

## PROGETTO ESECUTIVO

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

P.3062

## TITOLO PROGETTO

### NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA





 Aspmato.AOO\_PortsofGenova  
 Prot. 23/1/2/2022.0048870.R

DISCIPLINA	DESCRIZIONE
AM	STUDI AMBIENTALI

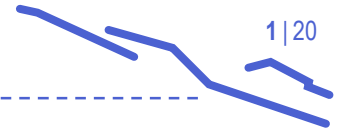
ELAB. N°	TITOLO ELABORATO	SCALA
G-0014	DEFINIZIONE MODALITA' DI UTILIZZO DEI MATERIALI DELLO SCANNO DI IMBASAMENTO DELLA DIGA ESISTENTE	

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
00	22/12/2022	PRIMA EMISSIONE	Compagnone/Bullo	R.Mascia	D.Susanni

CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	NOME FILE
P3062	E-AM-G-0014	P3062-E-AM-G-0014.doc

CONSORZIO IMPRESE	PROGETTAZIONE	COORD. PROGETTUALE E SUPP. TECNICO-GESTIONALE	
 (Mandataria)   (Mandante)	 (Mandante)   (Mandante)	 (Mandataria)   (Mandante)	xxxxxx

D.E.C.	VERIFICATORE	VALIDATO R.U.P.	
xxxxxx	ITS Controlli Tecnici SpA	Ing. Marco Vaccari	
.....	.....	.....	.....



## Sommario

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ASPETTI TECNICO PROGETTUALI.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO NEL PFTE.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ELEMENTI DI CRITICITÀ .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>Aspetti di fattibilità geotecnica.....</b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b>Aspetti di fattibilità tecnico-operativa .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>Aspetti di fattibilità amministrativa .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>NUOVA QUALIFICAZIONE DEI MATERIALI.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>PROPOSTA PROGETTUALE .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1</b>	<b>Aspetti amministrativi .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2</b>	<b>Modalità operative .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE AMBIENTALE.....</b>	<b>18</b>

## Indice delle figure

Figura 2-1	Planimetria con individuazione del tratto di diga da rimuovere – Fase A	4
Figura 2-2:	Sezioni tipologiche D'D, D-E, E-F	5
Figura 2-3	Planimetria con individuazione del tratto di diga da rimuovere – Fase B	5
Figura 2-4:	Sezioni tipologiche C-C' e C'-D'	6
Figura 2-5:	Tabella dei movimenti materia - Estratto dall'elaborato del PFTE identificato al codice MI046R-PF-D-A-R-067-1-01	6
Figura 4-1:	Sezione trasversale E-F (Molo Galliera) – Estratto da relazione MI046R-PF-D-Z-R-003-06 del PFTE	11
Figura 4-2:	Sezione trasversale D-E (Diga Bacino della Lanterna) – Estratto da relazione MI046R-PF-D-Z-R-003-06 del PFTE	11
Figura 4-3:	Sezione trasversale C'-D (Diga Bacino Sampierdarena) – Estratto da relazione MI046R-PF-D-Z-R-003-06 del PFTE	12
Figura 4-4:	Distribuzione di massa 0-500 kg	12

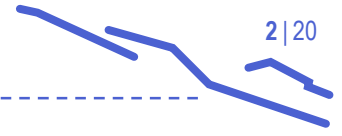


Figura 6-1: Fasi di salpamento	16
Figura 6-2: Fase di demolizione	17
Figura 6-3: Fase di rimozione del materiale di scanno	17
Figura 6-4: Esempio di nave autoscaricante per il trasporto e versamento del materiale	17
Figura 6-5: Planimetria dello stato di progetto – Fase A	18

## Indice delle tabelle

Tabella 7-1 tabella di comparazione tecnica -ambientale degli scenari considerati	20
---	----



## 1 INTRODUZIONE

L'aggiudicazione della procedura per l'affidamento dell'appalto integrato complesso avente come oggetto l'elaborazione della **progettazione definitiva ed esecutiva relativi alla prima (Fase A) e seconda (Fase B) fase funzionale e l'esecuzione dei lavori relativi alla prima fase funzionale della nuova diga foranea del porto di Genova – Ambito di Sampierdarena** ha visto prevalere, con il decreto n.967 del 12/10/2022, il consorzio composto da WEBUILD S.p.A., FINCOSIT S.r.l., FINCANTIERI Infrastructure Opere Marittime S.p.A. e Società Italiana Dragaggi S.p.A.

Con il prot. n. 0038250, in data 21 ottobre 2022, la stazione appaltante corrispondente al Commissario Straordinario per la nuova diga foranea del Porto di Genova/Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale ha rilasciato l'Ordine di Servizio n.1 in cui ordina al punto 1 l'avvio immediato della progettazione esecutiva della fase A, procedendo all'accorpamento dei livelli di progettazione definitiva ed esecutiva, nonché all'avvio di tutte le attività ad essa prodromiche (ad es. Project Plan, cronoprogramma) o comunque connesse quali, a titolo esemplificativo, le indagini.

La presente relazione è redatta nell'ambito delle valutazioni preliminari di carattere tecnico-ambientale in corso di sviluppo, al fine di una corretta e ottimale definizione delle modalità di gestione dei materiali dell'esistente scanno, che il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) prevede di riutilizzare nella realizzazione dello scanno della nuova diga, secondo i criteri ispiratori del PFTE medesimo, il quale indica che *“per la realizzazione delle opere della nuova diga foranea è prevista una strategia di massimo riutilizzo dei materiali provenienti dalle demolizioni della diga esistente. Ciò comporta chiari benefici di carattere logistico, ambientale, funzionale, nonché economico”* (Relazione tecnica generale, elaborato MI046R-PF-D-Z-R-003-04).

A tal fine la presente relazione è così articolata:

- illustrazione delle soluzioni tecniche contenute nel PFTE in merito a rimozione e riutilizzo dei materiali dello scanno (Capitolo 2.0);
- riepilogo dell'inquadramento giuridico-amministrativo per tali attività, come risultante dal PFTE e dalle integrazioni fornite in sede di istruttoria VIA (Capitolo 3.0);
- analisi delle criticità di tale inquadramento (Capitolo 4.0);
- formulazione di una ipotesi di nuovo inquadramento giuridico-amministrativo per i materiali dello scanno esistente da rimuovere ed utilizzare, e valutazione della sua appropriatezza al caso in esame (Capitolo 5.0);
- descrizione delle modalità tecniche ed operative, nonché dei percorsi autorizzativi, da adottarsi nel nuovo inquadramento (Capitolo 6.0);
- confronto ambientale tra i due approcci (Capitolo 7.0).

## 2 ASPETTI TECNICO PROGETTUALI

La configurazione della nuova diga foranea deve consentire le manovre di navigazione in sicurezza delle grandi navi, di lunghezza 400-450 m e larghezza 60-65 m ("navi di progetto"), con riferimento in particolare all'accesso e uscita dalle aree portuali, l'evoluzione nell'avamposto, l'accosto e la partenza dai terminali, il transito nel canale interno. La nuova diga, inoltre, deve consentire le operazioni ai terminali portuali in sicurezza in relazione allo scarico e carico delle merci e allo stesso tempo l'ormeggio alle banchine delle navi, proteggendo le aree portuali interne dall'azione del moto ondoso, in modo da limitare la condizione di non operatività. L'Autorità di Sistema ha previsto che l'iter realizzativo della nuova diga foranea sia organizzato in due fasi funzionali, in relazione a una prevedibile gradualità dei finanziamenti:

- **Fase A:** la prima fase di costruzione deve assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza, garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine, e migliorare l'operatività degli altri terminali più a ponente;
- **Fase B:** il completamento della costruzione deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche di quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto

L'opera in progetto, in fase A, prevede la rimozione di un tratto della diga esistente una volta assunto il grado di sicurezza necessario all'operatività del porto di Genova. Il tratto in questione, di lunghezza pari a circa 2200 m, è a sua volta differenziata in altri n.3 tratti, funzione della tipologia costruttiva esistente.

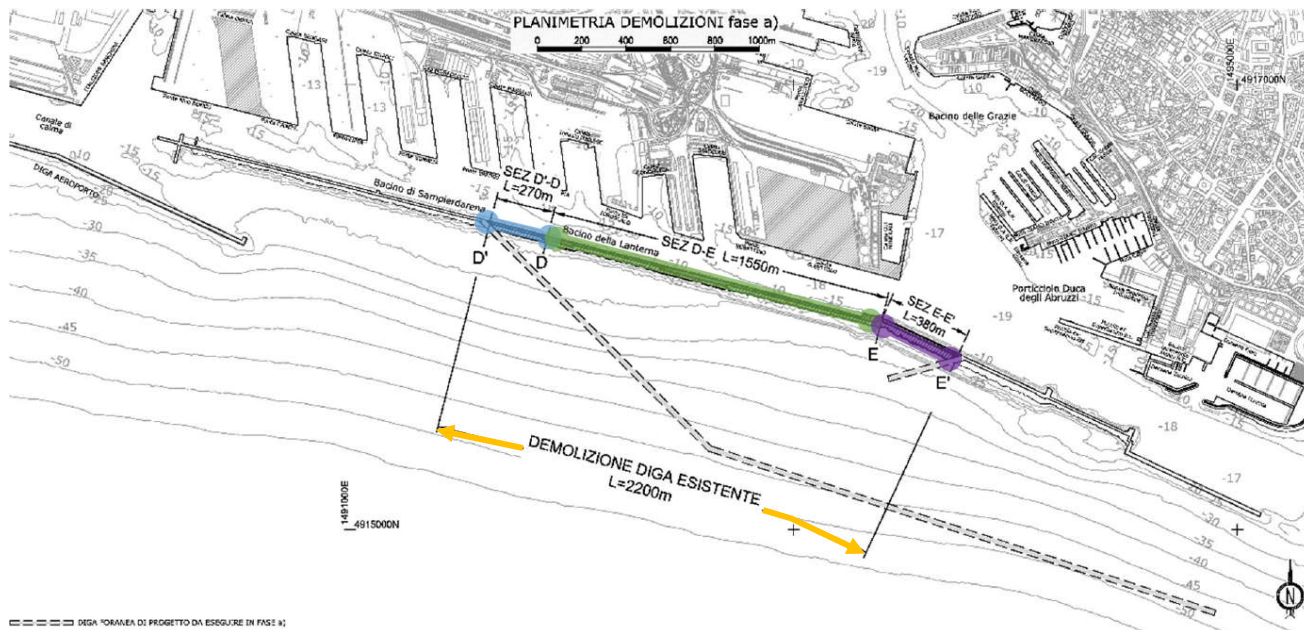


Figura 2-1 Planimetria con individuazione del tratto di diga da rimuovere – Fase A

In particolare, è prevista la rimozione parziale del tratto C'-D (denominato tratto D'-D, L=270 m), totale del tratto D-E (L=1550 m), parziale del tratto più antico del molo duca di Galliera (tratto E-E', L=380 m).

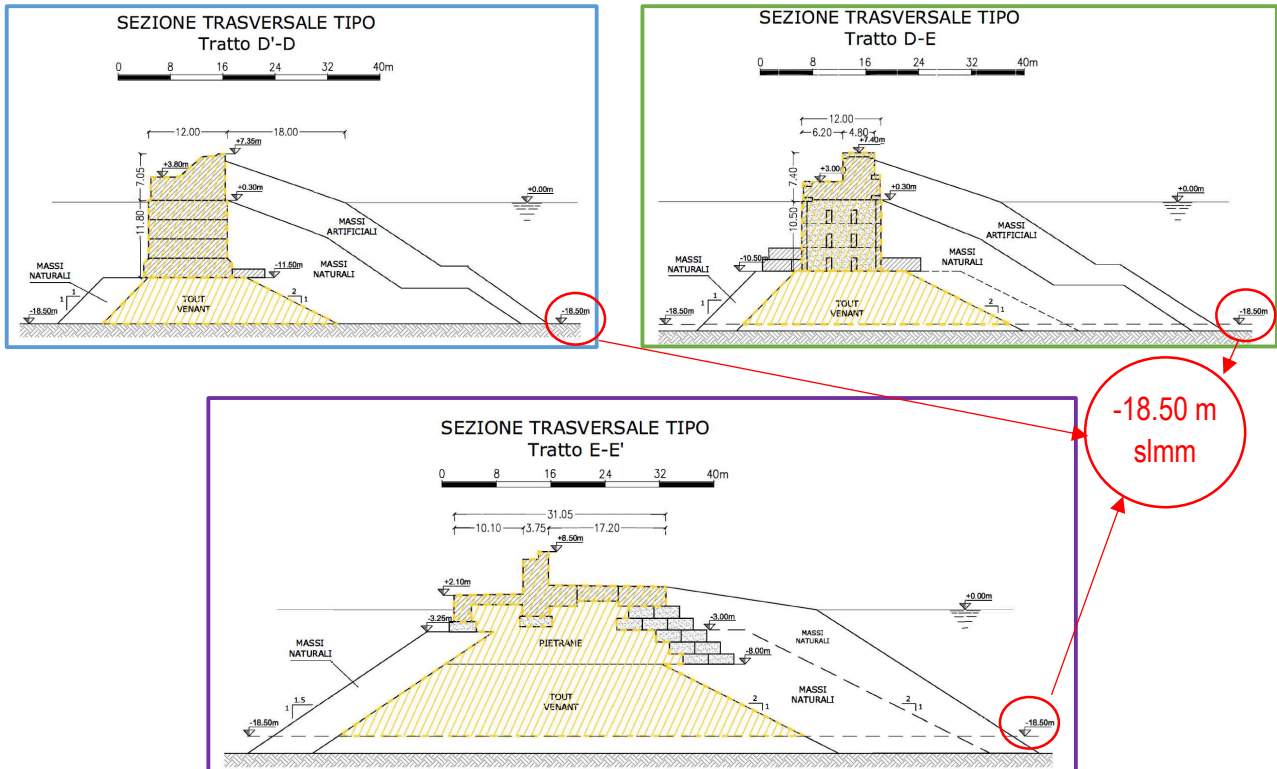


Figura 2-2: Sezioni tipologiche D'D, D-E, E-F

In fase B verranno ultimati i salpamenti dei massi naturali e artificiali di protezione nonché la demolizione del corpo diga in calcestruzzo e salpamento del pietrame di imbasamento nel tratto C-C' e C-D'.

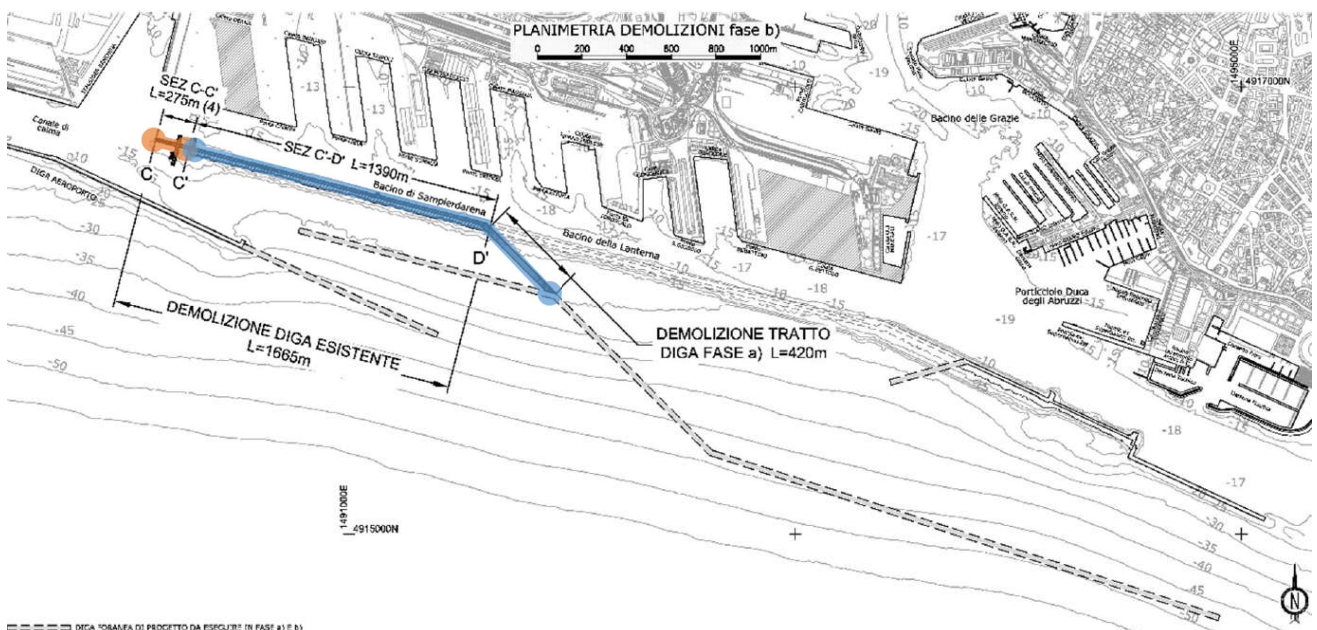


Figura 2-3 Planimetria con individuazione del tratto di diga da rimuovere – Fase B

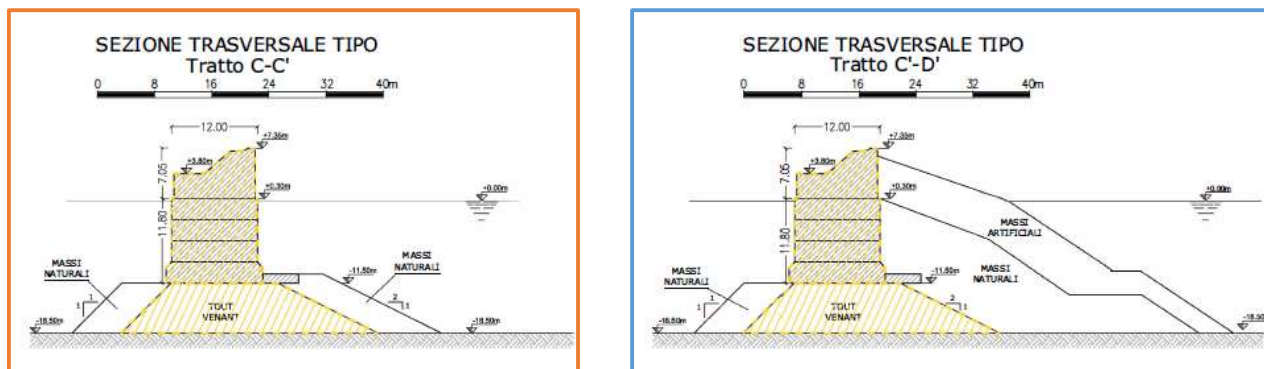


Figura 2-4: Sezioni tipologiche C-C' e C'-D'

Secondo quanto indicato nello Studio di Impatto Ambientale (MI046R-PF-D-A-R-067-1-01 del PFTE) le attività di demolizione delle strutture in calcestruzzo e salpamento, inerenti la diga esistente, presuppongono la movimentazione dei volumi di materiale riportati nella seguente tabella.

Materiale	u. m.	Quantità - Fase a)	Quantità - Fase b)
Sovrastuttura emersa in cls	m <sup>3</sup> cls	136.753	125.033
Struttura corpo diga in cls	m <sup>3</sup> cls	239.363	242.091
Pietrame nuclei e scanni	m <sup>3</sup>	779.430	347.076
Massi naturali	m <sup>3</sup>	1.063.370	807.285
Massi artificiali in cls	m <sup>3</sup> cls	310.641	278.175

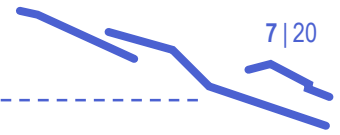
Figura 2-5: Tabella dei movimenti materia - Estratto dall'elaborato del PFTE identificato al codice MI046R-PF-D-A-R-067-1-01

In particolare, si vuole evidenziare che la quantità di materiale derivante dal salpamento dello scanno risulta maggiore di **1,1 milioni di m<sup>3</sup>** di pietrame/tout-venant, precisamente 779.430 m<sup>3</sup> in fase A e 347.076 m<sup>3</sup> in fase B.

Le attività di salpamento e demolizione sono previste fino al raggiungimento della quota limite inferiore di -18,5 m s.m.m., corrispondente alla profondità del fondale necessaria a garantire la navigazione in sicurezza nel bacino portuale delle grandi navi portacontainer di progetto, come evidenziato nelle sezioni in Figura 2-2.

Come specificato nella relazione generale MI046R-PF-D-Z-R-002-06 del PFTE "per la realizzazione delle opere della nuova diga foranea è prevista una strategia di massimo riutilizzo dei materiali provenienti dalle demolizioni della diga esistente.

- Per i massi artificiali di calcestruzzo e i massi naturali salpati di peso e dimensioni idonei per la formazione di scogliere e mantellate di protezione, si prevede il riposizionamento in adiacenza ad opere a parete verticale allo scopo di ridurre la riflessione del moto ondoso e il relativo effetto di disturbo sulla navigazione nelle aree di accesso al porto. La protezione in scogliera sul lato mare dei cassoni consente inoltre, a livello prestazionale, di ridurre i carichi indotti dalle onde sui cassoni stessi con effetti favorevoli sul dimensionamento e la stabilità delle opere.



- *Riguardo agli elementi di piccola pezzatura, derivanti dal salpamento del pietrame di imbasamento e dalla demolizione degli elementi ciclopici in calcestruzzo della diga esistente, questi potranno essere utilizzati per la formazione di parte dello scanno d'imbasamento e del riempimento dei cassoni.*

### 3 INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO NEL PFTE

Nell'ambito del PFTE e dell'iter di valutazione di impatto ambientale, la gestione dei materiali provenienti dalle operazioni di demolizione delle strutture in calcestruzzo esistenti e dal salpamento della porzione di scanno di imbasamento destinato alla rimozione è stata definita nello Studio di impatto ambientale (SIA – Volume 1, documento MI046R-PF-D-A-R- 067-1-01), come di seguito riportato.

Lo SIA indica (pag. 98):

*“I materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e dai salpamenti previsti per la realizzazione della soluzione d'intervento sono costituiti essenzialmente da:*

- *cemento e calcestruzzo derivanti dalla demolizione di una parte della diga esistente e dalla rimozione di un tratto di nuova diga realizzata nella fase a) dell'intervento;*
- *ferro e acciaio (materiali ferrosi derivanti dai calcestruzzi armati o da elementi delle sovrastrutture quali giunti, chiusini, ecc.);*
- *massi naturali e massi artificiali in calcestruzzo che costituiscono le mantellate di protezione della parte di diga esistente che verrà demolita;*
- *pietrame che costituisce gli scanni di imbasamento e/o nuclei della porzione di diga esistente e del tratto di nuova diga di fase a) da rimuovere.”*

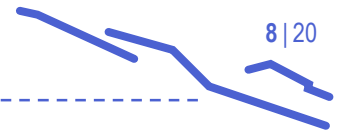
Successivamente (pag. 99) il SIA indica:

*“Per il cemento ed il calcestruzzo e per il pietrame salpato dagli imbasamenti e/o nuclei, come detto, è previsto il riutilizzo per la formazione dello scanno di imbasamento e per il riempimento dei cassoni della nuova diga previa opportuna attività di caratterizzazione ambientale e, laddove compatibili, previo trattamento di vagliatura e/o frantumazione presso uno o più impianti mobili (in ragione delle produttività giornaliere) autorizzati all'esercizio ai sensi del comma 15 dell'Art. 208 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per operazioni di recupero (R5) di cui all'Allegato C della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., e che sarà ubicato all'interno delle aree di cantiere.”*

Ulteriormente (pagg. 100 e 101) il SIA precisa:

*“Per quanto riguarda gli altri materiali di risulta dalle demolizioni e salpamenti della diga esistente (calcestruzzo e pietrame costituente imbasamenti e nuclei) si è detto che, al fine di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali e di massimizzare l'utilizzo di materiali riciclati, previa opportuna caratterizzazione è previsto il loro conferimento ad uno o più impianti mobili per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi. Successivamente il materiale, qualora risultato idoneo, sarà reimpiegato come materiale di riempimento dei cassoni e per la formazione dello scanno di imbasamento degli stessi su alti fondali. Si evidenzia che il reimpiego del materiale di risulta trattato dall'impianto mobile per la formazione dello scanno di imbasamento potrà avvenire previo ottenimento dell'autorizzazione all'immersione in mare ex Art. 109, comma 1, lettera b) del D.Lgs. 152/06.”*





Nel documento di “Risposta al parere istruttorio formulato dal MiTE in data 12/1/2022” tali aspetti sono ulteriormente ripresi e precisati (pagg. 115 sgg.):

*“Per la realizzazione delle opere della nuova diga foranea è stata prevista una strategia di massimo riutilizzo, nell’ambito degli stessi lavori in progetto, dei materiali provenienti dalle attività di demolizione e salpamento della diga esistente, dai dragaggi per l’approfondimento delle aree dell’avamposto e del bacino di Sampierdarena e dal dragaggio funzionale al cantiere di prefabbricazione dei cassoni. Ciò al fine di contenere l’impatto sull’ambiente, perseguendo al contempo chiari benefici di carattere logistico, funzionale e di risparmio economico.*

*.....*  
*A tal fine, è stato previsto che i materiali di risulta vengano reimpiegati per la formazione di scogliere e mantellate di protezione, come materiale di riempimento dei cassoni e per la formazione dello scanno di imbasamento degli stessi. Non saranno oggetto di riutilizzo i soli materiali risultanti pericolosi oppure non idonei dal punto di vista prestazionale a valle del previsto trattamento con impianto mobile e in base ai criteri definiti nel Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, o ancora i materiali metallici derivanti da deferrizzazione; detti materiali saranno caricati su idonei mezzi di trasporto ed inviati ad impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati ex sito, prediligendo, laddove possibile, il recupero. Per accertare la recuperabilità dei materiali da demolizione nell’ambito dei lavori, essi saranno sottoposti alle analisi di caratterizzazione previste dalla normativa vigente, a seconda della loro natura e tipologia.*

*.....*  
*I materiali di risulta classificati come recuperabili, verranno quindi trattati mediante un impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi da installare nell’ambito del cantiere, con la previsione di massimizzare la quota di recupero. Successivamente il materiale, qualora risultato idoneo anche dal punto di vista prestazionale (in base ai requisiti definiti nel Capitolato Speciale), sarà reimpiegato come materiale di riempimento dei cassoni e per la formazione dello scanno di imbasamento degli stessi secondo le previsioni di progetto”.*

Il parere istruttorio VIA sul progetto della nuova diga foranea di Genova (Parere N. 233/2022), allegato al D.M. VIA del 04/05/2022 Prot. DM-2022-000045, recepisce le indicazioni formulate dal proponente, riportando, con riferimento a “quanto riportato dal Proponente nella documentazione presentata” quanto segue<sup>1</sup>:

*“Sugli altri materiali di risulta di pezzatura contenuta, derivanti dal salpamento del pietrame di imbasamento e dalla demolizione delle strutture in calcestruzzo della diga esistente, saranno condotte le seguenti determinazioni analitiche previste dalla normativa vigente per la gestione dei materiali di risulta in regime di rifiuto, finalizzate a definirne la recuperabilità o meno presso il previsto impianto di trattamento mobile.*

*.....*  
*I materiali di risulta classificati come recuperabili saranno quindi trattati mediante un impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi da installare nell’ambito del cantiere, con la previsione di massimizzare la quota di recupero. Successivamente il materiale, qualora risultato idoneo anche dal punto di vista prestazionale*

<sup>1</sup> L’ordine dei capoversi è modificato rispetto al parere, onde agevolare la leggibilità

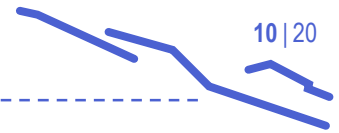
*(in base ai requisiti definiti nel Capitolato Speciale), sarà reimpiegato come materiale di riempimento dei cassoni e per la formazione dello scanno di imbasamento degli stessi secondo le previsioni di progetto.*

*Per il cemento e il calcestruzzo e per il pietrame salpato da imbasamenti e/o nuclei, è previsto il riutilizzo per la formazione dello scanno di imbasamento della nuova diga e per il riempimento dei cassoni, previa caratterizzazione ambientale ai sensi delle norme vigenti e, laddove compatibili, previo trattamento di vagliatura e/o frantumazione presso uno o più impianti mobili autorizzati e ubicati all'interno delle aree di cantiere.*

*Il reimpiego dei materiali trattati dall'impianto mobile ai fini della formazione dello scanno di imbasamento necessiterà dell'autorizzazione all'immersione in mare ex art. 109 del D. Lgs. n. 152/2006 da parte della Regione Liguria.”*

In sintesi, da quanto sopra riportato sinteticamente riportato e dall'analisi complessiva dei documenti di progetto discende che:

- il recupero e riutilizzo dei materiali è elemento chiave della compatibilità ambientale del progetto;
- il materiale di nucleo e scanno costituisce una quantità rilevante di quanto oggetto di recupero, come di seguito riassunto per le due diverse Fasi del progetto (dati tratti dalle Tabelle 2.13-2.14-2.15 del SIA, Volume 1, documento MI046R-PF-D-A-R-067-1-01):
  - Fase A – 779 mila metri cubi di pietrame proveniente dagli scanni oggetto di salpamento, di cui è previsto il riutilizzo; il materiale da riciclo complessivo ammonta a circa 1,3 milioni di metri cubi, necessario per la realizzazione dei nuovi scanni di imbasamento;
  - Fase B – 347 mila metri cubi di pietrame proveniente dagli scanni oggetto di salpamento, di cui è previsto il riutilizzo; il materiale da riciclo complessivo ammonta a circa 659 mila metri cubi, necessari per la realizzazione dei nuovi scanni di imbasamento;
- il progetto dà atto che i materiali costituenti lo scanno esistente e da riutilizzare non discendono da attività di demolizioni (derivano da operazioni di “salpamento”), ma tuttavia li qualifica come rifiuti;
- il progetto prevede che i materiali di scanno, qualificati come rifiuti, siano sottoposti, prima del riutilizzo ad una attività di frantumazione e vagliatura in un impianto autorizzato alla gestione dei rifiuti;
- nell'ambito del progetto non è stata eseguita alcuna analisi per accertare che le previsioni progettuali siano effettivamente realizzabili, rinviando le analisi alla fase realizzativa;
- il progetto prevede che l'immersione in mare del materiale dell'esistente scanno per la realizzazione del nuovo scanno debba essere autorizzata ai sensi dell'articolo 109 del D.Lgs. 152/06, ma prevedendo analisi per accertare l' “idoneità al recupero, per definire le potenziali operazioni di recupero e dunque la tipologia di impianto di recupero cui conferire il materiale” (Pag. 117 del documento di risposta), senza approfondire né l'esigenza che, per l'immersione, il materiale debba cessare dalla qualifica di rifiuto né la natura del trattamento previsto (frantumazione), che non in grado né di ridurre l'eventuale presenza di contaminanti né di ridurre le concentrazioni nell'eluato nel test di cessione.



## 4 ELEMENTI DI CRITICITÀ

L'approccio progettuale, come sopra sintetizzato, presenta molteplici elementi di criticità, viepiù incrementati dall'intervenuta entrata in vigore del D.M. 27 settembre 2022 n. 152, che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto per i materiali da demolizione.

Nel presente capitolo gli elementi di criticità della scelta progettuale sono brevemente esaminati, considerando separatamente:

- aspetti di fattibilità geotecnica (Paragrafo 4.1);
- aspetti di fattibilità tecnico-operativa (Paragrafo 4.2);
- aspetti di fattibilità giuridico-amministrativa (Paragrafo 4.3).

Le valutazioni nel presente capitolo sono formulate assumendo che i materiali di scanno, qualificati come rifiuti nell'ambito del progetto senza specificarne la tipologia, siano da considerare rifiuti da demolizione (EER 17 09 04), unico codice EER ragionevolmente attribuibile a tale materiale, quando venga qualificato come rifiuto.

### 4.1 Aspetti di fattibilità geotecnica

La nuova diga in progetto presenta caratteristiche geometriche e funzionali corrispondenti alle opere a parete verticale, ossia strutture comprendenti uno scanno di imbasamento in pietrame (sottostruttura) spianato alla quota richiesta, sul quale poggia una struttura a parete verticale o sub verticale, costituente la cosiddetta infrastruttura dell'opera, sormontata a sua volta da una struttura di coronamento fuori acqua (sovrastuttura).

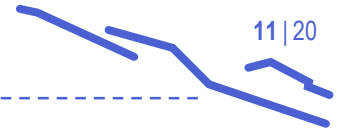
La sottostruttura, in particolare, è un corpo d'opera costituito da:

- Un nucleo in materiale sciolto (pietrame) disposto a scarpata verso l'esterno e verso l'interno avente una duplice esigenza di:
  - o ripartire sul terreno di fondazione gli elevati carichi (fino a 5 kg/cm<sup>2</sup>) trasmessi dalla sovrastuttura;
  - o contenere la trasmissione del moto ondoso.
- Uno strato di rivestimento (mantellata) costituito da massi naturali o artificiali (di varia forma) che assolve la funzione di protezione dal moto ondoso ed è generalmente separato dal nucleo da uno strato di transizione (filtro) in grado di prevenire l'asportazione del materiale più fine del nucleo attraverso le macroporosità della mantellata.

Per la realizzazione del nucleo vengono utilizzati materiali di cava con caratteristiche di Tout-venant o pietrame da 0 a 500 kg, con bassa percentuale di fine e rispondenti a requisiti essenziali del materiale lapideo da utilizzarsi per le opere marittime.

L'art.96 del Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale (MI046R-PF-D-Z-R-061-06) descrive i requisiti e limiti di accettabilità dei massi naturali in termini di distribuzione di massa, densità, forma, integrità dei blocchi, assorbimento d'acqua Wab(%), resistenza chimica, gelività, resistenza alla compressione, resistenza all'usura.

Il fuso granulometrico potrà comunque essere rivalutato in sede di progetto esecutivo, nel pieno rispetto delle caratteristiche funzionali richieste, sulla base degli esiti dei campionamenti che verranno eseguiti sul materiale salpato (o da salpare). Ciò consentirà di ottimizzare le lavorazioni e massimizzare il recupero in fase di costruzione.



Lo stesso PFTE, con le informazioni allora disponibili, ha previsto, come precedentemente descritto, il riutilizzo dei materiali della diga esistente a formazione della nuova diga. Le modalità erano state definite in via generica per i diversi materiali che potevano essere resi disponibili in seguito a salpamenti e demolizioni, ed in funzione del riutilizzo previsto.

Lo scanno di imbasamento della diga esistente è formato da materiale lapideo di diversa pezzatura, come visibile nelle immagini seguenti estratte dalla relazione MI046R-PF-D-Z-R-003-06. Si presume che tale materiale, che fino ad oggi ha efficacemente svolto la funzione di nucleo e mantellata, possa risultare idoneo alla medesima funzione nella nuova opera.

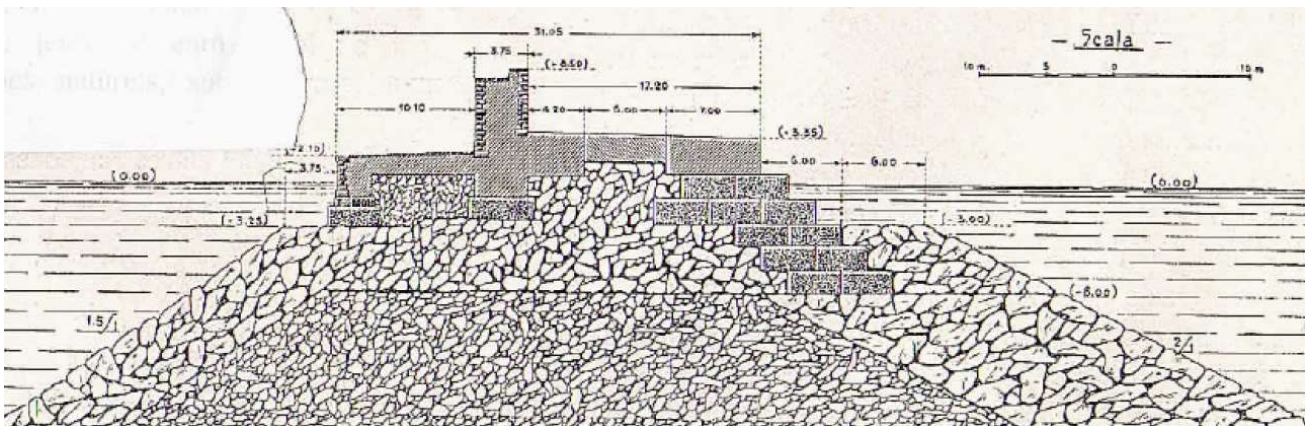


Figura 4-1: Sezione trasversale E-F (Molo Galliera) – Estratto da relazione MI046R-PF-D-Z-R-003-06 del PFTE

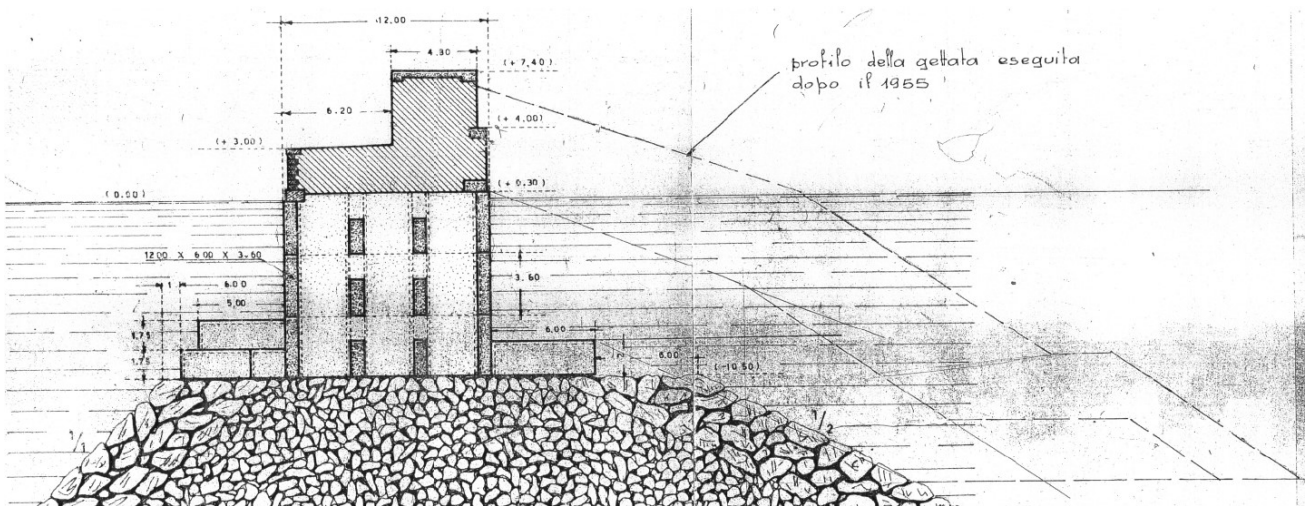


Figura 4-2: Sezione trasversale D-E (Diga Bacino della Lanterna) – Estratto da relazione MI046R-PF-D-Z-R-003-06 del PFTE

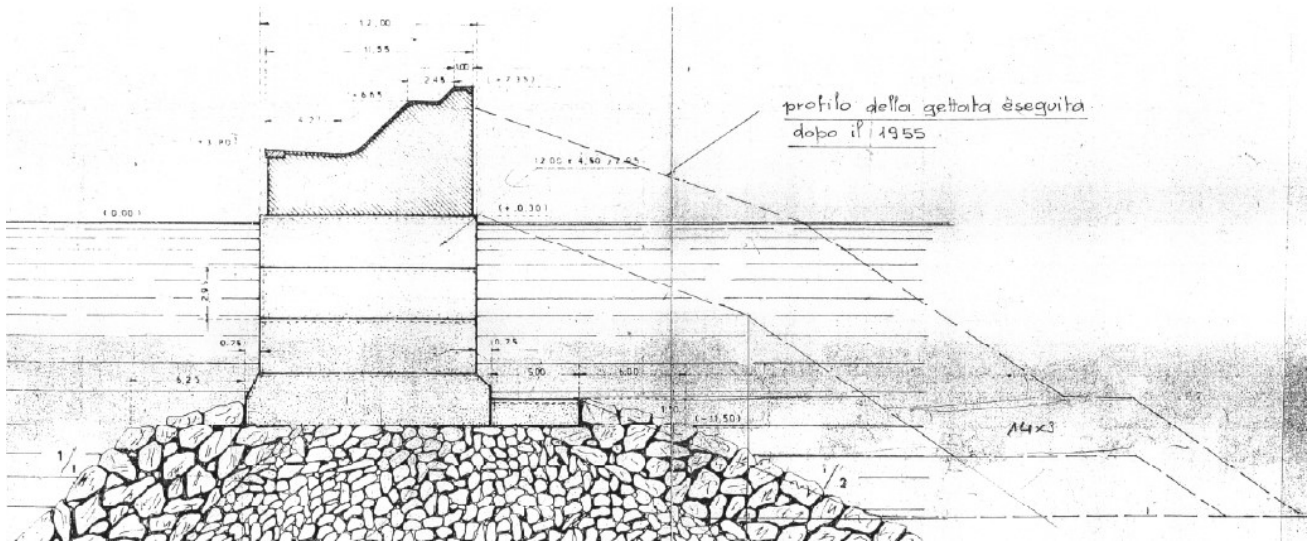


Figura 4-3: Sezione trasversale C'-D (Diga Bacino Sampierdarena) – Estratto da relazione MI046R-PF-D-Z-R-003-06 del PFTE

Diversa è la situazione se il materiale dell'esistente scanno viene frantumato. Infatti, già la sola riduzione alla dimensione per l'immissione nella tramoggia di carico di quasi tutti i frantoi obbliga a pre-frantumare i blocchi di maggiori dimensioni, che sono quelli più utili per dare stabilità al corpo dello scanno. La frantumazione, inoltre, restituisce generalmente materiale con fuso granulometrico non superiore a 100 mm, cioè con peso inferiore alla decina di Kg, facendo venire a mancare tutta la classe compresa tra 10 e 500 Kg, che costituisce parte essenziale del materiale per lo scanno.

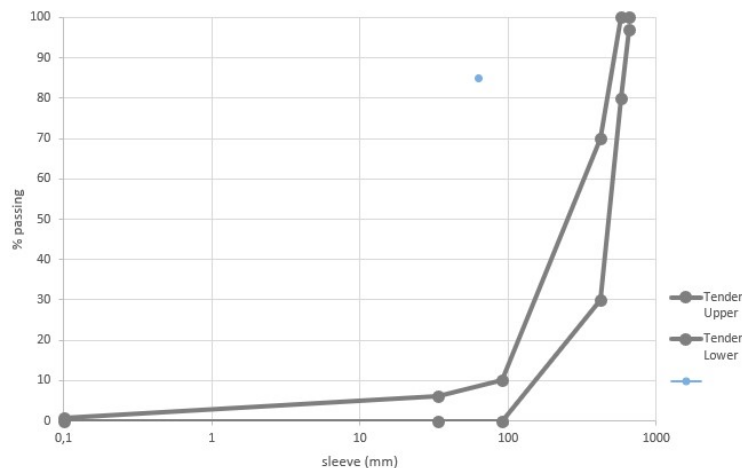
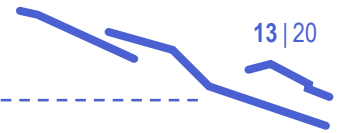


Figura 4-4: Distribuzione di massa 0-500 kg



## 4.2 Aspetti di fattibilità tecnico-operativa

Le previsioni progettuali implicano che i materiali dello scanno esistente siano sottoposti a trattamento di frantumazione presso un impianto mobile installato in cantiere e poi riutilizzati nel nuovo scanno, con autorizzazione all'immersione in mare ai sensi dell'articolo 109 del D. Lgs. 152/06, attività per cui è necessario che essi preliminarmente cessino dalla qualifica di rifiuto, per la quale sia il D.M. 152/22 che la normativa previgente richiedono un insieme di accertamenti analitici sul materiale frantumato.

Prescindendo da ogni considerazione sulla perdita delle caratteristiche geotecniche necessarie a seguito della frantumazione (vedi Paragrafo 4.1) ed assumendo che gli accertamenti analitici sul materiale frantumato risultino sempre tali da assicurare la cessazione dalla qualifica di rifiuto (si veda il successivo Paragrafo 4.3), per attuare quanto previsto dovrebbero essere svolte le seguenti attività:

- rimozione del materiale dello scanno e carico su natante;
- trasporto all'area di cantiere, scarico, paleggiamento e appropriato accumulo;
- frantumazione, suddivisione in lotti di controllo, campionamento ed analisi e prove per l'accertamento del sussistere delle condizioni per la cessazione dalla qualifica di rifiuto;
- paleggiamento, carico, trasporto al sito della nuova diga e immersione in mare.

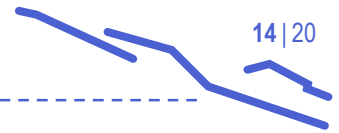
Queste operazioni hanno tempi tecnici incompatibili con il cronoprogramma di progetto, tenendo anche conto del limitato spazio previsto per l'area di cantiere (in cui si può ritenere disponibili al massimo 16.000 metri quadrati per il trattamento rifiuti, presso l'area ubicata a Genova Voltri-Prà). Ipotizzando di installare un impianto con una capacità di trattamento da 150 t/h (storicamente uno degli impianti autorizzati con capacità tra le maggiori, di cui non è certa la disponibilità attuale) ed ipotizzando che esso operi a tempo pieno (7 giorni su 7, giorno e notte), per un totale stimabile in 7.000 ore per anno (tenendo conto delle necessità di manutenzione e degli arresti per avverse condizioni meteo), per la frantumazione di circa 1,15 milioni di metri cubi (materiali di scanno e materiali di demolizione di fase a), sarebbero necessari almeno due anni, a fronte di un periodo di 15 mesi previsto nel cronoprogramma<sup>2</sup>.

## 4.3 Aspetti di fattibilità amministrativa

L'immersione in mare per la realizzazione del nuovo scanno dei materiali dello scanno esistente, che siano stati qualificati come rifiuto, necessita che essi cessino dalla qualifica di rifiuto. Con l'entrata in vigore del D.M. 152/22

---

<sup>2</sup> La messa in opera di due impianti in parallelo non è possibile per la mancanza di spazi, tenendo conto di quelli necessari per le aree di accumulo a monte (anche per garantire la continuità operativa quando vi siano condizioni marine sfavorevoli per rimozione e trasporto) ed a valle (per i tempi necessari agli accertamenti di conformità e con separazione tra i diversi lotti fino all'accertamento della conformità).



devono, a tal fine, essere rispettati i criteri fissati in tale D.M. e non possono neppure più essere assentite autorizzazioni ai sensi dell'art. 184 ter comma 3 del D. Lgs. 152/06 con criteri diversi da quelli fissati in detto D.M..

La Tabella 3 del D.M. 152/22 prevede limiti di concentrazione nell'eluato del test di cessione per sostanze quali cloruri, solfati e fluoruri che sono tipiche delle acque marine; in assenza di adeguati accertamenti (oggi non ancora disponibili<sup>3</sup>), non può certo darsi per scontato che materiali che si trovano da oltre 100 anni immersi in acqua di mare non presentino elevati rilasci di tali sostanze.

Alla luce di quanto sopra non può, allo stato, darsi per scontato che i materiali dello scanno esistente, se qualificati come rifiuti, soddisfino, per loro gran parte, i criteri per la cessazione dalla qualifica di rifiuto, tenendo conto che il trattamento di frantumazione è irrilevante rispetto agli esiti del test di cessione<sup>4</sup>. Tale fatto renderebbe impossibile l'immersione in mare e quindi il riutilizzo di detti materiali, che costituisce un cardine della compatibilità ambientale del progetto.

## 5 NUOVA QUALIFICAZIONE DEI MATERIALI

Nel quadro sopra riportato appare doveroso un approfondimento sulla effettiva qualificazione dei materiali di scanno esistente rimossi, in particolare se essi rientrino effettivamente nel novero dei rifiuti.

Ai sensi della disciplina eurounitaria e nazionale è un rifiuto qualunque sostanza o oggetto di cui il detentore si disfi, intenda disfarsi o abbia l'obbligo di disfarsi. Nel caso in esame certamente non vi è né l'azione né l'intendimento di disfarsi di detti materiali, mentre l'obbligo potrebbe sussistere solo nel caso non fossero conformi ad appropriati criteri per il riutilizzo, ma nel qual caso certamente non verrebbero riutilizzati ed allora effettivamente si qualificerebbero come rifiuto.

Preciando, poi, da considerazioni generali, una qualificazione amministrativa del materiale di uno scanno esistente da riusare in uno nuovo scanno si rinviene nella sentenza del TAR Liguria 785/2020. Tale sentenza è relativa all'aggiudicazione dei lavori per lo spostamento della diga del bacino portuale di Vado Ligure, dove solo una minima porzione di scanno era da rimuovere secondo il progetto posto a base di gara (non qualificata come rifiuto nella procedura di autorizzazione, inclusiva di pronuncia VIA) ed uno dei ricorrenti aveva proposto di utilizzare nel nuovo scanno parte del materiale dello scanno esistente lasciato in pristino. In detta sentenza, il

<sup>3</sup> L'appaltatore li ha avviati, ma lo loro esecuzione richiede tempi non brevissimi, tenendo anche conto della profondità a cui si trovano i materiali che devono essere caratterizzati, sormontati da struttura in calcestruzzo.

<sup>4</sup> Al più può incrementare le concentrazioni nell'eluato, aumentando la frazione fine e quindi la superficie di contatto



TAR qualifica tale operazione come *“un’attività estrattiva di materiale da costruzione”*, escludendo che i materiali dello scanno esistente si qualificano come rifiuti ed anche escludendo espressamente che essa sia riconducibile *“a riconducibile alla nozione di “escavo di fondali marini” di cui all’art. 2, comma 1, lett. e), del D.M. ambiente e tutela del territorio 15 luglio 2016, n. 173”*.

La situazione in oggetto, relativa ad un basamento costituito in materiali sciolti da rimuovere e riutilizzare in analogo basamento, è, poi, certamente analoga a quella del ballast ferroviario, quando riutilizzato per nuove linee, il quale ricade pacificamente nella disciplina dei sottoprodotti.

In effetti, è questa disciplina quella che pare appropriata al caso in esame. Essi, infatti, soddisfano le quattro condizioni che definiscono un sottoprodotto ai sensi dell’art. 184-bis del D. Lgs. 152/06, in quanto:

- a) si generano da un processo la cui produzione di detti materiali non è lo scopo primario (lo scopo primario è l’ottenimento di profondità di fondale appropriate per condizioni di navigabilità prefissate);
- b) certamente vengono reimpiegati nel nuovo scanno di imbasamento;
- c) sono utilizzati direttamente, senza alcun trattamento (come è necessario, eliminando il dannoso trattamento di frantumazione);
- d) soddisfano i requisiti per il riutilizzo, una volta che ne sia verificata l’idoneità geotecnica e ne sia legittimata l’immersione in mare, mediante autorizzazione ai sensi dell’art 109 del D.Lgs. 152/06, nel cui procedimento potranno essere opportunamente valutate le caratteristiche dei materiali rispetto a quelle intrinseche all’ambiente marino.

## 6 PROPOSTA PROGETTUALE

In conseguenza di quanto sopra riportato si formula nel seguito una proposta di impostazione progettuale in merito al riutilizzo nello scanno della nuova diga dei materiali provenienti dallo scanno della diga esistente, di cui si indicano:

- gli aspetti amministrativi (Paragrafo 6.1);
- gli aspetti operativi (Paragrafo 6.2).

### 6.1 Aspetti amministrativi

I materiali dello scanno esistente che soddisfino i requisiti geotecnici ed ambientali per il riutilizzo nello scanno della nuova diga foranea saranno da considerarsi come sottoprodotti e come tali saranno gestiti. Quelli che non soddisfino tali criteri saranno da considerarsi rifiuti da conferirsi ad impianti di smaltimento o recupero esterni al cantiere, dotati delle autorizzazioni di legge.

Il soddisfacimento dei requisiti di natura geotecnica sarà attestato dai progettisti in apposita relazione di progetto esecutivo, sulla base delle indagini eseguite in fase di progettazione, eventualmente integrata da ulteriori relazioni





in fase di realizzazione, sulla base di accertamenti integrativi, qualora ciò sia specificato nella relazione dei progettisti.

Il soddisfacimento dei requisiti ambientali sarà accertato in sede di procedimento per autorizzazione ex art. 109 c. 2 D. Lgs. 152/06<sup>5</sup>, sulla base di accertamenti ed analisi eseguite prima della presentazione dell'istanza. In tale provvedimento potranno essere definiti eventuali ulteriori accertamenti da eseguirsi in corso d'opera, nonché le modalità operative di dettaglio, anche alla luce del fuso granulometrico del materiale.

## 6.2 Modalità operative

Lo smantellamento di parte della diga esistente avrà inizio dalla rimozione dei massi naturali ed artificiali di mantellata e la ricollocazione sul tratto est della diga stessa, denominata nel progetto Sezione T6 (l'individuazione delle Sezioni sono visibili in Figura 6-5). Ciò al fine di beneficiare il prima possibile dell'effetto antiriflettente prodotto dalla posa della mantellata in massi nelle aree di lavoro, specialmente in considerazione del fatto che nel periodo in cui questa attività sarà eseguita, si starà lavorando alla posa dei cassoni nel tratto terminale della nuova diga (denominato T1) più prossimo alla Sezione T6. Il salpamento dei massi verrà effettuato sia con mezzi terrestri (gru) transitanti sul coronamento della diga esistente, sia con mezzi marittimi lato mare.

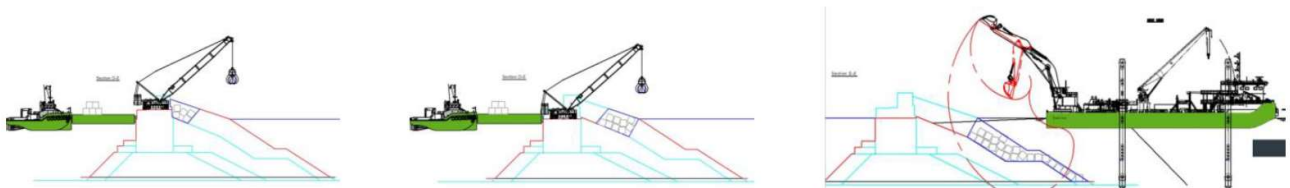


Figura 6-1: Fasi di salpamento

Successivamente verranno demolite le parti in calcestruzzo del corpo diga agendo in parte meccanicamente, in parte con l'uso di esplosivi che prevedono la trivellazione di fori verticali nella struttura al fine del piazzamento delle cariche.

<sup>5</sup> Tale autorizzazione appare in ogni caso necessaria, in quanto, ancorché si tratti di materiali di cui al comma 1 lettera b) dell'articolo 109 e l'opera sia stata assoggettata a VIA, l'immersione per il riutilizzo, come ora configurato, non era compiutamente definita nella procedura di VIA, anche per la mancanza di dati granulometrici e analitici sui materiali oggetto di immersione.

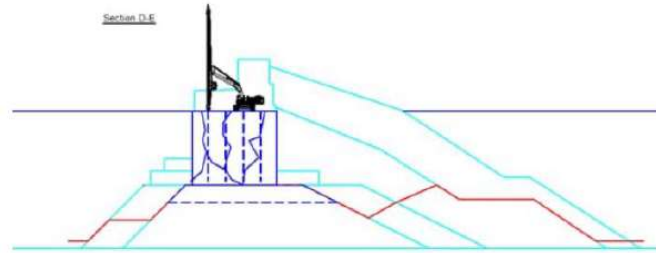
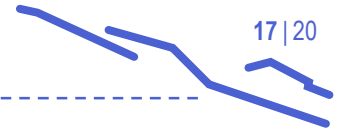


Figura 6-2: Fase di demolizione

Le attività che seguiranno riguardano per l'appunto la rimozione dello scanno di imbasamento mediante scavo meccanico con successivo carico dello stesso in nave autoscaricante con fondo apribile e/o pontoni e un'ultima attività di dragaggio, mediante draga meccanica, per portare il fondale alla quota di progetto (-18,50 m slmm). A tale scopo verrà utilizzata una benna ambientale ovvero una benna bivalve che realizza un profilo di escavo secondo piani orizzontali (*horizontal profiling grab*).

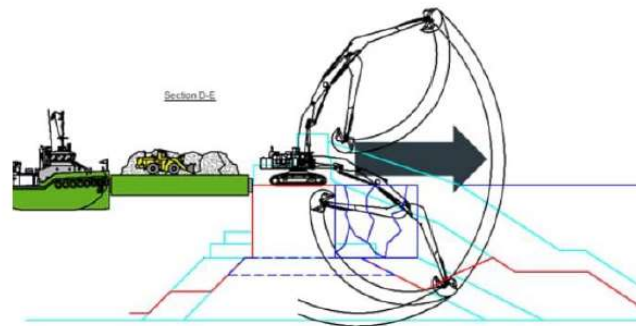


Figura 6-3: Fase di rimozione del materiale di scanno



Figura 6-4: Esempio di nave autoscaricante per il trasporto e versamento del materiale

Il materiale verrà direttamente trasportato al sito di destinazione e versato tal quale a formazione dello scanno d'imbasamento della nuova diga nell'ultimo tratto della Sezione T1, denominato T1bis proprio perché lo scanno dovrà essere eseguito con i materiali recuperati dalla demolizione di parte della vecchia diga.

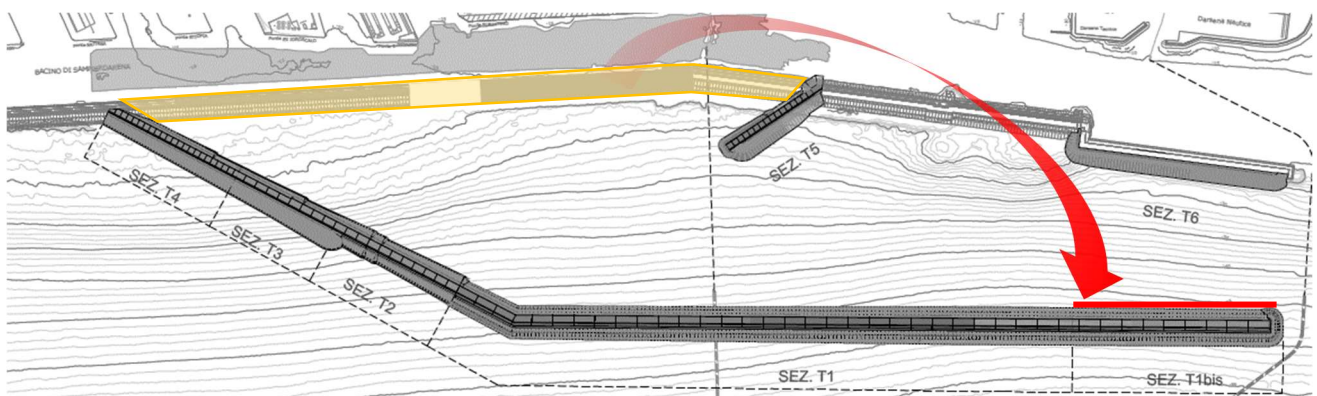


Figura 6-5: Planimetria dello stato di progetto – Fase A

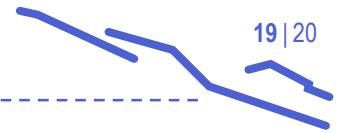
Lo scarico dei materiali avverrà con l'utilizzo di apposito natante con fondo apribile, con l'impiego di "gonne" mobili o altri accorgimenti per contenere la diffusione di torbidità. L'esatta configurazione delle modalità di posa in opera per minimizzare gli effetti di torbidità sarà definita in sede di autorizzazione all'immersione ex art. 109 D. Lgs. 152/06.

## 7 VALUTAZIONE AMBIENTALE

Nel seguito vengono elencate le criticità relative agli aspetti ambientali derivanti da una gestione dei materiali dello scanno di imbasamento esistente come rifiuti, secondo quanto previsto nel documento "Studio di Impatto Ambientale – Risposta alle Richieste di Integrazione Formulate dal MiTE in data 12/1/2022" (Doc. N. MI046R-PF-D-A-R-070-00). Inoltre, laddove possibile, si fa un confronto tra la soluzione attuale, come previsto dal PFTE e dal SIA, e l'approccio previsto dal Consorzio, descritto ai precedenti Capp. 5-6.

**Produzione rifiuti:** per le considerazioni riportate nei capitoli precedenti, nel caso in cui gli esiti delle determinazioni analitiche previste dalla normativa vigente e applicabile non dovessero consentire la cessazione della qualifica di rifiuto per i materiali di scanno, verrebbero prodotti notevoli quantitativi di rifiuto con conseguente generazione di ulteriori impatti (quali ad esempio consumo di suolo per l'occupazione di discariche, aumento emissioni di CO<sub>2</sub>, consumi energetici e del traffico nel contesto territoriale legati alle operazioni di trasporto, trattamento/smaltimento dei rifiuti) legati alla gestione degli stessi come tali. Visti gli ingenti volumi di materiale in questione (che ammontano complessivamente a più di 1,1 milioni di metri cubi in posto), qualora anche solo una parte di questi dovesse essere gestita come rifiuto avrebbe impatti significativi sul territorio e sull'andamento del progetto.

**Trasporti marittimi di cantiere:** la gestione dei materiali di scanno come rifiuti, con conseguente necessità di trasporto a terra in area di cantiere per eseguire le operazioni di frantumazione e vagliatura, campionamento e qualifica dei materiali come sottoprodotto, determina la necessità di percorrere lunghe distanze con i mezzi marittimi di cantiere, stimabili nell'ordine di circa 30 km per singolo viaggio (ipotizzando un tragitto dalla vecchia diga in demolizione all'area di cantiere presso Genova Voltri-Prà, e ritorno alla zona di nuovo utilizzo per la costruenda diga). Viceversa, nell'ipotesi di salpamento, trasporto diretto al sito di destino e deposizione a costituire



il nuovo scanno, queste distanze da coprire con il materiale si ridurrebbero nell'ordine di 15 volte, rispetto allo scenario attualmente previsto dal PFTE.

Impatti sulla matrice atmosfera-polveri: la gestione dei materiali di scanno come rifiuto determina un aumento della produzione di polveri in area di cantiere derivanti dalle operazioni di frantumazione e vagliatura dell'impianto mobile e dalla movimentazione e paleggiamento dei materiali con i mezzi terrestri di cantiere. Tale impatto scompare nell'ipotesi qui prevista.

Impatti sulla matrice atmosfera-emissioni CO2: la gestione dei materiali di scanno come rifiuto determina un aumento delle emissioni di CO2 in area di cantiere derivanti dalle operazioni di frantumazione e vagliatura dell'impianto mobile di cantiere e dalla movimentazione e trasporto dei materiali con i mezzi terrestri e nautici di cantiere. Non è possibile ad oggi quantificare in modo dettagliato tale riduzione dell'impatto, ma si consideri a solo titolo di esempio che il trasporto del pietrame via nave determina un'emissione associata di anidride carbonica stimata nel PFTE pari a 6,5 g CO2/t/km: ipotizzando dunque di ridurre da 30 km a 3 km il percorso dei mezzi navali, per 1,1 milioni di metri cubi di pietrame da movimentare si abbate il quantitativo di CO2 emessa da 400 a 40 tonnellate complessive.

Emissione Rumore: le attività di trasporto a terra e trattamento determinano un generale aumento delle sorgenti di rumore nelle matrici atmosfera ed ambiente marino, ma anche nelle aree di cantiere a causa delle operazioni di frantumazione e vagliatura effettuate dall'impianto mobile, della movimentazione e trasporto dei materiali con i mezzi terrestri. Tale impatto praticamente scompare nella nuova ipotesi.

Depauperamento delle risorse ambientali-Materiali di cava: il possibile incremento dei quantitativi di materiali vergini da cave di prestito per la compensazione dei materiali dello scanno di imbasamento non più riutilizzabili, a seguito di mancata cessazione della qualifica di rifiuto. Questo fattore è direttamente proporzionale ai volumi di pietrame provenienti dallo scanno che eventualmente non cessino la qualifica di rifiuto.

Consumi energetici: incremento dei consumi energetici in termini di carburante connesso all'incremento dei traffici di cantiere (mezzi marittimi e terrestri). Incremento dei consumi energetici per l'alimentazione elettrica dell'impianto di frantumazione e vagliatura. Anche questi consumi sono drasticamente ridotti nello scenario proposto.

Non trascurabili infine sono gli incrementi di rischi per la salute dei lavoratori connessi alle operazioni di scarico a terra dei materiali provenienti dagli scanni di imbasamento, paleggiamento, carico e trattamento presso l'impianto di frantumazione e vagliatura, stoccaggio e verifica di conformità, ripresa e trasporto a destino finale.



Nella seguente tabella si riporta una valutazione comparativa tecnica-ambientale tra i due scenari presi in esame:

- **SCENARIO 1** (attuale, come previsto dal PFTE e dal SIA): classificazione del materiale dello scanno di imbasamento della diga esistente come rifiuto e riutilizzo nella realizzazione della nuova diga previa cessazione della qualifica di rifiuto ai sensi della normativa vigente (si ricorda che il PFTE prevede che i materiali dello scanno di imbasamento perdano la qualifica di rifiuto previo trattamento con impianto in cantiere autorizzato al recupero);
- **SCENARIO 2** (proposto dal Consorzio): classificazione del materiale dello scanno di imbasamento della diga esistente come sottoprodotto e riutilizzo diretto nella realizzazione della nuova diga in progetto ai sensi della normativa vigente.

Per ciascuno degli aspetti ambientali precedentemente descritti viene rappresentata con colorazione differente la magnitudo degli impatti previsti, secondo il seguente criterio:

- In verde viene indicato un impatto di livello basso;
- In giallo viene indicato un impatto di livello medio;
- In rosso viene indicato un impatto di livello alto.

I potenziali impatti sono stati valutati qualitativamente sulla base dell'estensione e delle caratteristiche dell'area d'intervento, del numero e tipologia dei mezzi d'opera e della modalità di svolgimento delle attività.

Scenario	Produzione rifiuti	Trasporti marittimi di cantiere	Polveri	Emissioni CO2	Emissione Rumore	Depauper. risorsa - Materiali di cava	Consumi energetici
1	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow
2	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green

Tabella 7-1 tabella di comparazione tecnica -ambientale degli scenari considerati