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Si segnala pertanto che la gestione delle terre e rocce di scavo dovrà avvenire con pieno rispetto del D.P.R. 120/2017, nonché della "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", manuale appositamente redatto da ARPAL.

Per quanto attiene la gestione delle i prodotti di scavo, il comma 1 dell'art. 179 del D.Lgs. 152/2006 riporta che:

"La gestione dei rifiuti avviene nel rispetto della seguente gerarchia:

a) prevenzione; b) preparazione per il riutilizzo; c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; e) smaltimento."

Nel caso specifico, si sottolinea ancora come in questa fase sia previsto il reimpiego in loco di una quota parte del materiale di scavo, con funzione di riempimento principalmente a tergo delle nuove opere arginali.

Per la restante volumetria di scavo, nonché per l'interezza dei prodotti da demolizioni e asfalti si è previsto lo smaltimento in discarica.

b) MATERIALI PRODOTTI

Di seguito si riportano i quantitativi di materiali prodotti durante le operazioni di scavo e demolizione previste nell'ambito del presente primo lotto di intervento.

I volumi, tutti valutati in banco (ovvero prima delle operazioni di scavo/demolizione), sono stati suddivisi per tipologia di materiale secondo le possibilità di rimpiego nell'ambito delle attività previste dal progetto.

- a) Terre e rocce da scavo.....**3.710 mc;**
- b) Demolizione conglomerati cementizi.....**160 mc;**
- c) Demolizione conglomerati bituminosi o marciapiedi.....**75 mc;**

Per quanto attiene i materiali di risulta di cui sopra, una quota parte delle terre e rocce da scavo saranno reimpiegate in cantiere (circa 1.920 mc), mentre la restante parte (circa 1.650 mc, sempre tutte quantità in banco) sarà smaltita in discarica, analogamente all'interezza dei materiali derivanti da demolizione (cls e bitume).

Per quanto attiene lo smaltimento dei materiali di risulta di cui sopra, una volta separati i materiali di demolizione e asfalti da rocce e terre di scavo, è stato previsto in questa fase il trasporto al sito "Discarica Queirolo Claudio srl" con sede legale a Levanto (SP) in località Bizzetti, con area di discarica ubicata in prossimità del Santuario di Soviore.

La distanza stradale tra il cantiere e la discarica è pari a circa 50 km.

c) FABBISOGNI DI MATERIALI

Nel presente paragrafo si riportano le quantità relative ai fabbisogni dei materiali necessari per la realizzazione delle opere in progetto:

- 1) Conglomerati cementizi.....**950 mc;**
- 2) Conglomerati bituminosi.....**65 mc;**
- 3) Acciaio per strutture in c.a.....**69.650 kg;**
- 4) Acciaio per tubi micropali e puntoni.....**97.000 kg;**

I conglomerati cementizi ed i conglomerati bituminosi saranno reperiti presso gli impianti presenti nel territorio, mentre eventuali le malte cementizie saranno prodotte in loco. Acciaio per armature, micropali e puntoni, così come gli elementi prefabbricati, saranno approvvigionati in cantiere di volta in volta dalle imprese appaltatrici in ragione dei fornitori scelti.

d) BILANCIO DEI MATERIALI

Nella seguente tabella si riporta il bilancio dei materiali previsto per la realizzazione dell'intervento di secondo lotto:

PRODUZIONE		FABBISOGNO		ESUBERO		U.M.
Materiale	Qtà	Materiale	Qtà	Materiale	Qtà	
Terre e rocce da scavo	3.710	Riempimenti	1.920	Terre e rocce da scavo	1.790	mc
Demolizione conglomerati cementizi esistenti	160	Conglomerati cementizi	950	Demolizione conglomerati cementizi esistenti	160	mc
Demolizione bituminosi esistenti	75	Conglomerati bituminosi	65	Demolizione bituminosi esistenti	75	mc
Acciaio per strutture in c.a.	0	Acciaio per strutture in c.a.	69.650	Acciaio per strutture in c.a.	0	kg
Acciaio per tubi micropali e puntoni	0	Acciaio per tubi micropali e puntoni	97.000	Acciaio per tubi micropali e puntoni	0	kg

I volumi di conglomerato cementizio e bituminoso dovranno essere reperiti presso impianti. Il terreno scavato (ad esclusione di quanto reimpiegato in situ), il calcestruzzo e gli asfalti provenienti dalle demolizioni verranno, in conformità alla legislazione vigente, conferiti in idonea discarica autorizzata per lo smaltimento finale o centri di recupero.

e) CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO, RIUTILIZZO E CONFERIMENTO A DISCARICA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'esecuzione delle analisi sul terreno per verificare il rispetto dei valori di soglia delle concentrazioni di contaminazione di cui alle colonne A e B, tabella 1 allegato 5 al titolo V Parte IV del D.lgs. 152/06 e s.m.i è rinviata alla fase di realizzazione delle opere con prelievo puntuale e preciso in corrispondenza dei siti realmente interessati dalle operazioni di scavo.

Pertanto in fase esecutiva si potranno eseguire gli opportuni campionamenti del terreno favorendo l'attendibilità dei risultati in quanto si andrà ad analizzare il terreno effettivamente oggetto di scavo.

In ogni caso, visto il contesto non industriale dell'area in cui si svilupperanno i lavori, la sostanziale assenza di insediamenti produttivi nel bacino, nonché soprattutto i risultati delle analisi già effettuate nell'ambito del primo lotto in corso di esecuzione, si può attualmente assumere che il terreno rispetti i valori di soglia e sia utilizzabile come sottoprodotto per vari scopi.

Prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore dovrà quindi:

- a) effettuare un piano di campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di confermarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato;
- b) accertare l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Qualora prima dell'inizio dei lavori non venisse accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le campionature saranno effettuate secondo le previsioni di cui all'allegato 2 al D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 ed in particolare, trattandosi di opere infrastrutturali lineari, sarà eseguito almeno un prelievo ogni 500 m;

la profondità d'indagine sarà la seguente:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e l'accertamento delle qualità ambientali saranno quelle previste nell'allegato 4 al D.P.R. n. 120 del 13/06/2017.

f) INDIVIDUAZIONE DELLE AREE PER IL DEPOSITO INTERMEDIO E LO SMALTIMENTO DEL MATERIALE IN ESUBERO

Sarà cura dell'Appaltatore definire dettagliatamente le aree previste per il deposito temporaneo, ai sensi dall'art.183 comma 1 lettera bb) del D. Lgs 152/06 e s.m.i. e per i rifiuti costituiti da terre e rocce da scavo anche dall'Art. 23 del D.P.R. 120/2017, del materiale proveniente da scavi e demolizioni, prima dell'effettivo conferimento ai siti idonei per lo smaltimento. In tutti i casi tali aree dovranno essere necessariamente all'interno di quelle di cantiere.

Per il caso in esame, si sono già in questa fase individuate alcune aree prossime al cantiere atte al deposito temporaneo del materiale di scavo, sino al raggiungimento di volumetrie tali da essere poi trasportate nelle apposite aree di smaltimento, individuate, in prima battuta, nella zona dei comuni di Levanto.

Sarà cura dell'Appaltatore accertare la possibilità di conferimento in tali aree ovvero valutarne delle ulteriori, specificando le tempistiche previste per i conferimenti e l'autorizzazione dei siti di destinazione e dandone attestazione, mediante trasmissione telematica al Comune e ad Arpal.