



*Ministero dell' Ambiente e della Sicurezza Energetica*

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS

## **Sottocommissione VIA**

**Parere n. 748 del 29 maggio 2023**

<b>Progetto:</b>	<p style="text-align: center;"><i>Verifica di ottemperanza</i></p> <p><b>Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062). Decreto VIA n. Decreto del Ministero della Transizione Ecologica di concerto con il Ministero della Cultura n. 45 del 05/05/2022. Verifica di ottemperanza condizioni ambientali A) 1, 2, 3, 4, 5– Fase ante operam.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ID_VIP 9624</b></p>
<b>Proponente:</b>	<p style="text-align: center;"><b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b></p>

## La Sottocommissione VIA

**RICHIAMATA** la normativa che regola il funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale VIA – VAS, e in particolare:

- il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*” (di seguito, D. Lgs. n. 152/2006) e in particolare l'art. 8 e ss.mm.ii.

- i Decreti del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 241 del 20/08/2019 di nomina dei Componenti della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS (d'ora innanzi: Commissione) e n. 7 del 10/01/2020 di nomina del Presidente della Commissione, dei Coordinatori delle Sottocommissioni VIA e VAS e dei Commissari componenti delle Sottocommissioni medesime, come modificati con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 238 del 24/11/2020 e con Decreto del Ministro per la Transizione Ecologica n. 11 del 13/01/2022;

**PREMESSO** che:

- l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale con nota n. 11695 del 20/03/2023, ha presentato, ai sensi dell'art.28 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. domanda per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza alle condizioni ambientali contenute nel decreto di compatibilità ambientale D.M. n. 45 del 4/05/2022 relativo al progetto “*Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P.3062)*”;

- la domanda è stata acquisita dalla Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS della Direzione generale valutazioni ambientali (d'ora innanzi Divisione) con prot. n. assunta al prot. n. 44099/MITE del 23/03/2023;

- il progetto rientra tra quelli compresi nel Piano Nazionale Ripresa e Resilienza, e inseriti nell'allegato IV al D.L. 77/2021;

- al progetto, successivamente al D.M. n. 45 del 4/05/2022, è stata apportata una variante relativa alle modalità di utilizzo dei materiali dello scanno di imbasamento della diga esistente; tale variante in data 3/02/2023 è stata sottoposta a procedura di Valutazione preliminare ai sensi dell'art. 6, comma 9, del D. Lgs. n. 152/2006, all'esito della quale, con provvedimento n. 35383/MITE del 9/03/2023, è stato valutato che la variante non necessita di essere sottoposta a ulteriori procedure di valutazione ambientale;

- la Divisione con nota prot. n. MASE/48164 del 29/03/2023, acquisita al prot. n. CTVA/3749 in data 30/03/2023, ha disposto l'avvio dell'istruttoria tecnica presso la Commissione per la verifica di ottemperanza alle condizioni ambientali di cui alla lett. A) nn. 1, 2, 3, 4, 5 del parere della Commissione tecnica VIA/VAS n. 233 del 28/03/2022, per quanto riguarda la fase *ante operam*;

- con la stessa nota la Divisione ha comunicato di restare nell'attesa dei contributi da parte dei seguenti soggetti, in qualità di enti coinvolti nelle verifiche di ottemperanza alle condizioni ambientali in argomento, al fine di concludere il procedimento nei tempi stabiliti dall'art. 28 del D. Lgs. n. 152/2006:

- Regione Liguria, per la condizione n. 1;
- ARPA Liguria, per le condizioni nn. 1 e 5;
- Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del C.N.R., per la condizione n. 1;

- Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, per la condizione n. 2;
- ENAC per la condizione n. 4;
- ENAV per la condizione n. 4;
- Dipartimento di Protezione Civile, per la condizione n. 5.

**RILEVATO** che per il progetto in questione:

- con D.M. n. 45 del 5/05/2022, è stata determinata la compatibilità ambientale del progetto “*Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062)*”, subordinato al rispetto delle condizioni ambientali di cui agli articoli 2, 3 e 4;

- in particolare, l'art. 2 “*Condizioni ambientali della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS*” recita che “*devono essere ottemperate le condizioni ambientali di cui al parere della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS n. 233 del 28 marzo 2022, secondo le modifiche indicate in premessa. Il Proponente presenta l'istanza per l'avvio delle procedure di verifica di ottemperanza nei termini indicati nel citato parere*”;

**RILEVATO** che:

- il presente parere ha per oggetto l'esame della documentazione acquisita per la verifica di ottemperanza relativa di cui alla lett. A) nn. 1, 2, 3, 4, 5 del parere della Commissione tecnica VIA/VAS n. 233 del 28/03/2022, di competenza del MASE, per quanto riguarda la fase ante operam così come disposto dalla Divisione con la nota di procedibilità prot. n. MASE/48164 del 29/03/2023; in particolare il MASE, oltre all'ottemperanza alle condizioni ambientali di cui al parere CTVA n.233 del 28/03/2023 è competente anche per la verifica di ottemperanza alle condizioni ambientali di cui al parere della Regione Liguria n. 205995 dell'11 marzo 2022, acquisito al prot. n. MiTE/33622 del 05/05/2022 ove non già comprese nelle condizioni ambientali del parere CTVA citato;

**TENUTO CONTO** che:

il Proponente ha trasmesso con nota prot. n. 11695 del 20/03/2023 la seguente documentazione pubblicata sul sito del Ministero in data 28/03/2023:

#### **Rapporto di ottemperanza**

- Verifiche di ottemperanza ante-operam - Relazione tecnica (El. P3062\_E-AM-G-0023\_00)

#### **Elaborati**

- Piano di monitoraggio ambientale (El. P3062\_E-AM-G-0003\_03)
- Relazione di Biodiversità e VINCA (El. P3062\_E-AM-G-0007\_01)
- Relazione sugli scenari della qualità dell'aria (El. P3062\_E-AM-G-0010\_00)
- Piano di Mitigazione degli Impatti dell'opera (El. P3062\_E-AM-G-0011\_02)
- Piano di compensazione ambientale degli impatti d'opera (El. P3062\_E-AM-G-0021\_01)
- Studio di compatibilità idraulica dei torrenti Bisagno e Polcevera (El. P3062\_E-DS-G-0016\_00)
- Relazione geologica (El. P3062\_E-GL-G-0001\_01)
- Relazione geotecnica (El. P3062\_E-GL-G-0006\_01)
- Valutazione del rischio archeologico dell'area di tracciato della nuova diga (P3062\_E-GE-G-0008\_00)
- Molo Duca di Galliera – relazione descrittiva intervento di restauro conservativo (El. P3062\_E-GE-G-0011\_00)
- Relazione sulle interferenze-Condotta scarico IRETI (P3062\_E-IN-G-0002\_01)

#### **Elaborati grafici**

- Molo Duca di Galliera - Stato di fatto (P3062\_E-GE-G-0110\_00)
- Molo Duca di Galliera - Tavola intervento e analisi – planimetria (P3062\_E-GE-G-0111\_01)
- Molo Duca di Galliera - Tavola intervento e analisi - fronte sud (P3062\_E-GE-G-0112\_00)
- Molo Duca di Galliera - Tavola intervento e analisi - fronte nord (P3062\_E-GE-G-0113\_00)
- Condotta scarico IRETI - Planimetria di dettaglio 1/3 (P3062\_E-IN-G-0301\_00)
- Condotta scarico IRETI - Planimetria di dettaglio 2/3 (P3062\_E-IN-G-0302\_00)
- Condotta scarico IRETI - Planimetria di dettaglio 3/3 (P3062\_E-IN-G-0303\_00)
- Condotta scarico IRETI - Profilo longitudinale (P3062\_E-IN-G-0304\_00)
- Condotta scarico IRETI - Sezioni trasversali (P3062\_E-IN-G-0305\_00)
- Condotta scarico IRETI - Attraversamento diga di progetto (P3062\_E-IN-G-0306\_02)
- Condotta scarico IRETI - Blocco di protezione in attraversamento diga di progetto - Armature e particolari strutturali (P3062\_E-IN-G-0307\_00)
- Condotta scarico IRETI – Diffusore (P3062\_E-IN-G-0308\_01)
- Condotta scarico IRETI - Particolari costruttivi e sezioni tipo (P3062\_E-IN-G-0309\_01)
- Planimetria delle attività di monitoraggio (El. P3062\_E-AM-G-0101\_01)

#### **Elaborati correlati ai documenti per verifica di ottemperanza**

- Relazione aggiornamento studi modellistici (El. P3062\_E-AM-G-0009\_01)
- Planimetria apprestamenti ambientali di cantiere (area Genova Voltri-Prà) (El. P3062\_E-AM-G-0108\_01)
- Relazione di Sostenibilità (El. P3062\_E-AM-G-0022\_01)
- Nota su Parere e tavolo Enac/Enav
- Nota Progetti Portuali Sostenibili
- Piano di Sicurezza e Coordinamento cantierizzazione e Bonifica bellica (P3062\_E-SC-A-0001\_00).

Il Proponente in data 19/05/2023, con note acquisite con prot. n. MASE/82486 del 22/05/2023 e con prot. n. MASE/83992 del 24/05/2023, ha trasmesso integrazioni volontarie alla documentazione oggetto di Verifica di Ottemperanza; in particolare, le integrazioni trasmesse consistono in:

Relazione tecnica Documentazione integrativa volontaria (El. P3062)

#### **• Cartella Elaborati di progetto:**

- o Piano di Monitoraggio Ambientale (El. P3062\_E-AM-G-0003\_04)
- o Relazione di Sostenibilità Ambientale (El. P3062\_E-AM-G-0022\_01)
- o Piano di compensazione ambientale degli impatti d'opera (El. P3062\_E-AM-G-0021\_02)
- o Relazione aggiornamento studi modellistici (El. P3062\_E-AM-G-0009\_02)
- o Descrizione Metodologica della Valutazione del Quadro Emissivo e di Qualità dell'aria dello Scenario di Riferimento della Nuova Diga Foranea in Fase di Esercizio
- o Relazione geologica (P3062\_E-GL-G-0001\_05)
- o Relazione geotecnica (P3062\_E-GL-G-0006\_05)
- o Relazione sismica (El. P3062\_E-GL-G-0007\_03)
- o Rapporto indagini geotecniche (integrative) (El. P3062\_E-GL-G-0008\_02)
- o Risposta sismica locale (El. P3062\_E-GL-G-0009\_02)
- o Rapporto indagini geofisiche (pregresse) (E. P3062\_E-GL-G-0002\_01)
- o Rapporto indagini geotecniche a mare - field report (pregresse) (El. P3062\_E-GL-G0003\_01)
- o Rapporto indagini geotecniche a mare - factual report (pregresse) (El. P3062\_E-GL-G0004\_01)
- o Rapporto prove di laboratorio geotecnico a terra (pregresse) (El. P3062\_E-GL-G-0005\_01)

#### **• Elaborati grafici:**

- o Sezione geologica A-A' (P3062\_E-GL-G-0107\_03)
- o Sezione trasversale geologico 1-1' Tavola ½ (P3062\_E-GL-G-0108\_03)
- o Sezione trasversale geotecnica 1-1' Tavola ½ (P3062\_E-GL-G-0120\_03)
- o Sezione trasversale geotecnica 4-4' (P3062\_E-GL-G-0125\_03)
- o Sezione trasversale geotecnica 5-5' (P3062\_E-GL-G-0126\_03)
- o Carta Geologica (El. P3062\_E-GL-G-0101\_02)
- o Carta del rischio geologico (El. P3062\_E-GL-G-0102\_02)
- o Planimetria ubicazione indagini di Levante (pregresse) (El. P3062\_E-GL-G-0103\_02)

- o Planimetria ubicazione indagini di Ponente (pregresse) (El. P3062\_E-GL-G-0104\_02)
- o Planimetria ubicazione indagini di Levante (integrative) (El. P3062\_E-GL-G-0105\_02)
- o Carta geologica area di progetto (El. P3062\_E-GL-G-0106\_02)
- o Sezione trasversale geologico 1-1' Tavola 2/2 (El. P3062\_E-GL-G-0109\_02)
- o Sezione trasversale geologico 2-2' Tavola 1/2 (El. P3062\_E-GL-G-0110\_02)
- o Sezione trasversale geologico 2-2' Tavola 2/2 (El. P3062\_E-GL-G-0111\_02)
- o Sezione trasversale geologico 3-3' (El. P3062\_E-GL-G-0112\_02)
- o Sezione trasversale geologico 4-4' (El. P3062\_E-GL-G-0113\_02)
- o Sezione trasversale geologico 5-5' (El. P3062\_E-GL-G-0114\_02)
- o Sezione trasversale geologico 6-6' (El. P3062\_E-GL-G-0115\_02)
- o Sezione trasversale geologico 7-7' (El. P3062\_E-GL-G-0116\_02)
- o Profilo geologico P1-P1' Tavola 1/2 (El. P3062\_E-GL-G-0117\_02)
- o Profilo geologico P1-P1' Tavola 2/2 (El. P3062\_E-GL-G-0118\_02)
- o Profilo geologico P2-P2' - P3-P3' (El. P3062\_E-GL-G-0119\_02)
- o Sezione trasversale geotecnica 1-1' Tavola 2/2 (El. P3062\_E-GL-G-0121\_02)
- o Sezione trasversale geotecnica 2-2' Tavola 1/2 (El. P3062\_E-GL-G-0122\_02)
- o Sezione trasversale geotecnica 2-2' Tavola 2/2 (El. P3062\_E-GL-G-0123\_02)
- o Sezione trasversale geotecnica 3-3' (El. P3062\_E-GL-G-0124\_02)
- o Sezione trasversale geotecnica 6-6' (El. P3062\_E-GL-G-0127\_02)
- o Sezione trasversale geotecnica 7-7' (El. P3062\_E-GL-G-0128\_02)
- o Profilo geotecnico P1-P1' Tavola 1/2 (El. P3062\_E-GL-G-0129\_02)
- o Profilo geotecnico P1-P1' Tavola 2/2 (El. P3062\_E-GL-G-0130\_02)
- o Profilo geotecnico P2-P2' - P3-P3' (El. P3062\_E-GL-G-0131\_02)
- o Sezione trasversale geologica 8-8' e 9 -9' (El. P3062\_E-GL-G-0132\_00)
- o Sezione trasversale geotecnica 8-8' e 9-9' (El. P3062\_E-GL-G-0133\_00)

Il Proponente, ha inoltre trasmesso le Relazioni relative ai monitoraggi ante-operam in accordo a quanto riportato dalla Condizione Ambientale 5 del Parere MASE (Parere MiTE.VA.R.0000045 del 4 Maggio 2022) e più precisamente:

- Relazioni monitoraggi ante-operam:
  - o Relazione di sintesi sui monitoraggi Ante Operam (El. P3062\_C-AM-R-0001\_00)
  - o Relazione di presentazione e sintesi delle attività di monitoraggio ante-operam
  - o Relazioni relative a tutti i Descrittori della *Marine Strategy Framework Directive*
  - o Torbidità marina
  - o Rumore e Vibrazioni in ambiente terrestre
  - o Qualità dell'Aria
  - o Monitoraggio dei mammiferi e rettili marini
  - o Censimento del *macrolitter* marino e costiero;

## **PRESO ATTO:**

- del contributo della Regione Liguria fornito con nota prot. n. 400760 del 24/05/2023, acquisita al prot. n. CTVA/6098 del 24/05/2023 relativamente alle condizioni ambientali per il punto D e E della condizione n. 1, per la condizione ambientale n.1 Punto C e D) lettere a) relativa al “Rapporto sugli Scenari di qualità dell'aria” e al “Piano di mitigazione degli impatti dell'opera per la componente aria” che nel parere del CTVIAS n 233 risultano attribuiti ad ARPAL e per l'ottemperanza della condizioni ambientali riportate nel parere di Regione Liguria n. 205995 dell'11 marzo 2022 non ricomprese nel parere del CTVIAS n 233;
- del contributo dell'ARPAL fornito con nota prot. n. 14768 del 24/05/2023, acquisita al prot. n. CTVA/6094 del 24/05/2023 con riferimento alle condizioni ambientali nn. 1 e 5;
- del contributo CNR IGAG fornito con nota del 18/04/2023, acquisita al prot. n. CTVA/5807 del 18/05/2023 relativamente alla condizione ambientale n. 1;

- del contributo Autorità distrettuale di bacino Appennino settentrionale fornito con nota prot. n. 0355386 del 25/04/2023 acquisita al prot. n. CTVA/4884 del 24/04/2023 relativamente alla condizione ambientale n. 2;
- della “Nota su Parere e tavolo Enac/Enav” in data 28/03/2023;
- che il Dipartimento della Protezione Civile, con nota prot. n. 18756 del 14/04/2023, acquisita al prot. n. 77825/MASE del 15/05/2023 ha comunicato di non rilevare aspetti di competenza in merito all’istruttoria tecnica;

### **Per quanto riguarda la condizione ambientale n.1**

**RILEVATO** che la condizione ambientale n. 1 riporta:

*“Condizione Ambientale n.1 Piani e Rapporti Ambientali*

*Il Proponente dovrà predisporre i seguenti Piani e Rapporti: A) Biodiversità e VInca; B) PMA secondo le linee guida nazionali, ove disponibili o secondo lo stato dell’arte in letteratura, a valle dell’attività di monitoraggio ante operam; C) Rapporto sugli Scenari di qualità dell’aria; D) Piano di mitigazione degli impatti dell’opera; E) Piano di compensazione ambientali degli impatti dell’opera.*

**A) Biodiversità e V.IncA.:** il Proponente dovrà indicare:

- a. l'ubicazione e le tempistiche delle misure in relazione al piano o al progetto;
- b. i metodi di verifica dell'attuazione delle misure;
- c. il finanziamento delle misure;
- d. il programma di monitoraggio per verificare l'efficacia delle misure e adattarle se necessario.

**B) PMA:** nella definizione del PMA il Proponente è tenuto a recepire le condizioni impartite dalla Regione Liguria (nota prot.n.205995 del11/03/2022) e dovrà prevedere e includere quanto di seguito elencato in via esemplificativa e non esaustiva:

#### **Ambiente marino:**

- e. tutti i descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive e relative misure;
- f. completamento della mappatura sulle biocenosi di pregio Habitat Rete Natura 2000 con sistemi visivi e remoti accoppiati e georeferenziati: [habitat I120 (Posidonia oceanica e altre fanerogame con particolare riferimento all’area est – Boccadasse e limitrofe) e habitat I170 (incluse le foreste di macroalghe a Cystoseira spp.)] finalizzato a quantificare l’esatta estensione, stato di salute e micro-ripartizione rispetto all’area dei lavori;
- g. completamento del censimento video HD con R.O.V, e geo-referenziato della distribuzione delle biocenosi presenti fino alla profondità di 100 m, e comunque nel raggio di 500 m dalla posizione della nuova Diga;
- h. censimento del macrolitter nei fondali antistanti l’area dell’opera pre e post cantiere per le successive opere compensative di pulizia dei fondali marini;
- i. monitoraggio dello stato di salute delle colonie di Leptogorgia sarmentosa e altre gorgonie segnalate o rinvenute all’interno del Porto di Genova;
- j. misure in continuo, durante la fase di cantiere, per torbidità e ossigeno con sonde collocate a monte e a valle dell’area dei lavori in un raggio di 100 m dalle stesse;
- k. supporto di Marine Mammal Observer (MMO) per eventuale sospensione temporanea dei lavori in caso di presenza di specie di interesse o altre specie protette entro un miglio dall’area del cantiere;
- h) un report sul monitoraggio delle perturbazioni sul movimento dei tursiopi lungo la costa e tra i due siti Natura 2000 dovuto all’opera;
- i) monitoraggio con Video HD georeferenziati in tutta l’area di interesse e fino a un raggio di 100 m dal limite dell’area dei lavori al termine degli stessi;

j) prevedere una strategia di campionamento con approccio BACI (Before After Control Impact) lungo transetti a distanza crescente dall'opera, per tramite di istituzioni pubbliche (Università o Enti pubblici di ricerca) e avvalendosi di biologi marini esperti.

**Qualità dell'aria:**

k) monitorare le emissioni di  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $NO_x$  (h24) e  $SO_x$  a livello del recettore antropico dove è stimata la massima ricaduta degli inquinanti;

l) calcolare le emissioni di gas serra (GHG) in base ai flussi effettivi di mezzi d'opera durante la fase di cantiere;

m) monitorare i medesimi inquinanti e calcolare i gas serra causati dal traffico conseguente alla realizzazione del progetto (maggiore traffico navi, navi di maggiori dimensioni, aumento trasporto merci sulle infrastrutture locali), includendo nel campo di analisi i confini dell'Area Metropolitana di Genova e del Porto di Genova.

**Morfo-batimetria e sismicità:**

n) progettare un sistema integrato di monitoraggio che, a partire dall'acquisizione dello stato morfobatimetrico attuale dei fondali marini, con riferimento al tratto di mare antistante la diga foranea fino alle testate dei canyon sottomarini Polcevera e Bisagno, ampliato di un ragionevole intorno comprensivo delle scarpate di frana infracanale, consenta di monitorare la progressione dei processi morfogenetici, fra cui erosione e fenomeni gravitativi anche sismoindotti, che possano condizionarne la stabilità nonché gli effetti di detti fenomeni sulla morfobatimetria, con specifica attenzione all'arretramento delle testate dei canyon, per la durata di vita dell'opera; detto sistema dovrà essere basato da un lato su strumenti per il monitoraggio sismico, dall'altro su strumenti di rilievo morfobatimetrico (Multibeam Sonar) per indagini finalizzate all'elaborazione di modelli digitali di elevazione di risoluzione sufficiente agli scopi e all'analisi multitemporale delle variazioni batimetriche.

**C) Rapporto sugli Scenari di qualità dell'aria:** Il Proponente dovrà:

o) redigere un rapporto relativo allo scenario di impatto delle emissioni direttamente e indirettamente connesse agli obiettivi dell'opera in fase di esercizio, e causati dalla modifica e dal potenziamento del traffico complessivo (sia navale sia di trasporto veicolare leggero e pesante indotto dall'opera sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti), sulla qualità dell'aria nel contesto portuale e urbano, con particolare riferimento alle emissioni di particolato ( $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$ ),  $NO_x$ ,  $SO_2$ .

p) effettuare uno studio dettagliato (considerando anche i livelli di fondo degli inquinanti) con calcoli previsionali dei livelli di concentrazione degli inquinanti presso i recettori residenziali più critici e relativo confronto con i limiti normativi.

**D) Piano di mitigazione degli impatti dell'opera:** Il Proponente dovrà prevedere, in via esemplificativa e non esaustiva:

a) per la componente aria, attuare ogni misura possibile di mitigazione delle emissioni con particolare riferimento a  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $NO_x$  e  $SO_x$  sia all'interno dell'area di cantiere, sia nelle zone portuali sia nelle aree urbane limitrofe;

b) per la componente ambiente marino, attuare ogni misura possibile di mitigazione della dispersione di sedimenti e carichi di fondo nell'area marina adiacente all'area dei lavori;

c) per la componente mammiferi marini: attuare ogni misura che minimizzi e mitighi gli impatti, con particolare riferimento alla fase di cantiere e alla produzione di rumore e vibrazioni.

**E) Piano di compensazione degli impatti dell'opera:** Il Piano dovrà prevedere quanto in via esemplificativa e non esaustiva azioni di compensazione (atecnica) per ogni tipo di impatto, inclusi quelli residuali e accidentali, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

a) trapianto (traslocazione) di organismi e biocenosi censite nelle analisi subacquee e dei riscontri dei censimenti effettuati nella fase ante-operam, includendo eventuali azioni di restauro per ogni impatto sulle biocenosi di pregio limitrofe come descritto anche nei "Considerato e valutato" del presente parere;

- b) attenta valutazione di eventuali misure compensative per il disturbo arrecato durante i lavori ai mammiferi presenti nell'area;*
- c) misure di contrasto e di riequilibrio per il possibile allontanamento dei cetacei e per i danni ai sistemi di eco-localizzazione dei mammiferi causati dall'opera;*
- d) misure di riequilibrio per le possibili perturbazioni sull'alimentazione dei cetacei dovute a fattori perturbativi causati dal cambiamento delle condizioni idrodinamiche in fase di esercizio dell'opera come definito da simulazioni e studi modellistici;*
- e) identificazione in dettaglio delle diverse misure di compensazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e relative al progetto definitivo quantificando il singolo contributo delle specifiche misure alla compensazione delle emissioni, definendone in modo univoco lo sviluppo temporale attraverso un cronoprogramma e le modalità di realizzazione”;*

- il Termine per l'avvio della Verifica Ottemperanza risulta: *Prima dell'avvio dei lavori di cantiere;*

- come enti coinvolti risultano:

- ARPA Liguria per Punti B e C;
- CNR IGAG per validazione del progetto di monitoraggio integrato morfobatimetrico e sismico;
- Regione Liguria per il Punto D e per valutazione di adeguatezza delle misure previste di mitigazione e compensazione (Punti D ed E);

**CONSIDERATO** che con riferimento alla documentazione presentata:

***Risposta del Proponente alla lettera A) Biodiversità e V.Inc.A***

*In ottemperanza a detta condizione ambientale, è stato redatto il documento “Relazione di Biodiversità e VINCA”, codice elaborato P3062\_E-AM-G-0007, che illustra la soluzione di progetto relativa alle modalità di gestione delle misure ambientali durante la fase di cantiere dell'opera.*

*Lo Studio di Incidenza ha considerato, coerentemente con il livello di potenziale interferenza, i possibili effetti nei confronti dei siti della Rete Natura 2000 che, ancorché esterni all'area direttamente interessata dal progetto, possono risentire degli effetti dello stesso progetto. Si specifica che sono state considerate anche tutte le possibili incidenze nei confronti di specie ed habitat di interesse conservazionistico esterni ai siti della Rete, ma potenzialmente influenzabili dalle attività di progetto.*

*Gli elementi presi in considerazione sono i seguenti:*

- *l'ubicazione e le tempistiche delle misure in relazione al piano o al progetto;*
- *i metodi di verifica dell'attuazione delle misure;*
- *il finanziamento delle misure;*
- *il programma di monitoraggio per verificare l'efficacia delle misure e adattare se necessario.*

**CONSIDERATO** che:

Per la predisposizione della relazione il Proponente ha fatto riferimento ai documenti trasmessi contestualmente alla Relazione di Biodiversità e VINCA in parola: studi Ambientali – PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE P3062\_E-AM-G-0003\_00; studi Ambientali – PIANO DELLE MITIGAZIONI P3062\_E-AM-G-0011\_00; studi Ambientali – RELAZIONE SOSTENIBILITA' P3062\_E-AM-G-0022\_00 e, pur se il progetto non coinvolge direttamente siti della Rete Natura 2000, in ragione delle caratteristiche, della dimensione dell'opera in questione e della tempistica delle attività previste per la sua realizzazione, ha predisposto lo studio per la Valutazione di Incidenza (V Inc.A.) di livello II delle



eventuali interferenze dell'opera con i siti della Rete Natura 2000 presenti in prossimità delle aree interessate dall'opera e dal cantiere.

A livello di strategia ambientale e sostenibilità, il Proponente ha dichiarato di aver effettuato le proprie scelte basandole su principi di riduzione degli impatti ambientali e sostenibilità complessiva dell'opera nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) di riferimento applicabili alla tipologia di opera come individuati dalla DM 23/06/2022, degli obiettivi di Sostenibilità Ambientale per Cantiere e Opera identificati dal Regolamento (UE 2020/852, relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento) in relazione alla classificazione statistica economica stabilita dal regolamento (CE) n. 1893/2006 per la categoria. Evidenziando che la realizzazione del parco eolico con 20 aerogeneratori sul coronamento della diga ubicata su fondali maggiori, è stata esclusa dal progetto, il Proponente ha previsto di mettere in opera misure gestionali atte a evitare interazioni con la componente avifauna.

Il Proponente, dopo aver illustrato l'inquadramento progettuale e territoriale dell'area vasta, nonché della biodiversità dell'area di intervento (l'area vasta presa in considerazione per definire e caratterizzare lo scenario di base per la realizzazione delle attività descritte si estende in un raggio di circa 5 km a partire dai due estremi della diga oggetto di intervento, che comprende a una distanza di circa 2 km dal porto, la Zona Speciale di Conservazione denominata ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse – Nervi", che ricade totalmente in ambito marino con un'estensione di circa 526 ha, in continuità con la ZSC IT1332575 "Fondali Nervi-Sori"), ha descritto le misure di mitigazione per l'ambiente marino costiero – mammiferi e rettili marini, contro la propagazione della torbidità e per la protezione delle biocenosi, oltre a predisporre i documenti per la prevenzione e protezione dell'inquinamento e gli obblighi dell'appaltatore in tema di gestione ambientale.

Più in dettaglio, relativamente alla componente biodiversità, con particolare riferimento a mammiferi e rettili marini, biocenosi e alla gestione degli effetti dovuti al possibile aumento di torbidità, le azioni di mitigazione rivolte alle specie *target* presenti nella zona dei lavori, in particolare prevedono:

- il posticipo dell'avvio dei lavori in caso di presenza visiva/acustica delle specie *target* nella zona delle operazioni fino al definitivo allontanamento degli individui dall'area dei lavori;
- l'avvio morbido (*soft-start*) di tutte le operazioni, con particolare attenzione all'inizio delle attività che producono livelli di rumore più elevati;
- la sospensione immediata delle attività maggiormente impattanti in caso di presenza acustica e/o di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie *target* all'interno della zona di esclusione definita dallo SIA in 1 miglio nautico intorno al sito dei lavori ma oggetto di revisione grazie all'elaborazione del modello che sarà eseguito durante la fase ante operam; le attività potranno riprendere a seguito dell'accertamento dell'assenza (visivo e acustico) di animali effettuando un avvio morbido dei lavori;
- il rallentamento delle attività/mezzi in caso di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie *target* in prossimità (ma all'esterno) della zona di esclusione.

In sintesi, le misure di mitigazione da implementare per la tutela di mammiferi/rettili marini includono:

- attenuazione del rumore a sorgente attraverso l'uso di dispositivi specifici (cortine di bolle, risonatori acustici, ecc.);
- messa a punto di un sistema di allerta tra la squadra acustica e di avvistamenti che sia in stretto contatto con il responsabile delle attività di demolizione e costruzione;
- monitoraggio visivo con qualificati operatori MMO;
- monitoraggio acustico passivo (rumore e mammiferi marini) con qualificati operatori PAM;

- eventuale adeguamento delle modellazioni e ridefinizione della zona di esclusione in funzione delle misure di rumore effettivamente eseguite in campo, con particolare riferimento alle lavorazioni maggiormente impattanti (demolizione con esplosivo);
- definizione e monitoraggio specifico della zona di esclusione;
- accertamento pre-avvio dell'assenza delle specie *target*;
- procedure di avvio morbido delle attività (*soft start*);
- arresti e ritardi operativi;
- opportuna programmazione e monitoraggio delle operazioni;
- procedure di formazione del personale per evitare il rischio di collisioni.

Riguardo alla torbidità, in aggiunta all'utilizzo della draga meccanica di tipo ambientale (draga meccanica di tipo EcoGrab), il Proponente prevede di adottare ulteriori misure di mitigazione e, laddove i risultati delle attività di monitoraggio dovessero mostrare il superamento dei valori soglia individuati, quali, ad esempio, la messa in opera di panne galleggianti in grado di contenere i solidi risospesi dal dragaggio e/o la rimodulazione delle attività sino alla loro temporanea sospensione, ove necessario.

Per quanto riguarda le mitigazioni relative alle fanerogame marine, il Proponente rimanda alle mitigazioni previste per la dispersione dei sedimenti e la torbidità delle acque, che ritiene le uniche possibili per fornire un margine di sicurezza che il sedimento non arriverà alle praterie situate a levante.

Riguardo alla documentazione per la prevenzione e protezione dell'inquinamento, il Proponente prevede l'adozione delle indicazioni contenute nei documenti per la prevenzione e protezione dell'inquinamento e l'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale, conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

Infine, è stato illustrato il monitoraggio "ambiente marino costiero – mammiferi e rettili marini" della torbidità, per la protezione delle biocenosi e per la prevenzione e protezione dell'inquinamento, nonché un cenno al descrittore riguardante gli effetti dovuti all'introduzione di energia negli ambienti marini sottoforma di suoni impulsivi e continui.

La Relazione si conclude con l'indicazione della predisposizione di un *Report* finale con gli esiti del monitoraggio della validità delle misure di mitigazione intraprese ed eventuali modifiche/varianti che in corso d'opera si renderanno eventualmente necessarie, nonché, nel corso delle attività di monitoraggio ambientale, di *report* periodici (da trasmettere al MASE, a Regione Liguria e ad ARPA Liguria, ante operam, in corso d'opera e post operam) contenenti le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio, la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, i parametri monitorati, l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

I finanziamenti del monitoraggio e delle misure di mitigazione saranno a carico del Consorzio incaricato dell'esecuzione di tutte le attività della medesima fase.

### ***Risposta del proponente alla lettera B) PMA***

*In ottemperanza a detta condizione ambientale, è stato redatto il documento "Piano di Monitoraggio Ambientale", codice elaborato P3062-E-AM-G-0003-01, che recepisce contestualmente le osservazioni della Regione Liguria, di cui al parere n. 205995 del 11/03/2022, nonché le osservazioni espresse da ARPA Liguria nel corso degli incontri avvenuti durante lo sviluppo della documentazione di che trattasi.*

*Il PMA ha l'obiettivo, tra gli altri, di verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento, a seguito della realizzazione delle opere di progetto (monitoraggio ante, in corso e post operam):*

*Pertanto, il documento P3062-E-AM-G-0003-01\_Piano di Monitoraggio ambientale ottempera alle Condizioni ambientali nn.1 e 5 (illustrata nello specifico nel par. 3.5, cui si rimanda per maggiori dettagli) del parere della Commissione Tecnica, nonché alle condizioni impartite dalla Regione Liguria (cfr parere 205995/2022), di cui al capitolo 5 del presente documento.*

*In particolare, in ottemperanza anche alla Condizione Ambientale n.1 del parere n. 233/2022 della CTVA, il PMA prevede attività di monitoraggio per le seguenti componenti ambientali:*

*Ambiente terrestre:*

- *Qualità dell'aria;*
- *Clima acustico – monitoraggio degli impatti sulla popolazione;*
- *Salute umana;*
- *Vibrazioni.*

*Ambiente marino:*

- *Mammiferi e rettili marini;*
- *Censimento dei macrolitter;*
- *Morfobatimetria e sismicità;*
- *Biocenosi, Leptogorgia sarmentosa e altre gorgonie;*
- *Torbidità e ossigeno;*
- *Tutti i descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive (MSFD).*

*Infine, in risposta alla tematica qualità dell'aria, punto 1), in cui è richiesto il calcolo delle emissioni di GHG, è stato elaborato il documento “P3062\_E-AM-G-0022 Relazione di Sostenibilità” trasmesso contestualmente alla presente. La relazione è stata predisposta prendendo a riferimento le “Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC” del Luglio 2021, ed è volta ad evidenziare e dettagliare le opportunità di sostenibilità.*

*Il documento include anche una stima del “Carbon Footprint” delle diverse operazioni previste nelle fasi di cantiere per la realizzazione dell'opera, e una valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione, ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati.*

**CONSIDERATO che:**

**Qualità dell'aria e parametri meteorologici**

Il Proponente, per la stima degli impatti dell'opera sulla componente aria, ha considerato un'area di indagine avente una superficie di circa 19 x 8 Km che comprende la zona portuale dove si troveranno il cantiere, una consistente parte della città di Genova che si affaccia sul mare e una parte del suo entroterra.

In fase ante operam gli obiettivi specifici sono i seguenti:

- analizzare le caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio;
- analizzare le concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici con particolare riferimento alle stazioni fisse di rilevamento esistenti nell'area di indagine e con specifiche campagne di monitoraggio della qualità dell'aria (inquinanti atmosferici e parametri meteorologici).

Rientrano nel monitoraggio ambientale ante operam i seguenti obiettivi:

- monitorare le emissioni di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO a livello del recettore antropico dove è stimata la massima ricaduta degli inquinanti;
- individuare almeno 2 punti di monitoraggio nelle aree di ricaduta degli inquinanti, sia a ovest sia a est, ubicati nell'abitato.

Contestualmente al monitoraggio con stazioni mobili, saranno acquisiti ed elaborati i dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio in continuo di Genova Ronchi (Località Muledo Pegli) e di Genova-Firenze, gestite da ARPA Liguria; è previsto il campionamento per la rilevazione dei seguenti parametri: PM<sub>2,5</sub>; PM<sub>10</sub>; NO<sub>x</sub>; SO<sub>x</sub>; CO. I parametri meteorologici più significativi da monitorare sono i seguenti: velocità e direzione del vento; pressione atmosferica; temperatura dell'aria; umidità relativa e assoluta; precipitazioni atmosferiche; radiazione solare globale e diffusa.

In corso d'opera il monitoraggio sarà strettamente connesso all'avanzamento dei lavori di cantierizzazione, sarà, pertanto, effettuato secondo il cronoprogramma delle attività di realizzazione dell'opera e comprenderà:

- l'analisi delle caratteristiche meteorologiche dell'area di studio;
- il monitoraggio delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici (unitamente ai parametri meteorologici) tipicamente connessi alle attività di cantiere e alle attività indotte;
- l'individuazione di eventuali anomalie ambientali in modo da intervenire;
- l'accertamento dell'efficacia delle misure di mitigazione e la gestione di eventuali impatti residui.

Il monitoraggio post operam (PO) sarà effettuato nell'ambito delle aree (stazioni) già utilizzate nelle fasi precedenti del PMA e, oltre alle attività previste per la fase CO, prevede la verifica delle modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio della nuova opera, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio.

Prima dell'inizio dei lavori sarà eseguita una campagna di monitoraggio ante operam mediante mezzo mobile nei punti individuati. Nelle successive fasi di corso d'opera e di post operam il monitoraggio sarà effettuato negli stessi punti individuati per la fase ante operam e per gli stessi parametri.

In caso di superamento delle soglie o dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia, il Responsabile del Progetto di Monitoraggio Ambientale (RPMA) provvederà a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori e all'Autorità di Sistema Portuale; ultimati gli accertamenti, il RPMA provvederà ad aggiornare la comunicazione, informandoli circa gli esiti degli approfondimenti svolti e, in caso di accertata correlazione con i lavori, dovranno essere individuate e attuate adeguate azioni correttive al fine di mitigare gli impatti registrati, la cui efficacia sarà verificata anche mediante campagne di monitoraggio integrative dedicate. A titolo puramente indicativo si riportano di seguito alcune possibili misure di mitigazione la cui definizione dovrà essere valutata in considerazione degli esiti dei monitoraggi:

- limitazione dell'uso dei veicoli nelle aree di cantiere;
- gestione delle polveri durante i venti più forti;

- riduzione al minimo delle polveri provenienti da fonti di trasporto e movimentazione dei materiali utilizzando coperture e/o attrezzature di controllo (soppressione dell'acqua, filtri a sacco o cicloni);
- riduzione al minimo delle polveri provenienti da fonti in aree aperte, compresi i cumuli di stoccaggio, utilizzando misure di controllo quali l'installazione di recinzioni e coperture e l'aumento del contenuto di umidità;
- gestione delle emissioni da fonti fisse, compresa un'adeguata manutenzione e monitoraggio.

In particolare, per il sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione si provvederà a: ridurre i tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento, localizzare aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza, coprire i depositi con stuoie o teli e bagnare il materiale sciolto stoccato. Per il sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate si provvederà a: attuare interventi di pulizia delle ruote, mantenere una bassa velocità di circolazione dei mezzi e fornire una copertura dei mezzi di trasporto. Inoltre, tutte le macchine e attrezzature con motore a combustione devono essere sottoposte a periodica manutenzione.

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà eseguito con le seguenti frequenze:

- ante operam: una sola campagna di 30 giorni di monitoraggio;
- corso d'opera: quattro campagne di monitoraggio (di 30 giorni ciascuna) per ogni anno, aventi frequenza trimestrale;
- post operam: due campagne (di 30 giorni ciascuna) semestrali di monitoraggio all'anno, per i successivi 5 anni.

La stazione di monitoraggio appartenente alla rete provinciale denominata Genova Ronchi (di seguito ATM03 Genova Ronchi) è già in posizione ideale per misurare il fondo ambientale e un'altra stazione sarà posizionata sulla costa in corrispondenza dei massimi d'impatto a Est, di fronte all'area di costruzione della diga a mare. Oltre ai due punti individuati, la rete di monitoraggio prevederà ulteriori 2 punti:

- un punto in prossimità dell'area di cantiere a Ovest, posizionata a circa 700 m dal punto di massima ricaduta delle emissioni di cantiere stimato in fase di predisposizione del SIA, così da rappresentare meglio una situazione di rischio per i residenti poiché più vicina al centro abitato;
- una stazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPAL in prossimità dell'area di progetto e in cui sia monitorato, tra i parametri, anche il CO. A tal fine è stata scelta la stazione Genova-Firenze (ATM04 Genova Firenze).

In considerazione di detti criteri, verificata la disponibilità delle aree a livello locale, sono state individuate le seguenti stazioni di monitoraggio per l'installazione del mezzo mobile: ATM01\_EST, ubicata presso ponte Etiopia del porto di Genova, coordinate UTM (WGS 84) 4.916.9875734 N e 492.0124 E; ATM02\_OVEST, ubicata presso circolo nautico ILVA Prà, coordinate UTM (WGS 84) 4.919.041 N e 484.013E.

### **Emissioni di CO<sub>2</sub>**

Sono forniti i dettagli delle azioni di compensazione previste in adempimento alle prescrizioni del Decreto VIA. Per le misure di mitigazione intrinseche per la riduzione delle emissioni di progetto considerate il Proponente rimanda al documento P3062\_E-AM-G-0022\_00 - Relazione di sostenibilità.

### Adeguamento del Carbon footprint alla norma ISO 14067:2018

In adempimento alla condizione ambientale n.8, lettera c, il Proponente ha provveduto ad adeguare la Carbon Footprint alla norma ISO 14067:2018 e a includere nei confini del sistema il trasporto e il trattamento dei rifiuti dalla demolizione della diga esistente, pur precisando che non è possibile applicare

*tout court* la norma ISO 14067 alla realizzazione della Nuova diga foranea del Porto di Genova nell'ambito del bacino di Sampierdarena, in quanto l'ambito di applicazione della norma è rappresentato esclusivamente da prodotti (e non opere). Tuttavia, la valutazione condotta ha utilizzato i principi ispiratori della norma ISO 14067, quantificando le emissioni di gas serra dovute a tutti i contributi relativi alla fase di cantiere (fase di produzione/estrazione materiali di nuova fornitura, fase di trasporto dei materiali di nuova fornitura al cantiere, fase di cantiere, fase di trasporto dei rifiuti dalla demolizione della diga esistente agli impianti di trattamento e fase di trattamento dei rifiuti della demolizione dalla diga esistente) in un'ottica completa di ciclo di vita del cantiere. Nello specifico il sistema analizzato comprende le seguenti fasi/operazioni:

- fase di produzione/estrazione materiali di nuova fornitura;
- fase di trasporto dei materiali di nuova fornitura al cantiere;
- operazioni di cantiere necessarie alla messa in opera del progetto, tra cui il recupero dei residui della diga esistente (consumo di carburante e di energia elettrica degli impianti e dei mezzi navali, consumo di esplosivo);
- fase di trasporto dei rifiuti dalla demolizione della diga esistente agli impianti di trattamento;
- fase di trattamento dei rifiuti della demolizione dalla diga esistente.

Per il dettaglio dei dati *input* utilizzati, delle assunzioni alla base dei calcoli e dei calcoli il Proponente rimanda al documento P3062\_E-AM-G-0022\_00 - Relazione di Sostenibilità; nel seguito, invece, saranno forniti gli elementi principali dell'aggiornamento eseguito.

Il calcolo della *Carbon Footprint* è stato eseguito applicando il metodo IPCC, 2021, con *Global Warming Potential* a 100 anni, aggiornando la precedente versione che faceva riferimento alla metodologia IPCC, 2013, in accordo con quanto richiesto dalla norma tecnica UNI EN ISO 14067:2018, nonché alla più ampia metodologia di calcolo *Environmental Footprint* 3.1 della Commissione Europea, che per la stima delle emissioni di gas a effetto serra fa riferimento proprio alla metodologia IPCC, 2021. Il calcolo delle emissioni di gas serra sarà aggiornato a valle delle effettive attività considerando le reali quantità e attività eseguite.

Il Proponente evidenzia che le emissioni di gas a effetto serra totali sono pari a 401.572 ton di CO<sub>2</sub> equivalente.

Il sistema di gestione, descritto nel documento P3062\_E-AM-G-0022\_00 - Relazione di Sostenibilità a cui il Proponente rimanda per maggiori dettagli, è basato sull'approccio denominato *early-stage carbon decision* che è determinante per ottenere una significativa riduzione delle emissioni di gas serra. Il Proponente evidenzia altresì che il progetto e le valutazioni sviluppate hanno preso a riferimento i principi ispiratori dello *standard* PAS 2080 "*Carbon Management In Infrastructure*", richiedendo quest'ultimo di considerare l'intera catena del valore dell'infrastruttura e ridurre le emissioni di carbonio attraverso azioni che considerano tutte le fasi del ciclo di vita: fase di progettazione, fase di approvvigionamento, realizzazione e utilizzo. Tra le diverse azioni di mitigazione proposte e implementate in accordo con lo *standard* PAS 2080 vi sono:

- definizione, in fase di Progettazione Definitiva ed Esecutiva, di scelte progettuali volte alla minimizzazione dei quantitativi di materiali da approvvigionare, con particolare riferimento a quelli di nuova produzione (ad es. materiale inerte (sabbia, ghiaia, pietrame, massi e calcestruzzo), acciaio di armatura), e utilizzando materiali che rispettano i Criteri Ambientali Minimi;
- riutilizzo del calcestruzzo da demolizione diga esistente, evitando l'acquisizione e il trasporto di calcestruzzo di nuova produzione;
- riutilizzo dei sedimenti dragati, evitando l'acquisizione e il trasporto di sedimenti di nuova produzione;

- acquisto di prodotti a ridotto contenuto di carbonio, in particolare cemento CEM III, evitando l'acquisizione di cemento a più elevato contenuto di carbonio;
- acquisto di acciaio prodotto da forni elettrici con utilizzo prevalente di rottami, evitando l'acquisizione di acciaio primario e prodotto con processi meno sostenibili;
- minimizzazione delle distanze di approvvigionamento e utilizzo di mezzi a basse emissioni (EURO6), evitando lunghe distanze di approvvigionamento e l'utilizzo di mezzi di trasporto meno sostenibili;
- approvvigionamenti da fornitori con elevata percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili, evitando l'acquisizione di prodotti da fornitori con maggiori impatti ambientali;
- adozione di un sistema di gestione ambientale conforme ai criteri della norma UNI EN ISO 14001:2015. In tal senso, il Proponente segnala che tutti i soci del Consorzio costruttore possiedono un Sistema di Gestione Integrato per Qualità, Sicurezza e Ambiente certificato secondo gli *standard* ISO 9001, ISO 45001 e ISO 14001.

Il Proponente evidenzia che le azioni precedentemente elencate determinano una riduzione “intrinseca” delle emissioni di gas serra dell'opera, vale a dire che esse rappresentano azioni di riduzioni ex-ante, applicate in fase di progettazione e *procurement*, che permettono un impatto complessivo dell'opera più basso, e quindi determinano un minore ricorso ad azioni di compensazione delle emissioni residue (compensazione ex-post).

### **Clima acustico – monitoraggio degli impatti sulla popolazione**

L'individuazione dell'area di indagine per la componente rumore ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- localizzazione dell'area di cantiere e dell'area di lavorazione dell'opera;
- presenza di ricettori sensibili come scuole, ospedali, aree residenziali;
- possibili impatti nelle aree collinari, specie nelle ore notturne, come indicato nel parere della Regione Liguria (prot. N. 205955 del 11/03/2022 Regione Liguria).

Il Proponente evidenzia che, riguardo agli impatti in corso d'opera, dalla modellazione, il confronto con i limiti assoluti di immissione sonora mostra il rispetto a tutti i recettori analizzati nello studio. Riguardo agli impatti in fase di esercizio, i valori di emissione sonora sono nel complesso ridotti e contenuti nei valori limite del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Genova; anche gli effetti in corrispondenza dei recettori sono minimali, considerando anche che il primo fronte edificato intercettato dall'opera in progetto è costituito da insediamenti con connotazione industriale e produttiva con una funzione schermante verso il mare.

Il monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/*standard* per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;

- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive, quali: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato a opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Sono pertanto compresi nel monitoraggio ambientale della componente rumore i seguenti obiettivi:

- per la fase ante operam, il confronto tra i livelli misurati e i valori limite normativi per i ricettori potenzialmente più esposti al rumore e la misurazione del livello acustico in periodo notturno;
- per la fase di cantiere, la verifica del rispetto dei valori limite e dei tempi di attività disposti dalla deroga comunale, l'attuazione di tutte le azioni mitigative indicate nel SIA e nelle sue integrazioni e la misurazione del livello acustico in periodo notturno;
- in fase di esercizio, l'indicazione delle azioni da attuare per mitigare eventuali superamenti dei limiti che dovessero emergere dalle misure fonometriche relative al traffico navale.

Per quanto riguarda la metodologia di indagine, il monitoraggio acustico consiste in una serie di rilevamenti fonometrici con frequenza variabile e in corrispondenza di ricettori sensibili. I rilevamenti saranno effettuati utilizzando apparecchiature mobili e i dati acquisiti dalle stazioni mobili saranno validati in seguito alla verifica della calibrazione e delle condizioni meteo ai sensi del DMA 16/03/1998. Sono previste le caratteristiche minime della strumentazione di misura delle postazioni di rilievo dei dati meteorologici.

In caso di superamento delle soglie o dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia, il Responsabile del Progetto di Monitoraggio Ambientale (RPMA) provvederà a informare alla Direzione Lavori e all'Autorità di Sistema Portuale e, ultimati gli accertamenti, il RPMA provvederà ad aggiornare la comunicazione, informando circa gli esiti degli approfondimenti svolti. In caso di accertata correlazione con i lavori, dovranno essere individuate e attuate adeguate azioni correttive al fine di mitigare gli impatti registrati, la cui efficacia sarà verificata anche mediante campagne di monitoraggio integrative dedicate. Un elenco, a titolo indicativo, delle misure mitigative, con interventi sia sulle attrezzature e impianti sia di tipo gestionale, secondo il Proponente, potrebbe essere:

1) Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine e attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra e operatrici privilegiando la gommatura piuttosto che la cingolatura;
- installazione, se già non previsti, di silenziatori sugli scarichi;



- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati;
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
- riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori.

## 2) Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- riprogrammazione delle lavorazioni più impattanti;
- limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Se queste modalità operative non dovessero essere sufficienti, in corrispondenza dei ricettori più vicini saranno posizionate barriere mobili di cantiere, costituite da pannellature autoportanti fonoisolanti e fonoassorbenti, di idonee altezza e lunghezza, poi spostate seguendo il fronte di avanzamento dei lavori.

Per il monitoraggio AO saranno effettuate misurazioni rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima dell'avvio dei lavori (anche in periodo notturno). Le campagne avranno una durata di 24 ore.

In corso d'opera saranno eseguiti monitoraggi della durata di 24 ore con frequenza semestrale in corrispondenza delle attività di cantiere ripetitive e stabilizzate in un'unica posizione (area Prà Voltri impianto di realizzazione cassoni modulari). Per le attività di cantiere inerenti alla costruzione e alla demolizione della diga, saranno eseguiti monitoraggi durante le attività maggiormente (brillamenti, spostamenti del fronte di lavorazione, avvio di specifiche lavorazioni impattanti, realizzazione degli interventi di mitigazione, etc.), concordemente con il cronoprogramma delle attività. Le attività di cantiere avranno una durata complessiva pari a 4 anni per la fase A e pari a 2 anni per la fase B di realizzazione dell'opera.

Per la fase di post operam, in considerazione di assenza di alterazioni del clima acustico data dall'esercizio/presenza della nuova diga foranea, sarà eseguita una campagna di monitoraggio di 24 ore nel primo anno successivo al termine dei lavori. Eventuali ulteriori monitoraggi della componente saranno sviluppati in associazione alla normale operatività del sistema portuale e in accordo alla normativa e autorizzazioni di settore.

Sono stati individuati anche punti di monitoraggio sui siti collinari più prossimi alle aree dei lavori, per un totale di 10 punti di monitoraggio. Per ciascun punto di monitoraggio saranno verificate prima delle campagne di monitoraggio le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;

- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Nel caso dovessero sopraggiungere criticità tali da richiedere lo spostamento dei punti individuati, la nuova posizione sarà individuata d'intesa con ARPA Liguria. Le ubicazioni dei punti di monitoraggio delle fasi di esercizio saranno rivalutate al termine dei lavori di costruzione, per eventuali posizioni più rappresentative.

## Salute umana

La tematica inerente alla salute umana è stata oggetto di approfondimento nell'Allegato E al Cap. 12 – Salute umana del Documento N. MI046RPFDAR07000 a cui il Proponente rimanda per eventuali approfondimenti.

Coerentemente con l'approccio adottato per la componente aria e per gli impatti dovuti ai cantieri di realizzazione della nuova diga, l'area di indagine considerata per il monitoraggio ambientale comprende una superficie di 15 x 7 Km.

Per la stima della popolazione che realmente può essere impattata dalle emissioni del cantiere, i dati del censimento ISTAT della popolazione al 1° gennaio 2001, 2011 e 2021 hanno evidenziato che:

- la popolazione complessiva della provincia di Genova è pari a circa 823.612 abitanti (ISTAT 1° gennaio 2021);
- la popolazione del capoluogo di provincia incide per circa il 68,8% (566.410 abitanti);
- la popolazione maschile nel Comune di Genova è inferiore a quella femminile ed è pari a circa il 47,5 %;
- durante l'ultimo ventennio la popolazione della Provincia di Genova è diminuita da circa 878.000 abitanti a circa 824.000;
- la fascia più prossima alla linea di costa è caratterizzata da una bassa densità abitativa.

Considerate le caratteristiche emissive dell'attività di cantiere, la popolazione più potenzialmente interessata risiede nella fascia territoriale più prossima alla linea di costa, con una bassissima densità abitativa. In estrema sintesi gli indicatori socioeconomici mostrano in termini generali (livello provinciale) che:

- l'indice di vecchiaia è pari a 239,5, rispetto a una media a livello nazionale di 148,7; questo indica una maggiore anzianità della popolazione residente;
- per il livello di istruzione, mediamente la popolazione residente nella provincia di Genova ha una maggiore incidenza di adulti diplomati o laureati (63,4) rispetto alla media nazionale (55,1);
- per il tasso di occupazione si registrano valori leggermente sotto la media nazionale, rispettivamente pari a 44,8 e 45;
- per il numero di famiglie in disagio di assistenza si riscontra un valore leggermente più alto della media regionale e nazionale.

Si è valutato il rischio incrementale e cumulato per le seguenti sostanze emesse durante le attività di cantiere:

- Polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>);
- Ossidi d'Azoto (NO e NO<sub>2</sub>);

- Ossidi Zolfo (SO<sub>x</sub>);
- Monossido di Carbonio (CO).

Lo studio ha tenuto conto degli attuali livelli di concentrazione di inquinanti così come rilevati dai sistemi di ARPA Liguria. Per quanto riguarda le emissioni previste a seguito dell'inizio del cantiere, il Proponente afferma che il rischio sanitario incrementale è trascurabile e che la popolazione potenzialmente coinvolta è molto contenuta, stimata in una frazione di unità percentuale dell'intera popolazione della città di Genova. Maggiore è il numero di addetti potenzialmente esposti anche se l'esposizione è significativamente ridotta durando soltanto per 8 ore al giorno rispetto alle 24 considerate per la popolazione residente.

Il Proponente conclude affermando che l'analisi dei dati epidemiologici e i risultati dell'analisi di rischio tossicologico incrementale ottenuti mostrano come i livelli di rischio stimati siano accettabili e conservativi, tali da poter permettere di affermare che l'assetto cantieristico e le sue modalità operative e gestionali non pongono rischi alla popolazione residente e non residente.

Per il monitoraggio delle attività di cantiere e delle fasi successive il Proponente ritiene che debbano essere introdotte misure di verifica delle stime riportate nel SIA e negli allegati integrativi, ovvero:

- monitoraggio delle emissioni in atmosfera e sonore secondo gli *standard* di riferimento normativo e tecnico;
- monitoraggio delle ricadute al suolo nelle aree indagate principalmente interessate;
- rilevazione epidemiologica e tossicologica dell'impatto sanitario da effettuarsi con dati aggiornati anche dopo l'ultimazione delle attività di cantiere.

Per quanto riguarda gli aspetti correlati alle emissioni in atmosfera e al rumore si farà riferimento a quanto riportato nei capitoli specifici (Cap. 3 Qualità dell'aria e parametri meteorologici e Cap. 4 Clima acustico – Monitoraggio degli impatti sulla popolazione). In particolare, per la qualità dell'aria, le emissioni considerate per valutare il rischio incrementale per la salute pubblica, considerando la popolazione potenzialmente esposta alle emissioni del cantiere sono: particolato sottile; ossidi di azoto; ossidi di zolfo; monossido di carbonio. Per le emissioni sonore si farà riferimento alla specifica normativa e agli *standard* a tutela della salute umana.

Per quanto concerne la rilevazione epidemiologica e tossicologica dell'impatto sanitario, saranno utilizzate le informazioni sulla qualità dell'ambiente e sui *trend* epidemiologici messe a disposizione dagli enti preposti, al fine di supportare i processi decisionali necessari a definire eventuali interventi preventivi e/o mitigativi a tutela della popolazione potenzialmente esposta, già nelle fasi di cantiere e in quelle subito successive.

L'attività di sorveglianza, volta a raccogliere informazioni e dati di tipo epidemiologico sul territorio potenzialmente interessato dagli impatti delle attività di cantiere, coprirà l'intero arco temporale della fase realizzativa dell'intervento e della fase post operam e avrà l'obiettivo di fornire alle autorità competenti, coinvolte nel processo di controllo e monitoraggio della salute pubblica, una valutazione delle emissioni in ambiente, dei relativi rischi per la popolazione potenzialmente esposta e dei riscontri epidemiologici.

Più nel dettaglio il Proponente prevede le seguenti attività:

- analisi delle variazioni demografica per fasce d'età per tutti gli ambiti territoriali di interesse;
- valutazione macroscopica dei principali indicatori socioeconomici;
- valutazione delle variazioni della qualità dell'aria;
- valutazione delle variazioni degli indicatori relativi alle diverse cause di mortalità che saranno considerati;

- valutazione delle variazioni degli indicatori relative alle diverse cause di ricovero ospedaliero che saranno presi in considerazione.

Il prodotto delle attività svolte sarà costituito da un rapporto tecnico semestrale corredato da mappe di sintesi che illustreranno la distribuzione geografica: degli indici standardizzati di mortalità e di ricovero; delle variazioni degli indici standardizzati rispetto agli anni precedenti; delle variazioni della qualità dell'aria rispetto agli anni precedenti; delle variazioni del rischio sanitario incrementale rispetto agli anni precedenti.

Il monitoraggio si svilupperà secondo il seguente schema di intervento:

- Primo anno della Fase di Cantiere (CO): sarà dedicato alla raccolta dei dati esistenti e saranno programmate le relative modalità di analisi, in funzione dei dati resi disponibili dagli enti preposti. Saranno allineati gli approcci metodologici con quelli adottati dalle autorità competenti, per rendere confrontabili i risultati con quelli disponibili per i periodi passati (basi censuarie, fonti ISTAT, fonti dati di mortalità, ecc.). La selezione delle cause di morte sarà comunque congruente con le regole definite dalla Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei problemi sanitari correlati (ICD-10), per poter effettuare confronti spazio-temporali. A sei mesi dall'inizio dell'attività di cantiere si procederà con la sorveglianza epidemiologica per verificare i *trend* temporali mensili della mortalità per malattie respiratorie e dei ricoveri per malattie respiratorie e per asma bronchiale nei distretti sanitari potenzialmente impattati.
- Anni successivi al primo della Fase di Cantiere (CO) e Fase Post Operam (PO): si proseguirà con il piano di monitoraggio epidemiologico definito nel corso del primo anno.

La durata prevista del periodo di monitoraggio post operam è di 5 anni; si potrà valutare la durata del periodo in funzione dei dati rilevati in accordo con le autorità competenti. Il monitoraggio a partire dal secondo anno sarà a cura di AdSP.

### **Vibrazioni a terra**

L'area di indagine per la componente vibrazioni è definita con riferimento agli scenari individuati nello studio specifico di approfondimento in risposta alla richiesta di integrazioni del MiTE del 12/01/2022 (Allegato M – Allegato al capitolo 19 Vibrazioni del, doc. n. MI046R-PF-D-A-R-070-M-00). Sebbene dalle analisi condotte non siano emerse criticità anche a distanze molto prossime alle aree di progetto (entro circa 150 m dall'area di cantiere e entro 15 m dalla traiettoria di transito), l'area di indagine per il monitoraggio ambientale è stata preventivamente estesa anche nell'area marina per ricomprendere il Molo Duca di Galliera e l'area di lavorazione.

Riguardo agli impatti in corso d'opera, poiché la quasi totalità delle lavorazioni sarà eseguita da mare e non saranno interessate aree a terra prossime a strutture (edifici, ecc.) e recettori, non sono, secondo il Proponente, identificabili impatti potenziali per questo aspetto, come confermato dallo studio specifico di approfondimento sul tema delle vibrazioni sopracitato, da cui è emerso che i livelli vibrazionali previsti in fase di cantiere non arrecheranno danni agli edifici o disturbo alle persone. Per fabbricati di particolare interesse o pregio sarà condotta una valutazione di maggiore dettaglio una volta note le modalità operative, anche tenendo conto di eventuali peculiarità introdotte dall'Appaltatore con riferimento alle proprie modalità di esecuzione delle lavorazioni.

Riguardo agli impatti post operam, il Proponente ritiene che la presenza della nuova diga non costituisca elemento tale da indurre propagazione di vibrazioni nell'ambiente terrestre e non prevede pertanto impatti dovuti a vibrazioni in fase di esercizio. Riguardo a metodologia, parametri e riferimenti normativi per l'esecuzione del Monitoraggio, il Proponente cita:

La norma UNI9614:2017 che definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici a opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo per le persone all'interno

degli edifici stessi e che prevede che, posizionati i sensori in modo corretto sull'edificio, ovvero negli ipotetici punti di interfaccia tra occupante ed edificio stesso, le storie temporali dei tre assi dell'accelerometro siano pesate secondo la curva Wm, ne sia calcolato il valore efficace RMS e siano sommate tra loro per arrivare ad avere il valore dell'accelerazione ponderata totale efficace  $a(w)(t)$ . I rilievi dovranno essere effettuati con strumentazione rispondente alle Norme IEC 184, IEC 222 e IEC225, così come indicato nella Norma UNI 9614:2017, che è tipicamente costituita da accelerometri; nel corso delle misurazioni dei livelli di vibrazione, è inoltre compresa la caratterizzazione della postazione di misura e del territorio circostante. Saranno indicati i valori riferiti sia alla specifica sorgente sia a quelle residue caratterizzanti il sito di indagine. La postazione di misurazione sarà scelta sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti e il montaggio degli accelerometri dovrà garantire la trasmissione rigida del moto dal sistema vibrante all'accelerometro almeno nella banda 0-500 Hz mediante i diversi sistemi previsti in funzione del tipo di elemento di appoggio. I parametri da rilevare per ciascuna misura, con riferimento alla norma UNI 9614:2017 per disturbo alle persone, sono:

- accelerazione complessiva ( $a_w$ ) in  $\text{mm/s}^2$  lungo i tre assi di propagazione (x, y e z);
- *time history* e spettri lungo i tre assi di propagazione nel *range* di frequenza 1-80 Hz.

La norma UNI 9916:2014 per la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in termini di integrità architettonica, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii. Prima di eseguire le misure, sarà identificata la classe di appartenenza dell'edificio, per i quali la norma indica differenti valori di soglia e la quota scelta per il posizionamento dei sensori. La strumentazione da utilizzare per l'acquisizione dei dati vibrazionali deve soddisfare i requisiti richiesti dalla norma UNI 9916:2014.

Tutte le attività di monitoraggio saranno descritte in un *report* finale per ciascun anno di indagini in cui saranno diffusamente discussi i risultati.

In caso di superamento dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia, il Responsabile del Progetto di Monitoraggio Ambientale (RPMA) provvederà a informare alla Direzione Lavori e all'Autorità di Sistema Portuale e, ultimati gli accertamenti, il RPMA provvederà ad aggiornare la comunicazione, informando circa gli esiti degli approfondimenti svolti. In caso di accertata correlazione con i lavori, dovranno essere individuate e attuate adeguate azioni correttive al fine di mitigare gli impatti registrati, la cui efficacia sarà verificata anche mediante campagne di monitoraggio integrative dedicate.

Il monitoraggio prevede le seguenti tempistiche:

- Fase ante operam: una campagna di rilevazione di 24 ore prima dell'inizio delle attività di cantiere;
- Fase di corso d'opera: una campagna di monitoraggio annuale della durata di 24 ore;
- Fase post operam: considerato che durante la fase di esercizio dell'opera non saranno generate vibrazioni, non si prevedono campagne di monitoraggio.

La scelta dei ricettori ha tenuto conto della vicinanza alle aree di cantiere e dei seguenti parametri: destinazione d'uso; valore storico/testimoniale; funzioni di servizio pubblico. Considerata l'estensione dell'area potenzialmente interferita in termini di vibrazioni, sono stati individuati 9 punti di monitoraggio presso ricettori sensibili quali istituti di istruzione, monumenti storici ed edifici residenziali. In caso di sopraggiunte criticità tali da richiedere lo spostamento dei punti individuati, il Proponente provvederà a individuare nuove posizioni di monitoraggio con ARPA Liguria.

### **Ambiente marino costiero – mammiferi e rettili marini**

L'area interessata dai lavori si trova all'interno del Santuario Pelagos e, in particolare, l'area complessiva di interesse presa a riferimento per i mammiferi e i rettili marini (area vasta) è costituita dalla fascia costiera

genovese, compresa tra Voltri a ovest e Nervi a est, fino alle limitrofe zone speciale di conservazione (ZSC). Fondali di Arenzano - Punta Invrea (IT1332477), ZSC Fondali di Nervi - Sori (IT1332575), dalla linea di costa fino alle 5 miglia nautiche, incluse le acque interne del Porto di Genova.

È stato previsto il monitoraggio visivo dell'area vasta con l'ausilio di imbarcazioni dalle quali osservatori esperti applicheranno protocolli *standard* di avvistamento per i cetacei e per le tartarughe marine, in tutte le fasi dell'opera (ante, corso e post operam). Inoltre, è stata considerata un'area di esclusione pari a un miglio, ritenuta conservativa secondo le linee guida nazionali e internazionali, da definire in funzione dei dati acquisiti dai monitoraggi e dai modelli di propagazione del rumore.

Per ciò che concerne il monitoraggio acustico subacqueo del rumore potenzialmente impattante sui mammiferi e i rettili marini, la rilevazione acustica della presenza di mammiferi marini e l'attuazione di procedure di mitigazione con tecniche acustiche durante le attività, trattandosi di un'operazione complessa e specializzata, presuppongono competenze in tema di acustica subacquea, propagazione del suono, bioacustica dei cetacei, nonché un "parco strumenti" completo, flessibile e affidabile nella componente sia *hardware* sia *software*.

La porzione genovese del Santuario Pelagos rappresenta un'area di particolare importanza per i cetacei, dove è possibile osservare con una certa regolarità 7 delle 8 specie di cetacei presenti nel Mar Mediterraneo: tursiope (*Tursiops truncatus*), stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), delfino comune (*Delphinus delphis*), grampo (*Grampus griseus*), zifio (*Ziphius cavirostris*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e balenottera comune (*Balaenoptera physalus*).

Durante la fase di cantiere, l'area di indagine continuerà a comprendere l'area vasta mentre l'area di esclusione sarà seguita con particolare attenzione, da un punto di vista sia acustico sia visivo, specialmente durante le fasi di lavorazione maggiormente rumorose.

La zona di esclusione, indicata dal SIA in 1 miglio nautico, sarà ridefinita grazie alla modellazione del rumore prodotto dalle diverse lavorazioni correlandola con la *base line* dell'ante operam e potrà quindi avere una dimensione diversa in base al rumore prodotto da ogni attività e dal sito in cui sono effettuate. Le attività di demolizione e costruzione saranno oggetto di misurazione durante campi prova dedicati. L'area di esclusione durante la fase di cantiere (CO), per le attività di mitigazione, sarà quindi definita durante la stesura del modello di propagazione del suono in acqua che sarà elaborato a seguito al monitoraggio ante operam ma comunque prima dell'inizio dei lavori. Il modello sarà calcolato tenendo conto di quanto indicato nelle Linee Guida ISPRA (Borsani e Falchi), aggiornate secondo la bibliografia più recente (Southall, 2019). Una volta ottenuta l'estensione della EZ tramite modello, essa sarà verificata sul campo e in caso aggiornata in base ai reali valori di intensità acustica misurata durante le fasi di mitigazione stessa. Tutta la strumentazione impiegata, infatti, potrà restituire valori calibrati. Quest'operazione di verifica sarà condotta in ogni evento di mitigazione durante tutta la fase di cantiere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, al fine di valutare potenziali effetti sull'uso dell'habitat da parte delle popolazioni di cetacei e rettili marini, il monitoraggio acustico sarà eseguito in Area Vasta nei punti di ascolto già previsti in precedenza. Il monitoraggio visivo sarà svolto per le fasi ante e post operam nell'area di esclusione e nell'area vasta, mentre si focalizzerà nell'area di esclusione nella fase di cantiere, per le giornate in cui sono previste attività "maggiormente rumorose" e sarà estesa anche all'area vasta nelle restanti giornate.

Il Proponente evidenzia che la perimetrazione reale degli impatti dell'opera in fase di esercizio sarà definita solo attraverso un'osservazione prolungata (stimata in minimo nove mesi) dell'area di esclusione e dell'area vasta, fino ai confini dei vicini Siti di Interesse Comunitario, al fine di verificare se vi sia una variazione nell'uso dell'habitat da parte dei mammiferi e dei rettili marini e in particolare del tursiope, specie considerata più a rischio perturbazione per il progetto in essere, attraverso il monitoraggio sia acustico sia visivo. Il periodo di monitoraggio in fase di esercizio potrebbe essere esteso in funzione dei risultati dei primi nove mesi di monitoraggio post operam.

Riguardo al monitoraggio ante operam, i dati che dovranno essere acquisiti e analizzati, e su cui saranno definiti gli impatti secondo il modello di propagazione del rumore, sono:

- numero di avvistamenti e detezioni acustiche (mammiferi e rettili marini, solo per i primi sarà applicabile il metodo acustico);
- numero di individui avvistati per specie (tutte le specie di mammiferi e rettili marini);
- *Encounter Rate* riferito agli avvistamenti (numero di avvistamenti/km di sforzo) e agli individui avvistati (numero di individui/km di sforzo) per tutte le specie presenti di mammiferi e rettili marini;
- numero di stazioni acustiche (punti di monitoraggio acustico subacqueo) che danno rilevazioni positive e loro distribuzione nel tempo;
- densità per cella di campionamento riferita agli avvistamenti e agli individui (tutte le specie);
- numero di individui identificati tramite foto-identificazione (solo per il tursiope).

Le attività di campionamento saranno svolte da osservatori esperti (MMO – *Marine Mammals Observer*- o ricercatori con comprovata esperienza nel monitoraggio dei mammiferi marini), in condizioni meteomarine favorevoli (Beaufort  $\leq 3$ ), per evitare quanto possibile falsi dati di assenza. Saranno presenti almeno due operatori contemporaneamente. A seguito del completamento dell'attività di monitoraggio acustico ante operam e della definizione delle soglie di impatto per le specie di interesse, saranno valutati gli effetti relativi ai seguenti aspetti ambientali:

- modifica di habitat pregiati (mammiferi e rettili marini);
- esposizione a livelli di rumore che comportano spostamenti temporanei o permanenti delle soglie uditive (TTS/PTS);
- esposizione a livelli di rumore sotto la soglia;
- cambio nell'habitat *use*.

L'obiettivo principale del monitoraggio in corso d'opera è quello di rilevare la presenza di mammiferi e rettili marini nella “zona di esclusione”, ovvero la zona di sicurezza entro la quale i livelli di rumore anche impulsivo (esplosioni) potrebbero essere incompatibili con il benessere o addirittura la vita stessa degli animali, secondo quanto attualmente riportato in letteratura scientifica (Southall et al., 2019, 2021).

In particolare, l'azione di monitoraggio, da svolgersi in tempo reale utilizzando sensori e sistemi in grado di consegnare il segnale originale a un punto di ascolto remoto, dovrà essere svolta da personale preparato ed esperto, in luogo adatto, dotato di certificazione ACCOBAMS o affiancato/istruito da personale in possesso di tale certificazione. Il Proponente evidenzia che le operazioni di mitigazione con monitoraggio acustico e avvistamento in tempo reale saranno adottate solo durante le fasi acusticamente definite critiche per l'incolumità degli animali. Il monitoraggio in area vasta invece proseguirà compatibilmente con le operazioni di mitigazione.

Durante le operazioni di monitoraggio, sarà posizionato un punto di monitoraggio acustico (virtualmente posizionabile ovunque vi sia una connessione stabile a *internet*, ma auspicabilmente il più vicino possibile al cantiere), che sarà dotato di *computer* dedicato all'analisi dei suoni con visualizzazione spettrografica in tempo reale e sarà collegato con la stazione di trasmissione del segnale acustico proveniente dai sensori posizionati nella “zona di esclusione”.

Durante la fase in CO, il monitoraggio visivo e acustico, già in esecuzione nella fase AO, sarà proseguito secondo le stesse modalità. In aggiunta a esso, ma, in modo del tutto indipendente, si eseguiranno le osservazioni acustiche e visuali temporanee necessarie alle operazioni di mitigazione. Per il monitoraggio visivo dovrà essere utilizzata un'imbarcazione dedicata, con almeno due operatori, dotata delle necessarie strumentazioni per la raccolta dei dati. Per le finalità del monitoraggio e per la raccolta dei dati descritti, il

Proponente indica un campionamento su transetti lineari prestabiliti, con un disegno delle tratte finalizzato a coprire in modo uniforme l'intera zona di esclusione e la foto-identificazione degli individui eventualmente avvistati (solo per il tursiopo) tramite marcaggi naturali (Wursig e Jefferson, 1990). Le attività di monitoraggio saranno svolte da osservatori esperti (MMO – *Marine Mammals Observer* - o ricercatori con comprovata esperienza nel monitoraggio dei mammiferi marini), in condizioni meteomarine favorevoli (Beaufort  $\leq 3$ ), per evitare quanto possibile falsi dati di assenza.

Il monitoraggio post operam dovrà riprodurre lo stesso monitoraggio effettuato nella fase di ante operam e prevedere la raccolta e gestione dei dati che seguono:

- numero di avvistamenti e detezioni acustiche (mammiferi e rettili marini, solo per i primi sarà applicabile il metodo acustico);
- numero di individui avvistati per specie (tutte le specie di mammiferi e rettili marini);
- *Encounter Rate* riferito agli avvistamenti (numero di avvistamenti/km di sforzo) e agli individui avvistati (numero di individui/km di sforzo) per tutte le specie presenti di mammiferi e rettili marini;
- numero di stazioni acustiche (punti di monitoraggio acustico subacqueo) che danno rilevazioni positive e loro distribuzione nel tempo;
- densità per cella di campionamento riferita agli avvistamenti e agli individui (tutte le specie);
- numero di individui identificati tramite foto-identificazione (solo per il tursiopo);
- raccolta dati e realizzazione di un *report* sulle eventuali perturbazioni del movimento dei tursiopi lungo la costa e tra i due siti Natura 2000.

Le metodologie di esecuzione del monitoraggio visivo per lo studio in oggetto dovranno essere quelle già utilizzate negli studi pregressi citati (in cui dovranno confluire i dati futuri raccolti) e cioè quelli descritti e applicati dalla piattaforma Intercet ([www.intercet.it](http://www.intercet.it)). I dati acustici saranno raccolti, analizzati e organizzati secondo quanto riportato nelle linee guida ISPRA (ISPRA 2011 Linee guida rumore subacqueo 1a PARTE-1 e PARTE-2). I dati dovranno anche essere resi disponibili per i registri di rumore previsti dalla *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD). Gli ulteriori documenti saranno presi a riferimento per integrare quanto previsto dalle Linee Guida ISPRA e per assicurare l'allineamento dei dati con i requisiti della MSFD.

Il *set* strumentale offerto dall'esecutore del monitoraggio dovrà comprendere idrofoni cablati calibrati di riferimento, sistemi calibrati di acquisizione dei segnali e registratori acustici subacquei autonomi calibrati (*bottom recorder*) o soluzioni tecniche equivalenti da concordare con gli Enti.

Il periodo di cantiere, critico in termini di potenziali effetti delle emissioni acustiche subacquee, sia impulsive che no, provocate ad esempio e non solo dalle demolizioni con esplosivo delle strutture esistenti, sarà costantemente osservato.

L'osservazione avverrà con sensori acustici subacquei dedicati alle procedure di mitigazione, scelti in funzione delle possibilità operative sul posto.

Si prevede di adottare sistemi come boe acustiche digitali, in grado di ricevere, pre-elaborare e ritrasmettere a terra i segnali ricevuti, e idrofoni cablati con cavi lunghi attestati direttamente a terra a una stazione opportunistica di ritrasmissione/rilancio del segnale. Tutto questo compatibilmente con le attività in corso e secondo un principio di ridondanza sia nel numero di sensori sia nelle tecnologie adottate.

Per il monitoraggio in tempo reale, oltre alla strumentazione già prevista per la fase ante operam che continuerà a essere utilizzata nel corso d'opera andranno aggiunti ulteriori strumenti dedicati alla fase di corso d'opera. La strumentazione da utilizzare in corso d'opera, ai fini della mitigazione, dovrà essere collegata in tempo reale con una stazione ricevente, in grado a sua volta di ritrasmettere i dati in *nearly-real-time* sulla rete.



La metodologia utilizzata per il post operam rispecchierà quella dell'ante operam in modo che i dati siano sovrapponibili e confrontabili tra loro.

La fase di monitoraggio AO avrà una durata di minimo tre mesi e sarà correlata alle osservazioni ventennali già raccolte nell'area oggetto di questo studio. Il monitoraggio visivo previsto costituirà quindi un continuum con i dati attualmente disponibili (raccolti sulla piattaforma regionale Intercet), virtualmente estendendosi nel tempo fino a coprire a ritroso un periodo superiore al ventennio; infatti, i primi dati disponibili risalgono all'anno 2000.

La fase in Corso d'Opera è una finestra temporale, molto lunga, in cui saranno prodotte attività acustiche eterogenee, al cui interno si distinguono fasi con eventi acustici impulsivi ed eventuali altri oltre soglia (A1) e fasi con rumore definito continuo sottosoglia (A2). Per tutta la fase CO (A1+A2), al fine di garantire la continuità dei dati con le fasi AO e PO per una valutazione pluriennale delle eventuali variazioni dell'habitat use da parte dei delfini, sarà comunque proseguito, con le stesse modalità (4 registratori autonomi e 10 uscite visual/mese), il monitoraggio in area vasta.

Il monitoraggio post operam avrà una durata di nove mesi. Il Proponente prevede di svolgere un'attività di monitoraggio acustico subacqueo che ripeta, con una maggiore diluizione nel tempo, l'effort dedicato durante la fase ante operam. I registratori acustici subacquei, depositi nei quattro punti *standard* di ascolto, saranno programmati per un campionamento più rado e protratto nel tempo e la loro sostituzione sarà prevista una volta al mese. Il periodo di monitoraggio in fase di esercizio potrebbe essere esteso in funzione dei risultati dei primi nove mesi di monitoraggio post operam. L'attività di monitoraggio *visual* nel post operam riprenderà la metodologia dell'ante operam e si svolgerà nell'area vasta.

I punti di monitoraggio acustico sono:

- il primo a 2.5 miglia al largo della diga esistente, verso Sud, lungo un vettore che non rappresenti potenziale interferenza con i siti di sosta o transito delle navi;
- due punti di cui uno a Est e uno a Ovest dal primo punto, in direzione dei due margini dell'area monitorata visivamente;
- un quarto registratore (posizionato nella mappa indicativamente ancora più a est ma che sarà ricollocato dove necessario) sarà utilizzato per raccogliere una *baseline* di rumore caratteristico nelle vicinanze dell'area maggiormente interessata dai lavori di demolizione. Questo registratore, ricollocabile secondo le esigenze, potrà essere impiegato opportunisticamente anche per il presidio di aree che dovessero mostrare particolare presenza di animali durante l'osservazione di superficie e/o per seguire in modo particolare il progresso del cantiere.

Durante la fase post operam e durante le attività di monitoraggio di Area Vasta svolte in corso d'opera, i punti di monitoraggio acustico saranno indicativamente gli stessi indicati per la fase ante operam, per generare un *set* uniforme e comparabile di dati. Sono stati indicati complessivamente 4 punti rappresentativi dell'area in cui potrebbero mostrarsi gli effetti del cantiere a livello di habitat use, le cui esatte ubicazioni saranno aggiornate conformemente allo stato di avanzamento dei lavori e ai dati di volta in volta raccolti e analizzati, in accordo con gli Enti coinvolti.

Per quanto concerne il periodo in cui saranno attive le procedure di mitigazione (periodo di cantiere A1), e secondo le tecnologie che saranno utilizzate di preferenza, compatibilmente con le attività di cantiere (boa con trasmissione digitale / idrofoni cablati), i punti di monitoraggio, presumibilmente almeno due contemporanei, saranno selezionati dinamicamente, seguendo il procedere delle attività acusticamente più impattanti. La selezione dei punti sarà guidata dal modello di propagazione che definirà la Zona di Esclusione. I punti saranno scelti in modo da permettere sia il rilevamento di animali acusticamente attivi all'interno della zona di esclusione stessa e nelle immediate vicinanze sia un ulteriore allertamento della squadra di avvistamento.

## **Ambiente marino – censimento dei *Macrolitter***

Il censimento del *macrolitter* sarà condotto entro una distanza di circa 1 km dall'area dei lavori e includerà anche i litorali limitrofi emersi. L'attività di censimento, di raccolta e smaltimento del *macro-litter*, così come definito dalla Direttiva 2008/56/CE-MSFD (rifiuti maggiori di 2,5 cm) deve ottemperare alla definizione del macrodescrittore 10 della *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD).

L'indagine si svolgerà in due aree distinte: una sulla spiaggia di Levante e l'altra in mare nell'area che comprende la demolizione della vecchia diga e la costruzione della nuova diga. Saranno effettuate due campagne, la prima ante operam e la seconda al termine della fase di costruzione, in modo da ripulire il fondale e la spiaggia da eventuali rifiuti prodotti involontariamente dalle attività di cantiere. Il campionamento dovrà essere eseguito secondo le linee guida operative per la valutazione rapida dei rifiuti da spiaggia descritte dall'UNEP (Cheshire et al., 2009; UNEP/MAP, 2016) e dal *Joint Research Centre* nell'ambito del *Marine Strategy Framework Directive* (Galgani et al., 2013). Per il monitoraggio del litorale di levante ci si avvarrà di squadre di terra.

Considerata la vastità dell'area di fondale il Proponente prevede di suddividere il monitoraggio in 4 fasi e di concentrare le attenzioni maggiormente sui rifiuti di dimensioni consistenti (oltre i 100 cm). Per i rifiuti che dal censimento risultassero a elevato stato di bioconcrezionamento, sarà valutata da biologi esperti, l'eventualità di lasciarli in loco anziché salparli e smaltirli con conseguenti impatti sulla biodiversità.

- FASE 1 - Analisi dei dati esistenti provenienti dalle base line geomorfologiche e geofisiche già effettuate, in particolare con l'ausilio di MBE, SSS, SBP e se disponibili immagini ROV al fine di censire i macrorifiuti presenti sul fondale;
- FASE 2 - Mediante l'ausilio di OTS e ROV censimento e catalogazione in modo più accurato del materiale che sarà successivamente recuperato;
- FASE 3 - Rimozione del *macrolitter* dal fondale tramite operatori OTS e imbarcazione o pontone munito di gru e spazio di stoccaggio;
- FASE 4 - Identificazione dei rifiuti, trasporto a terra e smaltimento a norma di legge. Sarà stabilito un perimetro entro il quale effettuare le attività di pulizia sulla spiaggia, che prevedono la rimozione di ogni elemento presente di natura antropica e la sua contestuale raccolta in appositi sacchi. I rifiuti saranno catalogati e smaltiti a norma di legge.

Per entrambe le attività, di fondale e di spiaggia, saranno compilate schede di campo e *report*. La scheda di campo, valida per le attività sia in mare sia a terra, deve raccogliere due tipi fondamentali di informazioni:

- informazioni generali sulla spiaggia e sul campionamento (persone coinvolte, scheda identificativa del sito, condizioni ambientali, caratteristiche del campionamento);
- una legenda dei colori per la catalogazione delle diverse tipologie di rifiuti spiaggiati da riempire durante il conteggio dei *marine litter* (suddivise per tipologia e dimensione dei *marine litter*) per evidenziare in modo schematico i dati ottenuti dalla raccolta e le caratteristiche delle microplastiche.

Il Proponente precisa che questa metodologia è la medesima già adottata per il progetto *SeaCleaner* (CNR-ISMAR).

Il monitoraggio dei *macrolitter* sul fondale e sul litorale di levante sarà effettuato una sola volta per una durata di 5 giorni, sia nella fase ante sia nella post operam. I punti di monitoraggio sono stati individuati sia come coordinate sia cartograficamente.

## **Ambiente marino - morfobatimetria, sismicità**

*Nella relazione Piano di monitoraggio ambientale. Revisione 03. 20/3/2023 si riporta fra altro che:*

La nuova diga foranea Sampierdarena si trova, per quanto dichiarato dal Proponente, a una distanza di quasi 4 Km dalle testate dei *canyons* sottomarini del Bisagno e del Polcevera. Considerando detta distanza e la stabilità del fondale, compreso tra l'opera di progetto e le testate dei *canyons*, il Proponente ritiene ragionevole eseguire il rilievo morfobatimetrico in aree di 3 x 5 Km per ciascuna testata.

Le aree proposte di rilievo sono tracciate in rosso su elaborato grafico tratto dal progetto MaGIC, specificamente da: Morelli D., Migeon S., Corradi N., Savini A., Balduzzi I., Chisari D., Coste M., Cuppari A., Darbo A., Olivari E., Fanucci F. – Tavola 1. Mar Ligure, pag.20-41 in: F.L. Chiocci et al. (2021) – Atlante dei lineamenti di pericolosità geologica dei mari italiani – Risultati del progetto MaGIC – CNR ed. – Roma, che riporta, secondo il Proponente, il rilievo più aggiornato delle testate dei *canyon*.

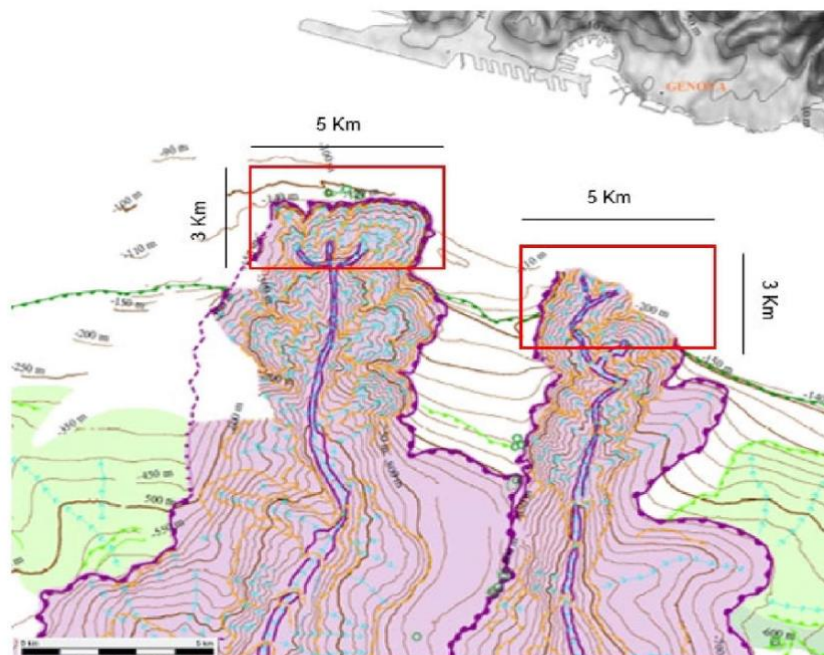


Figura 9-1 Morfobatimetria delle testate dei canyons Polcevera e Bisagno da progetto MaGIC – aree proposte delle testate da rilevare (rettangoli rossi)

Il rilievo morfobatimetrico, secondo il PMA presentato, sarà effettuato con metodologia *Multibeam Sonar*, in conformità con il Disciplinare Tecnico per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici e relativi annessi redatto dall'Istituto Idrografico della Marina Ed. Genova 2021, con una precisione adeguata a permettere il confronto tra due rilievi successivi, al fine di cogliere eventuali ed evidenti fenomeni di instabilità gravitativa e/o di erosione per trasporto solido, e sarà realizzato con una frequenza di n. 1 rilievo ogni 10 anni; considerando la vita utile dell'opera di 50 anni si dovranno realizzare n. 6 rilievi, comprensivi del rilievo iniziale al tempo  $t_0$ , che potrà essere omesso solo se il Responsabile Scientifico di tale attività risconterà che i rilievi esistenti delle testate elaborati per il progetto MaGIC e quelli in corso d'opera per il progetto CARG Foglio marino Genova sono disponibili, estesi alle aree di rilievo definite e di risoluzione adeguata alle specifiche sopra indicate.

Una volta eseguito un rilievo a un certo tempo  $t$ , si potrà eseguire il successivo prima dei 10 anni, secondo il PMA, solamente nel caso si verifichi un sisma di una certa magnitudo all'interno delle zone sismogenetiche N.910 e 911 o della Liguria o della porzione di Mar Ligure interessata dalle suddette strutture sismogenetiche e/o dalla presenza dei *canyon*. Il valore di magnitudo di riferimento è assunto pari a  $M_w \geq 4$ , sulla base sia della sismicità storica dell'area di studio sia della sua potenzialità in termini di innesco di frane sottomarine. Il rilievo successivo a quello legato all'evento sismico sarà realizzato dopo 10 anni, riprendendo così la frequenza normale.

A conclusione della fase di costruzione e a collaudo avvenuto, le attività saranno prese in carico da AdSP.

La sismicità dell'area sarà monitorata tramite le reti delle stazioni sismiche già presenti sul territorio nazionale ed extra-nazionale; in particolare si dovrà far riferimento alla rete RSNI. Il Proponente ritiene che non sia necessario installare una stazione sismica a mare di tipo OBS (*Ocean Bottom Seismometers*) sia per la capillarità delle reti esistenti sia per l'assenza di faglie capaci nell'area del genovese e dei *canyons* sottomarini, così come indicato dal catalogo ITHACA e dalla D.G.R. n. 534 del 18.06.2021 della Regione Liguria.

Il monitoraggio sismico sarà condotto, come prescritto, per l'intera vita utile dell'opera. A conclusione della fase di costruzione e a collaudo avvenuto, le attività saranno prese in carico da AdSP.

Nel documento integrativo volontario **Piano di monitoraggio ambientale. Revisione 04. 19/05/2023** si riporta fra altro che:

La nuova diga foranea di Genova sarà ubicata a una distanza minima di circa 3 km dalla testata del *canyon* sottomarino più vicino, ossia quello associato al torrente Bisagno. La distanza dal *canyon* del torrente Polcevera risulta invece di circa 3,5 km (Figura 9-1).

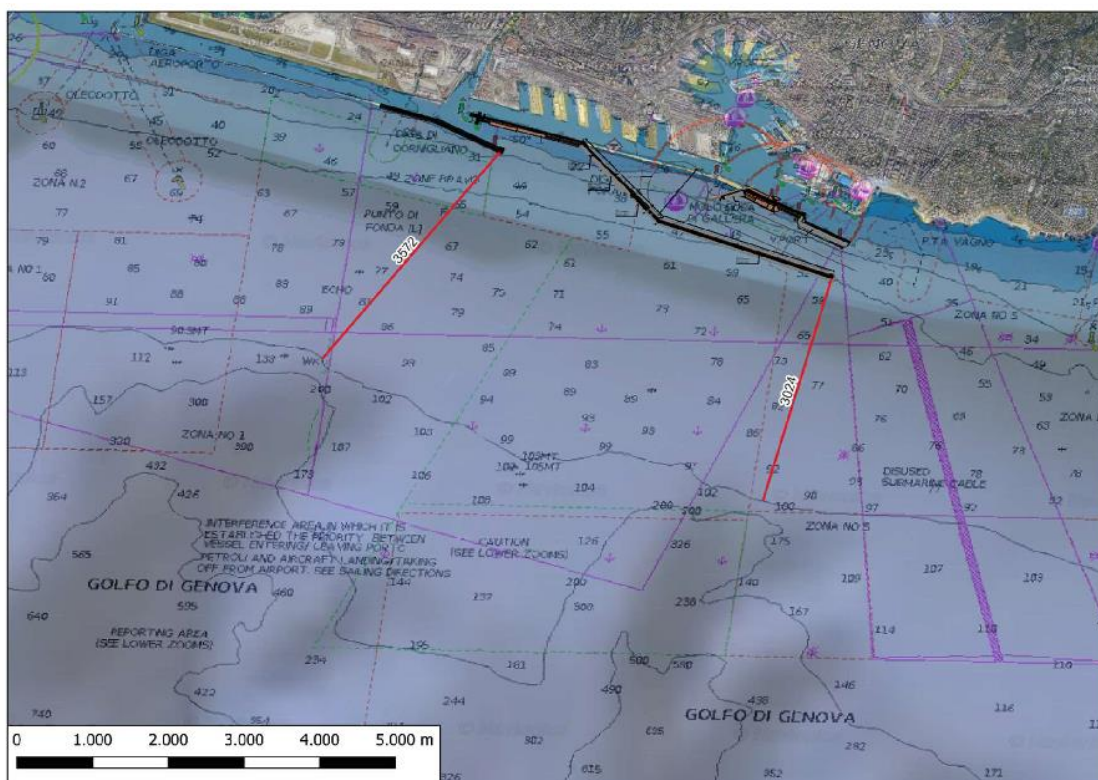


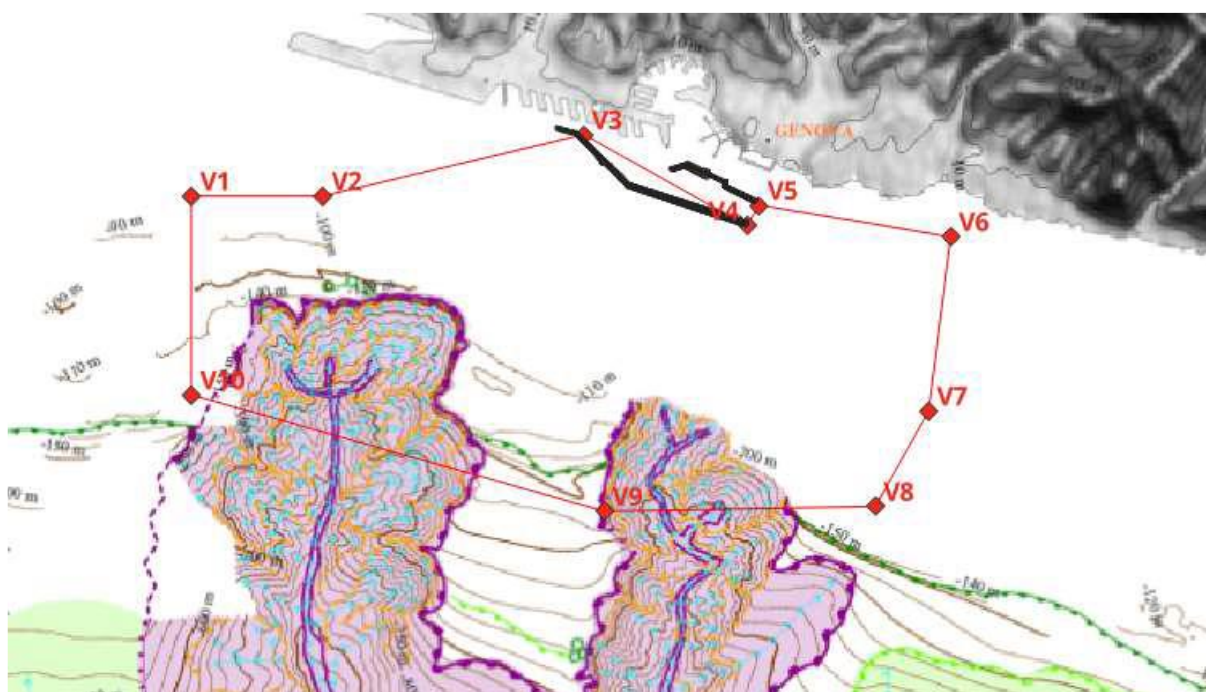
Figura 9-1 Distanza della nuova configurazione della Diga dalla batimetrica -100m (Fonte: Navionics)

Tale dato è stato ricavato sovrapponendo la planimetria di progetto della diga alle mappe di navigazione disponibili sul sito [www.Navionics.com](http://www.Navionics.com), i cui prodotti sono derivati dai database EMODnet e sono costantemente aggiornati. Come margine settentrionale dei due *canyon* è stata adottata la linea batimetrica dei -100 m s.l.m.m., la quale, essendo sufficientemente rettilinea, la si può ipotizzare indicativamente come la fronte della scarpata e quindi l'inizio dei *canyon*.

Il contesto geologico d'interesse per l'opera in progetto è ampiamente descritto nella Relazione geologica elaborata nell'ambito del Progetto Esecutivo, di cui è disponibile una versione aggiornata alla data del 19/05/2023 (documento P3062\_E-GL-G-0001\_05).



Quanto alla morfobatimetria e al relativo monitoraggio, le batimetrie disponibili per l'intera area compresa tra le testate dei *canyon* e la nuova diga risultano a bassa risoluzione e piuttosto datate; nell'ambito delle indagini di dettaglio eseguite in fase progettuale sono state eseguite campagne di rilievo batimetrico con metodologia *multibeam* ad alta risoluzione, ma limitate all'area tra il porto attuale e la nuova diga. Si riconosce pertanto la necessità di acquisire un rilievo batimetrico *multibeam* ad alta risoluzione nell'intera fascia in esame, con la finalità di identificare in modo univoco la posizione delle testate dei *canyon* e di rilevare la possibile presenza di lineamenti morfologici indicativi di eventuali processi erosivo-deposizionali in atto (quali ad esempio forme di fondo originate da correnti, lineamenti legati a deformazione dei sedimenti superficiali, migrazione di fluidi). Tale rilievo sarà eseguito nel corso dei prossimi mesi, entro la fine del 2023 e comunque prima di avviare lavorazioni potenzialmente interferenti con l'area di interesse, in modo da acquisire le necessarie conoscenze sulle morfo-strutture attuali e valutare la presenza di eventuali processi che possano influenzare, direttamente o indirettamente, la stabilità delle testate e delle aree di piattaforma retrostanti. La perimetrazione dell'area, in cui sarà condotto il rilievo morfobatimetrico, è stata effettuata con l'obiettivo di andare a mappare tutto il fondale compreso tra l'infrastruttura e le testate dei *canyon*: la nuova area proposta per il rilievo (poligono rosso) è mostrata nella figura seguente, che contiene gli elementi geografici della linea di costa attuale, le opere di progetto e il rilievo delle scarpate dei due *canyon* sottomarini tratto dal MaGIC.



Relazione Piano di monitoraggio ambientale. Revisione 04. 19/05/2023: Figura 9-3 Perimetro del rilievo morfobatimetrico su cartografia progetto MaGIC (in nero la nuova configurazione della Diga)

Il rilievo morfobatimetrico sarà effettuato in conformità con il Disciplinare Tecnico per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici e relativi annessi redatto dall'Istituto Idrografico della Marina Ed. Genova 2023, con una precisione adeguata a permettere il confronto tra due rilievi successivi, al fine di cogliere eventuali ed evidenti fenomeni di instabilità gravitativa e/o di erosione per trasporto solido.

Il Proponente ritiene che una frequenza di rilievo pari a 1 rilievo ogni cinque anni durante le fasi di realizzazione dell'opera e per tutta la durata della stessa (considerando anche il rilievo iniziale al tempo t0) sia congruente con la necessità di confermare l'assenza di fenomeni erosivi in atto, o comunque accertare un'evoluzione sufficientemente lenta per essere compatibile con la stabilità a lungo termine dell'opera. Nel caso invece si verificassero eventi sismici di  $M_w \geq 4$  (valore di riferimento definito sulla base sia della sismicità storica dell'area di studio sia della sua potenzialità in termini di innesco di frane sottomarine) in un'area di raggio pari a 50 km dal centro dell'opera, si effettuerà un nuovo rilievo *Multibeam*

immediatamente successivo all'evento, per verificare l'eventuale insorgere di fenomeni di instabilità dei sedimenti lungo i *canyon* associati alle sollecitazioni tettoniche. Successivamente a tale evento sismico, la cadenza dei monitoraggi riprenderà con cadenza quinquennale, come precedentemente indicato.

Al tempo  $t_0$  saranno effettuati i seguenti rilievi:

1. rilievo bati-morfologico *Multibeam Echo Sounder* MBES (batimetria e *backscatter*) ad alta risoluzione, esteso a tutto il poligono tracciato nelle Figure 9-3 e 9-4;
2. rilievo di sismica monocale ad alta risoluzione con sistemi *Sub Bottom Profiler* SBP, il cui impiego necessita una limitazione al di sotto dei 168dB per le sorgenti sonore, a tutela delle specie di mammiferi marini presenti nell'area marina compresa tra le testate dei *canyon* e l'opera.

È stata valutata la possibilità di effettuare ulteriori indagini di tipo sismico al fine di ottenere un'analisi di dettaglio delle strutture sottostanti il fondale marino. Dalle analisi svolte è emerso che, analisi sismiche ad alta penetrazione e buona risoluzione (profondità di 300-400 m, e risoluzione di 1-2 m), richiederebbero l'utilizzo di sorgenti *Sparker multi-tip* ad alta energia (6 kJ). Tuttavia, tali sistemi di energizzazione in ambiente marino risultano incompatibili con le specie di mammiferi marini presenti nell'area e, in particolare, alla testata dei *canyon*, essendo essa situata all'interno del Santuario Pelagos. In particolare, esiste un marcato rischio di disturbo, anche fatale, specialmente verso lo Zifio che, sembra a causa di una peculiare risposta comportamentale allo *stress* indotto da segnali acustici improvvisi, intensi e insoliti, va incontro al rischio di embolie gassose e lipidiche.

Considerato quanto sopra riportato, si ritiene che i rilievi batimetrici *Multibeam* ad alta risoluzione previsti nella fascia compresa tra la diga e i *canyon*, siano sufficienti per avere un quadro dettagliato e ad appropriata risoluzione degli eventuali fenomeni erosivi e/o di pericolosità geologica in atto, evitando le possibili interferenze significative con le specie sensibili presenti nell'area, garantendo così il giusto compromesso tra le necessità progettuali e quelle di tutela dell'ambiente e della biodiversità marina.

Infine, subordinati ai rilievi di cui all'elenco precedente, nel caso da tale analisi siano rilevati *target* di particolare interesse per il progetto, saranno effettuati i seguenti rilievi atti a fornire un maggior dettaglio:

1. campionamenti di fondo (bennata) e sottofondo marino (carotaggi a gravità);
2. indagini ROV georeferenziate.

Tali indagini dirette saranno definite sulla base dei risultati del rilievo *Multibeam* e compatibilmente con la fattibilità tecnica di tali accertamenti, in relazione alla profondità effettiva dei *target*.

Per tutti i successivi monitoraggi previsti, come sopra citato, sarà invece effettuato esclusivamente un rilievo bati-morfologico MBES (senza acquisizione con SBP). Anche nel caso in cui nei singoli rilievi (successivi a quello al tempo  $t_0$ ) si individuassero indicazioni di attività delle testate dei *canyon* o altre criticità, il monitoraggio MBES sarà integrato con ulteriori indagini di dettaglio da definire nello specifico in base a quanto osservato. Inoltre, sarà sempre possibile ridefinire la frequenza delle campagne di monitoraggio o eventualmente ridefinire l'area di interesse, in base ai risultati progressivamente acquisiti.

Il monitoraggio morfobatimetrico sarà condotto, come prescritto, per l'intera vita utile dell'opera. A conclusione della fase di costruzione e a collaudo avvenuto, le attività saranno prese in carico da AdSP.

Quanto alla sismicità e al suo monitoraggio, questa sarà monitorata tramite le reti delle stazioni sismiche già presenti sul territorio nazionale ed extra-nazionale; in particolare si dovrà far riferimento alla rete RSNI, che ha permesso di dettagliare in modo ottimale la sismicità dell'area e di definire con precisione la distribuzione degli epicentri e la relativa magnitudo. Si ritiene che le reti esistenti a terra siano sufficienti per mappare correttamente la macrosismicità dell'area di studio (zone sismogenetiche N.910 e 911 e la faglia presente sul

fondo del mare a 20-30 Km dal promontorio di Imperia), che potrebbe essere responsabile di un eventuale fenomeno gravitativo sottomarino importante in corrispondenza delle testate dei *canyon*.

Le verifiche di stabilità dell'opera rispetto alle condizioni di sismicità dell'area sono già state effettuate nell'ambito del Progetto Esecutivo, negli appositi elaborati richiesti dalla normativa (ad es. "Relazione sismica" – Doc. P3062\_E-GL-G-0007\_03 e "Risposta sismica locale" – Doc. P3062\_E-GL-G-0009\_02). Il DISS (*Database of Individual Seismogenic Sources*) dell'INGV indica l'assenza di faglie capaci nell'area del genovese: questo *database*, utilizzato per la caratterizzazione della sorgente sismogenetica in termini di scuotimento, smentirebbe la presenza di sorgenti sismogenetiche e/o faglie potenzialmente attive e capaci, come invece rappresentate dal catalogo ITHACA. Quanto testimoniato dal DISS risulta anche supportato dalla D.G.R. n. 534 del 18.06.2021 della Regione Liguria. Sulla base della capillarità delle reti esistenti e dell'assenza di faglie capaci nell'area di interesse, il Proponente ritiene pertanto non necessario installare stazioni sismiche a mare di tipo *Ocean Bottom Seismometers* (OBS), che non aumenterebbero in modo rilevante la qualità della localizzazione o la definizione della magnitudo della sismicità regionale registrata. Posto che non sono presenti faglie attive nei dintorni e che la piattaforma continentale risulterebbe stabile, secondo il Proponente, e di difficile erodibilità (per la presenza di importanti spessori di argille di Ortovero sovraconsolidate), le stazioni sismiche al fondo sarebbero in grado esclusivamente di rilevare piccoli fenomeni gravitativi (come *slumping* e scivolamenti di sedimenti sciolti) entro i *canyon*, misurando velocità e accelerazione al fondo: tuttavia, per tali fenomeni si è già proposto il monitoraggio periodico della morfobatimetria ad alta risoluzione, in grado di ricostruire l'eventuale evoluzione morfologica del fondale interessato dai fenomeni franosi, su scale di tempo di tipo geologico. Il monitoraggio sismico sarà condotto, come prescritto, per l'intera vita utile dell'opera e correlato ai dati progressivamente acquisiti dai rilievi periodici morfobatimetrici. A conclusione della fase di costruzione e a collaudo avvenuto, le attività saranno prese in carico da AdSP.

#### **Ambiente marino - Biocenosi, *Leptogorgia sarmentosa* e altre gorgonie**

In ambito portuale sono noti almeno tre siti in cui colonie della gorgonia *Leptogorgia sarmentosa* sono presenti: la zona dei Cantieri Amico &, lungo il pontile galleggiante 'Banano Tsunami' (in Porto Antico), ed in prossimità della Diga foranea all'altezza dell'ingresso ponente (il sito dove era stata posizionata la stazione automatica di controllo della dinamica e della torbidità durante il precedente dragaggio del porto). La popolazione di *L. sarmentosa* presente lungo il pontile galleggiante 'Banano Tsunami' sarà oggetto di censimento e monitoraggio nel corso del presente progetto; essendo sviluppata appena al di sotto della superficie, potrà essere investigata in maniera diretta dalla superficie stessa. Il proponente intende effettuare transetti per mezzo di un R.O.V. lungo le due sponde del canale Sampierdarena, tra la Foce del torrente Polcevera e l'ex Calata Bettolo con 5 siti lungo il canale, lasciando 1.000 metri circa tra un sito ed il successivo. Il ROV utilizzato sarà il modello *Chinook* di marca Seamor, dotato di un Sonar (Imagenex852) per la navigazione e l'individuazione di ostacoli e di un sistema di posizionamento acustico subacqueo (USBL - *UltraShort Base Line*) modello *Tritech MicronNav100* il quale consente, interfacciato al GPS di bordo (GARMINN 720S), la georeferenziazione del percorso seguito con una precisione submetrica nominale data dal *pinger* acustico (+/- 0,2m). La cadenza del campionamento/monitoraggio sarà di tre campionamenti, uno ante operam, uno in corso d'opera ed uno post-operam, per la verifica finale dello stato di salute di questa componente biologica.

#### **Ambiente marino - descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive (MSFD)**

Per quanto concerne i Descrittori previsti dalla MSFD sono stati esaminati tutti gli n. 11 Descrittori:

Descrittore 1: il proponente valuta la qualità ecologica degli habitat marini bentonici prioritari presenti sui fondali dalla foce del Torrente Bisagno (Genova Foce) a Genova Nervi e sarà effettuato il completamento della mappatura sulle biocenosi di pregio Habitat Rete Natura 2000 con sistemi visivi e remoti accoppiati e georeferenziati. La strategia di campionamento prevede analisi ante operam in fieri e post operam.

Descrittore 2: Specie Aliene - tutte le attività di monitoraggio precedentemente descritte comprendono i rilevamenti in immersione subacquea e i rilevamenti video ROV sugli habitat marini di interesse (praterie di P. oceanica, scogliere rocciose infralitorali e coralligeno) e permetteranno di registrare l'eventuale presenza e abbondanza di specie aliene (NIS) bentoniche sessili, cospicue e facilmente visibili e identificabili attraverso i rilevamenti visivi. Sarà quindi fornita una lista di specie NIS (sessili e vagili) osservate nell'area di indagine e per ciascuna specie sarà riportata una stima semi-quantitativa della loro abbondanza, informazione utile per valutare i possibili impatti delle specie NIS sugli ecosistemi e sulle specie native.

Descrittore 3: pesca, la valutazione dello stato delle risorse alieutiche (pesci e invertebrati) antistanti il

comune di Genova sarà effettuata monitorando lo sbarcato giornaliero delle marinerie della pesca professionale di Genova (da Genova Voltri a Genova Nervi) che si trovano all'interno dell'area di progetto. La strategia di campionamento prevede analisi ante operam in fieri e post operam.

Descrittore 4: Rete trofica - Saranno effettuati campionamenti di produttori primari planctonici (fitoplancton), consumatori planctonici (zooplancton); produttori primari bentonici dei sedimenti mobili; produttori primari bentonici dei fondi duri dell'area portuale (naturali e antropici); consumatori bentonici (macrobenthos) dei sedimenti mobili, consumatori bentonici dei fondi duri dell'area portuale (naturali e antropici). In siti selezionati saranno effettuati campionamenti e successive analisi degli isotopi stabili per: particolato sospeso di acque portuali, particolato sospeso di acque marine, sedimento, macrobenthos (selezione delle principali gilde trofiche), eventualmente altri produttori primari e consumatori (se presenti). La strategia di campionamento prevede analisi ante operam in fieri e post operam.

Descrittore 5: Eutrofizzazione - Mediante campionamenti discreti con bottiglia di Niskin saranno valutate le concentrazioni dei principali macronutrienti (DIN e DIP), della clorofilla-a e del materiale organico particolato (carbonio organico ed azoto). La valutazione del contenuto in clorofilla-a sarà svolta anche a livello sedimentario insieme a quelle del contenuto in carbonio organico e azoto. La strategia di campionamento prevede analisi ante operam in fieri e post operam.

Descrittore 6: Integrità fondali - le attività di monitoraggio comprendono i rilevamenti in immersione subacquea e i rilevamenti video ROV sugli habitat marini di interesse (praterie di P. oceanica, scogliere rocciose infralitorali e coralligeno) e permetteranno di ottenere anche informazioni sull'integrità dei fondali marini, per rispondere al descrittore 6 - *Seafloor Integrity* della MSFD. La strategia di campionamento prevede analisi ante operam in fieri e post operam.

Descrittore 7: Alterazione del quadro idrologico – sono previsti, dopo campagne di monitoraggio: Modelli numerici del moto ondoso; Modelli numerici della velocità delle correnti; Determinazione delle variazioni delle condizioni idrologiche; Definizione dell'estensione dell'area interessata dalle modificazioni idrologiche; Determinazione delle variazioni degli ecosistemi marini; Definizione dell'estensione dell'area interessata dalle modificazioni agli ecosistemi marini; Analisi multivariata allo scopo di individuare i parametri che hanno maggiormente influito sulle variazioni degli ecosistemi marini (opzionale).

Descrittore 8 Contaminanti nelle matrici ambientali - il descrittore prevede che 1) le concentrazioni di contaminanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota siano coerenti con i livelli normati dalla Direttiva 2008/56/CE, così come richiesto dalla nuova Decisione 2017/848 del maggio 2017 e dalla Direttiva 2000/60/CE; 2) che tali concentrazioni non siano in aumento; 3) che gli effetti dei contaminanti siano mantenuti entro i livelli di variabilità naturale dei processi biologici degli habitat e dei gruppi funzionali in modo da assicurare che non vi siano impatti significativi o rischi per l'ambiente marino. I parametri di monitoraggio e metodologia di campionamento includono campionamenti in colonna d'acqua e nei sedimenti marini. Per entrambe le matrici sono previsti campionamenti ante operam: 1 campagna prima dell'inizio dei lavori; in corso d'opera: semestrale; post operam: semestrale per 5 anni.

Descrittore 9 contaminazione pescato - vengono proposte: l'orata *Sparus aurata*; la triglia *Mullus spp.*; il nasello *Merluccius merluccius*. Tra gli invertebrati (suggeriti dall'ISPRA) *Mytilus galloprovincialis* e il



Proponente propone anche il gambero rosa (*Parapenaeus longirostris* - livello trofico basso). Per ogni specie considerata il campionamento sarà effettuato al di fuori del periodo riproduttivo (fase fisiologicamente stabile).

Descrittore 10 - dall'analisi dei filmati ROV in HD e durante le immersioni subacquee sarà effettuato un censimento visivo quali-quantitativo dei rifiuti presenti sul fondo, che permetterà di fare una “mappatura” dei rifiuti marini presenti nell'area. Per il censimento visivo saranno tenuti in considerazione tre diversi indicatori: a) Tipologia del rifiuto, distinguendo due macrocategorie: i) rifiuti generici (GR), come ad esempio rifiuti in plastica (bottiglie, frammenti, etc.), rifiuti metallici, rifiuti in vetro; ii) attrezzi da pesca (ADP), come ad esempio nasse, lenze, reti da pesca b) Densità dei rifiuti: n° di rifiuti (items) presenti per m2 di fondale c) Taglia dei rifiuti, distinguendo i rifiuti in tre classi di grandezza: i) < 25 cm (small, S); ii) > 25 cm e ≤ 100 cm (medium, M); iii) > 100 cm (large, L).

Descrittore 11: Energia e rumore -Saranno raccolti dati acustici durante le operazioni dovranno essere archiviati anche in funzione di un loro utilizzo per i registri suddetti e resi disponibili a ISPRA per un loro eventuale inserimento. I dati risultanti dalle acquisizioni durante le tre fasi del cantiere, incluse eventualmente le registrazioni acustiche originali, presso la diga di Genova saranno resi disponibili e pienamente compatibili con gli standard adottati da ISPRA, in modo da poter essere integrati nel database centralizzato appena ne verrà data la opportunità.

### **Ambiente marino - Torbidità e ossigeno**

Le attività/prescrizioni che riguardano le misure di mitigazione presentate dal MiTE nel succitato Decreto, sono invece state recepite nell'elaborato “ Piano di monitoraggio ambientale delle attività di ampliamento della diga foranea del porto di Genova analisi dei descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive (MSFD) e relative misure e monitoraggio di torbidità e ossigeno disciolto” redatto dell'Università di Genova – DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita) che si occuperà anche di svolgere quanto previsto nello stesso Piano, secondo l'Accordo Quadro siglato con AdSP (Decreto n°269 del 5 aprile 2022).

Il Proponente ha riportato quanto previsto in termini di monitoraggio per gli 11 Descrittori: in particolare, i descrittori 8 e 9 saranno oggetto del monitoraggio in capo al Consorzio, mentre, per quanto riguarda i Descrittori della MSFD, il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV) dell'Università di Genova si occuperà di caratterizzare i Descrittori 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 10, nell'area dei lavori e in quelle limitrofe, e di seguirne l'evoluzione durante i lavori stessi. IL DISTAV si occuperà anche delle attività di monitoraggio della propagazione della torbidità.

In allegato è riportato il Piano di Monitoraggio DISTAV; tutte le attività di monitoraggio saranno effettuate seguendo una strategia di campionamento con approccio BACI (*Before-After/Control-Impact*), ovvero confrontando stazioni di campionamento posizionate vicine all'area di impatto con stazioni posizionate a distanza dall'area di impatto, prima dell'inizio dei lavori e dopo il termine dei lavori.

Riguardo ai parametri di monitoraggio e alla metodologia di campionamento:

#### Colonna d'acqua

Le indagini prevedono l'esecuzione di profili di acquisizione in continuo lungo la colonna d'acqua dei parametri di temperatura, salinità, densità, ossigeno disciolto, pH, torbidità, fluorescenza; saranno inoltre effettuati campionamenti a -0.5 m sotto la superficie e analizzati i parametri chimici presenti nel D. Lgs. n. 172/2015 - Tabella 1.

#### Sedimenti marini

L'analisi delle caratteristiche tessiturali del fondo è il primo passo per valutare la frazione fine che potrebbe essere messa in sospensione durante le attività di movimentazione dei sedimenti, con conseguente messa in circolo (risospensione) di contaminanti eventualmente presenti nel sedimento e reintroduzione nella colonna d'acqua e nel ciclo del particolato. La caratterizzazione chimica consiste nello studio della qualità dei sedimenti superficiali e anche di quelli più profondi, attraverso la valutazione di parametri analitici rappresentativi, coerentemente con quanto specificato nelle normative nazionali ed europee. I parametri chimici da determinare sono individuati dal D. Lgs. n. 172/2015 - Tabelle 2A, 3A e 3B. La maggior parte dei parametri da analizzare è anche inclusa nell'elenco di priorità di sostanze chimiche di cui al Reg. 2455/2001/EU (Decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2001, relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE). Le attività di monitoraggio del programma sono collegate e contribuiscono all'attuazione del D. Lgs. n. 152/2006 (di recepimento della Direttiva 2000/60/CE) per quanto riguarda il monitoraggio chimico dei corpi idrici compresi tra la linea di costa e 1 miglio nautico.

Le frequenze dei monitoraggi sono definite dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale PMA delle opere soggette a procedura di VIA. Le indagini post operam sono comunque da estendersi fino al ripristino delle condizioni iniziali.

#### Colonna d'acqua:

Sarà effettuato un solo prelievo per ogni stazione di monitoraggio individuata, alla quota di -0.5 m al di sotto del livello del mare, secondo le seguenti frequenze:

- ante operam: 1 campagna prima dell'inizio dei lavori;
- in corso d'opera: semestrale;
- post operam: semestrale per 5 anni.

#### Sedimenti:

Sarà effettuato un solo prelievo superficiale per ogni stazione di monitoraggio, con le seguenti frequenze:

- ante operam: 1 campagna prima dell'inizio dei lavori;
- in corso d'opera: semestrale;
- post operam: annuale per 5 anni.

Nel tratto di costa oggetto di indagine, la Regione ha identificato una serie di punti ove sono effettuate periodicamente diverse misure di monitoraggio dello stato di qualità dell'ambiente marino costiero, alcune delle quali sono state utilizzate per la raccolta dei parametri chimico/fisici, habitat pelagici e contaminanti dell'acqua nel progetto MSFD da ARPA Liguria. Sono inoltre presenti altre 4 stazioni di monitoraggio facenti parte del progetto Interreg SINAPSI, utilizzate per parametri necessari agli operatori portuali, alcune delle quali misurano anche alcuni parametri ambientali base, quali temperatura, ossigeno e torbidità.

Per poi ottemperare a quanto previsto, in particolare, dal descrittore 8, sono state previste 8 stazioni di monitoraggio, così suddivise:

- 3 interne al porto (stazione 3, 5 e 6 riportata nella specifica figura);
- 5 esterne al porto (stazione 1, 2, 4, 7 e 8 riportata nella specifica figura).

Presso ciascuna stazione, sarà eseguito il prelievo di acqua e sedimento.

#### **Acque marino costiere – propagazione di torbidità e biocenosi**

Alcune attività/prescrizioni che riguardano le misure di mitigazione presentate dal MiTE nel succitato Decreto, sono invece state recepite nell'elaborato "Piano di monitoraggio ambientale delle attività di ampliamento della diga foranea del porto di Genova analisi dei descrittori previsti dalla *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD) e relative misure e monitoraggio di torbidità e ossigeno disciolto" redatto dell'Università di Genova – DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita) che svolgerà anche quanto previsto nello stesso Piano, secondo l'Accordo Quadro siglato con AdSP (Decreto n. 269 del 5 aprile 2022). In allegato è riportato il Piano di Monitoraggio DISTAV, il quale, al Capitolo 11 riporta il dettaglio delle attività di monitoraggio previste, nonché delle soglie di allarme e di attenzione proposte e delle modalità di gestione degli eventuali superamenti.

### **Restituzione dati di monitoraggio**

La descrizione delle attività svolte e gli esiti delle attività di monitoraggio ambientale saranno trasmessi al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, in qualità di autorità competente, e alla Regione Liguria e ARPA Liguria, in qualità di enti coinvolti, mediante *report* periodici secondo le seguenti frequenze:

- Ante operam: al termine delle attività di monitoraggio, e prima dell'avvio dei lavori;
- Corso d'opera: con frequenza semestrale a partire dall'avvio dei lavori;
- Post operam: con frequenza semestrale a partire dal termine dei lavori.

Detti *report* dovranno contenere le seguenti informazioni:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

### **Integrazioni volontarie**

Con le ulteriori integrazioni volontarie il Proponente trasmette la "Risposta del proponente alla lettera B) PMA: n), l), m).

*In ottemperanza a detta condizione ambientale, è stato redatto il documento "Piano di Monitoraggio Ambientale", codice elaborato P3062-E-AM-G-0003-01, che recepisce contestualmente le osservazioni della Regione Liguria, di cui al parere n. 205995 del 11/03/2022, nonché le osservazioni espresse da ARPA Liguria nel corso degli incontri avvenuti durante lo sviluppo della documentazione di che trattasi.*

*Il PMA ha l'obiettivo, tra gli altri, di verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento, a seguito della realizzazione delle opere di progetto (monitoraggio ante, in corso e post operam):*

*Il documento P3062-E-AM-G-0003-02\_Piano di Monitoraggio Ambientale ottemperante le Condizioni ambientali nn.1 e 5, integra e sostituisce il precedente documento P3062-E-AM-G-0003-01. In particolare, rispetto al precedente PMA, la Relazione presenta integrazioni mirate alle tematiche Morfo-batimetria e sismicità. Al fine di ottemperare alla suddetta C.A., ma soprattutto di consentire un quanto più adeguato monitoraggio della componente, le attività previste sono state ottimizzate e perfezionate rispetto a quanto previsto dal precedente PMA.*

*Infine, in risposta alla tematica qualità dell'aria, punto l), in cui è richiesto il calcolo delle emissioni di GHG, è stato elaborato il documento “P3062\_E-AM-G-0022\_01 Relazione di Sostenibilità” trasmesso contestualmente alla presente. La relazione è stata implementata rispetto alla precedente relativamente all'analisi di contributo delle misure di mitigazione previste, nonché relativamente alle compensazioni, in termini di fattibilità economica delle stesse. Conseguentemente è stata implementata anche la relazione P3062\_E-AM-G-0021\_01 “Piano di compensazione degli impatti dell'opera”.*

### **Risposta del Proponente alla lettera C) Rapporto sugli scenari di qualità dell'aria**

*In merito al punto o della lettera C, è stata redatta la relazione Documentazione tecnica per richieste di ottemperanza per la Nuova Diga Foranea -Progetto n.: 58256000IT, a cui si rimanda per gli specifici dettagli, che ha valutato lo scenario di impatto delle emissioni direttamente e indirettamente connesse agli obiettivi dell'opera in fase di esercizio, e causati dalla modifica e dal potenziamento del traffico complessivo (sia navale sia di trasporto veicolare leggero e pesante indotto dall'opera sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti), sulla qualità dell'aria nel contesto portuale e urbano, con particolare riferimento alle emissioni di particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>.*

*Considerata la normativa speciale di carattere nazionale che ha promosso la progettazione e realizzazione dell'intervento della Diga e vista quindi la necessità di anticipare l'intervento strategico della diga rispetto a un quadro pianificatorio complessivo ancora in via di definizione, motivo per cui lo stesso intervento è stato altresì inserito nel “Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del Porto di Genova” con particolare riferimento alle tematiche di impatto atmosferico, l'Autorità Portuale ha chiesto di rispondere alla richiesta sviluppando la tematica in modo prevalentemente qualitativo, demandando ulteriori approfondimenti a successivi passaggi di valutazione d'impatto del Piano Regolatore Portuale in via di redazione.*

*La Relazione tecnica così sviluppata, già di per sé importante a delineare lo scenario emissivo in corrispondenza dell'esercizio dell'opera deve comunque intendersi come un primo tassello e un'anticipazione delle valutazioni di un più ampio contesto strategico che sarà sviluppato nel nuovo Piano Regolatore Portuale di Genova, pensato per rispondere alle sfide che il Porto di Genova dovrà affrontare nel prossimo futuro e a medio-lungo termine, di cui la nuova diga foranea è solo un elemento.*

*La valutazione degli effetti del potenziamento delle infrastrutture portuali che saranno declinate nel Piano Regolatore Portuale di Genova in via di redazione non può prescindere dalla considerazione della variazione del traffico a mare (inteso come variazione della composizione delle navi in accosto e della loro numerosità) e dallo sviluppo delle infrastrutture a terra in progettazione o in via di realizzazione quali quelle stradali e ferroviarie.*

*Tale sviluppo sarà contestualizzato in un quadro in continua trasformazione in cui si dovrà tenere conto degli scenari di evoluzione economica e dei flussi di trasporto dei prossimi anni – garantendo, al contempo, una migliore sostenibilità ambientale dello scalo, con particolare riferimento alla relazione porto – città.*

*In merito al punto p della lettera C, è stato applicato il modello CALPUFF (v. 7.2.1) che valuta i potenziali impatti associati alle emissioni del progetto in aria attraverso simulazioni modellistiche che considerando gli scenari emissivi relativi alle operazioni di cantiere (corso d'opera).*

*Gli scenari emissivi considerati per le simulazioni modellistiche sono relativi alle varie fasi del cantiere e sono simulati in modo tale da considerare la variabilità delle diverse condizioni meteorologiche nelle diverse ore del giorno e nelle diverse stagioni dell'anno.*

*Gli inquinanti simulati dal modello sono:*

- Ossidi di azoto (Nox);

- Particolato atmosferico  $PM_{10}$ ;
- Particolato atmosferico  $PM_{2,5}$ ;
- Biossido di zolfo ( $SO_2$ )
- Monossido di carbonio (CO);
- Benzene.

Dalle simulazioni effettuate si ritiene che il potenziale impatto associato alla dispersione degli inquinanti in atmosfera del progetto in esame sia non critico e si conferma quanto considerato nello Studio di Impatto Ambientale.

Sempre con le ulteriori integrazioni volontarie, il Proponente trasmette la Risposta del Preponente alla lettera C) Rapporto sugli Scenari di qualità dell'aria:

Relativamente alla lettera o) con prot. 0011695.U è stata inviata la Relazione P3062\_E-AM-G-0010\_00 che ha valutato lo scenario di impatto delle emissioni direttamente e indirettamente connesse agli obiettivi dell'opera in fase di esercizio, e causati dalla modifica e dal potenziamento del traffico complessivo (sia navale sia di trasporto veicolare leggero e pesante indotto dall'opera sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti), sulla qualità dell'aria nel contesto portuale e urbano, con particolare riferimento alle emissioni di particolato ( $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ ),  $NO_x$ ,  $SO_2$ . Tale relazione, considerata la normativa speciale di carattere nazionale che ha promosso la progettazione e realizzazione dell'intervento della Diga e la necessità di anticipare l'intervento strategico della diga rispetto a un quadro pianificatorio complessivo ancora in via di definizione (motivo per cui lo stesso intervento è stato altresì inserito nel "Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del Porto di Genova"), rispondeva alla richiesta sviluppando la tematica in modo prevalentemente qualitativo, demandando ulteriori approfondimenti a successivi passaggi di valutazione d'impatto del Piano Regolatore Portuale in via di redazione.

In funzione di quanto sopra, nonché della oggettiva necessità di ricongiungere proceduralmente e sostanzialmente i sopracitati iter amministrativi, si procede all'invio della nota "Descrizione Metodologica della Valutazione del Quadro Emissivo e di Qualità dell'aria dello Scenario di Riferimento della Nuova Diga Foranea in Fase di Esercizio", la quale integra la relazione P3062\_E-AM-G-0010\_00 (di cui alla consegna con prot. 0011695.U) al fine di presentare anche le attività di AdSP all'interno del nuovo Piano Regolatore Portuale, descrivendo sinteticamente la metodologia utilizzata per la definizione degli scenari emissivi, con relativi dati di input, nell'ambito dei lavori di redazione dei nuovi Piani Regolatori Portuali dei porti di Genova e Savona Vado Ligure. Nella nota, tale metodologia viene utilizzata per costruire, oltre agli scenari di sviluppo portuale dei nuovi PRP, anche lo scenario di riferimento a opere programmate nel quale si inserisce l'intervento della nuova Diga Foranea (Fase I), oltre ad altri interventi a terra che completano lo scenario di sviluppo portuale a opere programmate. In questo modo, sarà possibile sviluppare le tematiche sottese dal Parere 233/2022 relativamente allo scenario di esercizio della nuova Diga Foranea che deve tenere in considerazione anche gli interventi di adeguamento delle infrastrutture terrestri che garantiscono l'accessibilità via terra alle aree portuali e i potenziamenti di capacità produttiva portuale in programmazione connessi agli incrementi di traffico previsti da cui discendono anche variazioni della composizione delle navi in accosto e della loro numerosità.

Con riferimento alla lettera p), la Relazione P3062\_E-AM-G-0009\_02 Relazione aggiornamento studi modellistici, risulta implementata rispetto alla precedente (relativamente all'Allegato 2), in cui i risultati delle modellizzazioni sono raffrontati con i valori dalle centraline che rientrano nel dominio di calcolo".

**CONSIDERATO che:**

**Area di interesse**

Complessivamente le aree portuali che vanno a costituire il più importante polo portuale italiano (costituito da Genova, Voltri-Prà e Savona-Vado Ligure) interessano una superficie pari a circa 7 milioni di m<sup>2</sup>, in cui operano una trentina di operatori terminalisti in grado di movimentare ogni tipo di merce. Il progetto della nuova Diga Foranea interesserà prevalentemente l'area Sampierdarena, dove le principali attività sono legate alla movimentazione di *container*, merci convenzionali compresi i rotabili e anche rinfuse liquide e solide.

## Qualità dell'aria

Al fine di caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria e consentire successivamente il confronto con l'impatto della fase di cantiere del progetto, è stata in primo luogo eseguita l'analisi dei dati di monitoraggio disponibili nell'area interessata (concentrando l'attenzione essenzialmente sul comune di Genova), basandosi sui *report* annuali ufficiali pubblicata da ARPA Liguria. La Regione Liguria, con DGR n. 44 del 24 gennaio 2014, ha stabilito una zonizzazione del territorio:

- Zonizzazione per biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e particolato solido fine (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), che suddivide il territorio regionale in 6 zone;
- Zonizzazione per Ozono O<sub>3</sub> e B(a)P, che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone.

Con la DGR del 10 giugno 2016, la Regione ha provveduto ad aggiornare la classificazione territoriale e, tenendo conto delle concentrazioni di inquinanti misurate dal sistema di centraline; per quanto riguarda l'agglomerato di Genova, su cui andrà eventualmente a incidere l'effetto dell'opera, si registrano superamenti della soglia superiore per tutti gli inquinanti normati, eccezione fatta per il biossido di zolfo.

### Stazioni di monitoraggio

La valutazione della qualità dell'aria di riferimento è quella del 2019 (anno scelto in ottica conservativa perché non condizionato dalle misure restrittive istituite per far fronte alla pandemia) e si basa sulle misurazioni effettuate dalle stazioni di monitoraggio regionale. Nessuna delle stazioni attualmente presenti, nemmeno quelle più vicine all'area portuale, appaiono direttamente interferite dallo scalo di Sampierdarena. La più vicina (Via Buoizzi) dista in linea d'aria già oltre 1 km dall'accesso est dello scalo.

### Monitoraggio e valutazione dei diversi inquinanti nell'anno 2019

Sono stati riassunti i valori massimi di tutti gli indicatori statistici, registrati per ciascuna delle centraline presenti nel comune di Genova. Per quanto riguarda il biossido di zolfo, le concentrazioni registrate sono, in tutte le centraline considerate, al di sotto dei limiti di legge e inferiori alla soglia di valutazione stimata con riferimento al periodo di mediazione giornaliero; analogamente a quanto si osserva a livello nazionale, anche qui il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) rappresenta una criticità, superando in alcuni casi i limiti stabiliti dalla normativa. Rispetto ai valori riportati nel D. Lgs. n. 155/2010 le concentrazioni misurate superano i limiti del valore medio annuale presso le stazioni di traffico (Multedo - via Ronchi, Corso Europa e Via Buoizzi); mentre il superamento al valore massimo orario consentito (200 µg/m<sup>3</sup>) nel 2019 è avvenuto presso Corso Europa 4 volte, dunque in numero inferiore al massimo consentito dalla legge. Il particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>) nel corso del 2019 rispetta il limite massimo pari a 35 giorni di superamento del valore medio giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>, come pure il limite di 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale. Anche il particolato più fine (PM<sub>2,5</sub>) ha rispettato sempre i limiti previsti dalla normativa come del resto ha fatto il monossido di carbonio.

Per la caratterizzazione spaziale del fondo ambientale condotta nel corso degli studi atmosferici per la VIA dei cantieri dell'opera è stato assunto come anno di riferimento delle statistiche dei rilevamenti presso le stazioni della rete di monitoraggio provinciale l'anno 2015, individuato come il peggiore, dal punto di vista della qualità dell'aria, all'interno del quinquennio precedente l'emergenza pandemica (2015-2019).

## Contesto emissivo

La fonte informativa principale per la valutazione degli effetti del potenziamento delle infrastrutture portuali e del contesto emissivo futuro in cui si opererà è l'Inventario Nazionale prodotto da ISPRA nel 2019 e disaggregato a livello provinciale. Analizzando con particolare dettaglio le emissioni riportate nell'inventario ISPRA per la sola provincia di Genova, si osserva come i settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni complessive siano essenzialmente il riscaldamento residenziale per quanto riguarda le emissioni di particolato e il monossido di carbonio, il traffico stradale per gli ossidi di azoto e gli altri trasporti, settore per gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto, essenzialmente a causa del trasporto marittimo.

Poiché la realizzazione della nuova diga è prevista nell'arco di 8 anni, tra il 2021 il 2028, lo scenario emissivo di riferimento è il 2028, messo a punto avvalendosi del modello GAINS, un modello integrato per la valutazione di impatto sviluppato dallo IIASA (*International Institute for Advanced System Analysis*).

In GAINS-Italia gli scenari emissivi hanno dettaglio regionale e sono costruiti combinando:

- uno “scenario energetico” per stimare le emissioni provenienti dalle sorgenti energetiche (lo scenario energetico è un insieme di dati esogeno al modello);
- uno “scenario delle attività produttive”, industriali e non, per stimare le emissioni non provenienti da processi di combustione;
- una “strategia di controllo”, espressa in termini di percentuale di applicazione di una tecnologia per un dato settore e per un dato combustibile, definita in funzione delle tecnologie che sono già state implementate o che si prevede saranno implementate sulla base della legislazione nazionale e comunitaria vigente.

Il dato emissivo di riferimento è ISPRA2019 (l'ultimo inventario disponibile); tale dato è moltiplicato per il fattore che si ottiene interpolando il dato 2010 e il dato 2030 di GAINS. L'anno di riferimento 2010 è dovuto al fatto che la calibrazione dell'inventario GAINS avviene per procedure successive di armonizzazione sia con l'inventario nazionale che con gli inventari regionali via via resi disponibili dalle Regioni sullo stesso anno. Poiché il modello GAINS-Italia è definito a intervalli temporali quinquennali a partire dal 1990, gli anni di armonizzazione utilizzati sono stati, come detto, gli anni 2005 e 2010 visto che il 2015 al momento dell'elaborazione del primo scenario WM, non era ancora disponibile.

Nell'ambito della stesura del Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico, redatto ai sensi del decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81 sono stati predisposti due scenari di emissione (WM e WAM) per verificare il rispetto dell'obiettivo di emissione NEC (*National Emission reduction Commitments Directive*) negli anni 2020 e 2030. Lo scenario di riferimento WM (*With Measures*) comprende tutte le politiche e le misure messe in atto prima del 2015, mentre lo scenario WAM (*With Additional Measures*) si basa sull'ultima Strategia Energetica Nazionale (che permette di raggiungere gli obiettivi nazionali in materia di efficienza energetica, gas serra e fonti rinnovabili).

A valle delle simulazioni svolte con i due differenti *dataset* emissivi (Piersanti et al, 2021) si osserva come gli obiettivi di riduzione delle emissioni fissati dalla NECD sono raggiunti per l' $\text{SO}_2$  nello scenario WM e per tutti gli inquinanti nello scenario WAM, seppur con un margine ridotto. La riduzione delle emissioni di  $\text{NO}_x$  è spinta soprattutto dal settore stradale in cui, oltre al forte cambiamento del parco veicolare, si ha l'introduzione dell'auto elettrica:

Riguardo alle categorie SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*), articolate secondo “macrosettori”, “settori” e “attività”, il macrosettore 7 rimane comunque la principale sorgente emissiva per questo inquinante seguita dal settore delle altre sorgenti mobili (che rappresenta ancora il 30% del totale pur essendo diminuito di oltre il 70% tra il 2010 ed il 2030).

Per il particolato, la diminuzione delle emissioni (-50% circa per entrambe le granulometrie) è trainata dalla combustione non industriale che continua a rappresentare il settore che maggiormente contribuisce alle emissioni totali (circa il 60% per entrambi gli anni), seguita, in maniera più contenuta, dal trasporto su strada.

Interpolando linearmente i dati di riferimento GAINS si ottengono le emissioni agli anni 2019 (anno delle emissioni ISPRA disponibili) e 2028 così da poter ottenere il coefficiente moltiplicativo da utilizzare per la stima delle emissioni provinciali aggiornate al 2028. In pratica le emissioni del 2010 sono state sommate alla differenza emissiva tra il 2030 e il 2010, divisa per gli anni dell'intervallo (20) e moltiplicata per la differenza tra l'anno che dovrà essere considerato come base (2019); analogamente si è proceduto nello stesso modo per il 2028, calcolando poi il coefficiente di aggiornamento GAINS al 2028 partendo dal 2019 per cui poi moltiplicare le emissioni di ISPRA. Il risultato dell'aggiornamento ottenuto rappresenta, alla luce dei dati attualmente disponibili, la variazione e il contesto emissivo su cui si andranno a inserire le ricadute della costruzione della Diga Foranea.

Riguardo poi al trasporto navale indotto dalla costruzione della diga foranea, come per il resto delle emissioni, in questo momento la fonte dati più attendibile e recente per calcolare la pressione prodotta sul territorio dell'area metropolitana dal Porto di Genova, è l'inventario provinciale prodotto da ISPRA. Nello specifico le attività legate al trasporto marittimo rappresentano, per tutti gli inquinanti, oltre l'80% del contributo alle emissioni complessive del macrosettore 8 (Altri trasporti). Secondo la documentazione presentata, la costruzione della Diga Foranea consentirà a regime, nello scenario di progetto, la movimentazione di 2.419.240 TEUs all'interno del bacino di Sampierdarena e, nello specifico, saranno 2.050.000 nel 2028. Questo significa che tra il 2019, anno di riferimento per valutare le variazioni, e il 2028 il movimento di TEUs nel bacino Sampierdarena aumenterà del 56% e, complessivamente, assumendo che sulle altre banchine non si registri un incremento di traffico, l'aumento sarà del 24,8%. Il risultato evidenzia, come rispetto alle pressioni esercitate dallo stato attuale del porto di Genova, l'unico limitato peggioramento emissivo (+8%) si registra per il monossido di carbonio (che non risulta, a detta del Proponente, in alcun modo essere una criticità ambientale).

Riguardo al trasporto stradale indotto, il calcolo delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera provenienti dall'aumento dei mezzi stradali pesanti indotto dalla costruzione della nuova diga è stato effettuato partendo dalla stima di aumento degli stessi di 1.500 al giorno. Per quanto riguarda infine le distanze percorse in urbano dai mezzi pesanti che insistono sullo scalo di Sampierdarena (*cargo*) esse sono inferiori a 2.5 km se considerate dai caselli dell'autostrada di Genova Aeroporto (accesso allo scalo ovest) e Genova Ovest (accesso da est). In definitiva, considerando viaggi di andata e ritorno per 365 giorni all'anno, sono state calcolate le emissioni supplementari dei mezzi stradali pesanti.

### **Sintesi emissiva**

In base alle attuali informazioni disponibili, nella fase di esercizio la pressione emissiva (da sorgenti antropiche) dell'area metropolitana di Genova evolverà e complessivamente le emissioni degli ossidi di azoto al 2028 sono attese ridursi del 47% rispetto al 2019, guidate dalla forte spinta delle misure adottate per trasporti e produzione di energia. Dello stesso ordine di grandezza (-41%) la riduzione del PM<sub>10</sub>, e ancora maggiore quella del biossido di zolfo (oltre il 60%).

### **PMA – Qualità dell'aria – impostazione metodologica**

Quale guida all'impostazione metodologica del PMA relativo alla Qualità dell'Aria della fase di esercizio (il Proponente rimanda a questo proposito al documento Piano di Monitoraggio Ambientale - P3062\_E-AM-G-0003\_03) e propone la stessa utilizzata per la fase di cantiere e che sarà successivamente declinata nell'ambito delle successive fasi del percorso Ottemperanza e dello sviluppo del nuovo Piano Regolatore Portuale (PRP).

Dalle analisi e dalle valutazioni condotte sulle emissioni inquinanti atmosferiche previste nell'esercizio riferito all'anno 2028 non è previsto un peggioramento della qualità dell'aria rispetto ai valori registrati attualmente dalle centraline per tutti gli inquinanti considerati. Il piano di monitoraggio ambientale dovrà prevedere un approccio integrato (in quanto effettuato tramite non solo campagne di misura tradizionali ma anche l'utilizzo di applicazioni modellistiche diffusionali e tecniche geostatistiche di fusione dei dati al fine di ottenere una spazializzazione su tutto il dominio delle misure prese solo in pochi punti del territorio)



simile quello della fase di cantiere, ma sviluppato sulla base di applicazioni modellistiche dedicate a coprire l'intera Città Metropolitana di Genova.

Con un'ottimizzazione di numero e posizionamento dei punti di misura della rete di stazioni, prima dell'avvio del monitoraggio Post Operam, sarà possibile comprendere esattamente le zone della città più strategicamente interessate a ospitare il monitoraggio dei contributi, nonché individuare le localizzazioni delle centraline di monitoraggio, in numero e posizione.

## Conclusioni del Proponente

Alla luce del contesto emissivo stimato tenendo conto dell'evoluzione dettata dagli scenari GAINS WAM e pur conteggiando anche l'aumento di traffico da navi *container* e stradale che la fase di esercizio comporterà, la valutazione, seppure solo emissiva e basata su un *dataset* di informazioni che non ha permesso un calcolo *bottom up* delle emissioni, è positiva. Al 2028 si prevede infatti una complessiva riduzione di tutte le emissioni di inquinanti che, già allo stato attuale, non producono concentrazioni tali da fare rilevare superamenti né alle centraline di monitoraggio, né più in generale sul territorio cittadino. A livello di piano di lavoro, il Proponente ritiene che il primo ritorno sulle attività di cui sopra possa concludersi, in prima fase, in un arco temporale di 5/6 mesi e prevede inoltre, anche in base al cronoprogramma del servizio di supporto alla redazione del PRP e alla Valutazione Ambientale Strategica citato in introduzione, che entro 12 mesi possano essere completati gli schemi di piano regolatore con relativo rapporto preliminare ambientale ai fini dell'attivazione della prima fase di Valutazione Ambientale Strategica.

## Risposta del proponente alla lettera D) Piano di mitigazione degli impatti dell'opera

*In ottemperanza a detta condizione ambientale, è stato redatto il documento "Piano di mitigazione degli impatti dell'opera", codice elaborato P3062\_E-AM-G-0011\_00, che identifica le misure di mitigazione degli impatti per ciascuna delle matrici ambientali esaminate nello SIA e riportate nel Decreto VIA relativamente alla fase di costruzione dell'opera. Relativamente alle mitigazioni di cui alla fase post operam, la declinazione delle misure previste in relazione agli scenari di sviluppo del porto, sarà oggetto di una successiva verifica di ottemperanza, secondo le tempistiche previste dalla Condizione ambientale n.7 del decreto VIA, e precisamente "prima dell'entrata in esercizio dell'opera nell'assetto funzionale definitivo (pre-esercizio).*

## CONSIDERATO che:

### Qualità dell'aria

#### Area di indagine

È stato condotto un nuovo studio modellistico oltre a quello effettuato nel SIA, che ha considerato un'area di indagine avente una superficie di circa 20 km x 15 km, che comprende: la zona portuale dove si troverà il cantiere, una consistente parte della città di Genova che si affaccia sul mare e una parte del suo entroterra

#### Misure di mitigazione previste

Le misure di mitigazione potranno essere rimodulate o integrate anche in considerazione dei risultati dei monitoraggi ambientali o di eventuali criticità che si dovessero rilevare nel corso dei lavori.

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Fase di Cantiere		

Produzione e dispersione di polve rigenerate dai mezzi pesanti su gomma e dalle lavorazioni durante la fase di realizzazione dell'opera	AM01	Realizzare recinzioni delle aree di cantiere nei pressi delle aree urbanizzate e della viabilità esistente, in concomitanza con il traffico veicolare, con reti antipolvere per l'abbattimento delle polveri e schermatura visiva, di opportuna altezza, in grado di limitare all'interno del cantiere le aree di sedimentazione delle polveri e di trattenere le polveri aerodisperse. Le reti possono essere disposte ad integrazione delle barriere antirumore
	AM02	Sistemi di nebulizzazione per combattere la polvere in ambienti particolarmente ampi. La disposizione degli ugelli a 360° e la particolare conformazione del convogliatore consentono al sistema di generare delle microparticelle d'acqua in grado di catturare polveri ed odori in un raggio di oltre 60 m
	AM03	Utilizzo di <i>camion</i> telonati per il trasporto dei materiali
	AM04	Bagnatura periodica delle strade di cantiere e della viabilità di accesso in funzione dell'umidità del terreno (carenza di giorni di pioggia, giorni ventosi ecc.). La frequenza prevista sarà maggiore durante la stagione estiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti
	AM05	Bagnatura di cumuli in grado di abbattere eventuali emissioni di polveri creando una cortina di acqua nebulizzata tra le aree di attività ed il sistema ricettore. La frequenza prevista sarà maggiore durante la stagione estiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti
	AM06	Lavaggio ruote dei mezzi in ingresso/uscita attraverso un sistema chiuso di gestione delle acque. In particolare, tutte le autobetoniere al termine delle lavorazioni saranno accuratamente lavate per scongiurare ogni dispersione di materiale una volta uscite dal cantiere
Dispersione di inquinanti in atmosfera a seguito della circolazione dei mezzi di cantiere e dalle attività di cantierizzazione	AM07	Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione a ridotte emissioni
	AM08	Utilizzo prevalente di macchine e attrezzature aventi livelli di emissione di inquinanti gassosi e di particolato non superiori ai limiti della Fase IIIB prevista dalla Direttiva 2004/26/CE del 21/4/2004 in GUUE L 146 del 30/4/2004
	AM09	Utilizzo, per i veicoli di cantiere, di olii lubrificanti che rispettino i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea (Ecolabel UE) oppure olii rigenerati
	AM10	Sia per gli approvvigionamenti del materiale sia per le lavorazioni in situ, utilizzo di mezzi dotati di filtro di abbattimento del particolato, garantendo idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza dei filtri anche attraverso misure dell'opacità dei fumi
	AM11	I mezzi di cantieri e i mezzi per il trasporto del materiale saranno riforniti prevalentemente con carburante <i>diesel</i> a basso tenore di zolfo (tipo Blu-diesel)
	AM12	Utilizzo prevalente di mezzi che soddisfino la normativa antinquinamento "EURO 6" con motori alimentati con <i>biodiesel</i> in grado di abbattere le emissioni nette di biossido di carbonio fino al 90%
	AM13	Manutenzione costante di mezzi e attrezzature
Emissioni generate dalle attività di trasporto e stoccaggio di materiali	AM14	Massimizzare l'approvvigionamento dei materiali via mare ed evitare il deposito temporaneo dei materiali, con riferimento, in particolare, ai significativi volumi di massi naturali da mettere in opera per la formazione degli scanni di imbasamento dei cassoni.
	AM15	Deposito temporaneo del materiale proveniente dalle demolizioni della diga esistente nell'area di cantiere nel porto di Voltri, ai fini della sua selezione in termini di caratteristiche fisiche e ambientali e alla successiva ricollocazione per la formazione degli scanni d'imbasamento dei cassoni e/o del riempimento dei cassoni

### Modalità di intervento in caso di superamento dei limiti

Al termine delle attività di monitoraggio ante operam e comunque prima dell'inizio dei lavori, il Proponente provvederà alla definizione delle soglie di attenzione e di allarme, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Regione Liguria nell'ambito del procedimento di VIA dell'opera. Dette soglie saranno condivise con l'ARPA Liguria. In caso di superamento delle soglie o dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia, il Responsabile del Progetto di Monitoraggio Ambientale (RPMA) provvederà a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori e all'Autorità di Sistema Portuale e, ultimati gli accertamenti, il RPMA provvederà ad aggiornare la comunicazione, informando circa gli esiti degli approfondimenti svolti. In caso di accertata correlazione con i lavori, dovranno essere individuate e attuate adeguate azioni correttive per mitigare gli impatti registrati, la cui efficacia sarà verificata anche con campagne di monitoraggio integrative, di cui, a titolo indicativo, sono riportate alcune possibili la cui definizione dovrà essere valutata in considerazione degli esiti dei monitoraggi:

Limitazione dell'uso dei veicoli nelle aree di cantiere:

- gestione delle polveri durante i venti più forti;
- riduzione al minimo delle polveri provenienti da fonti di trasporto e movimentazione dei materiali, come *camion*, nastri trasportatori e bidoni, utilizzando coperture e/o attrezzature di controllo (soppressione dell'acqua, filtri a sacco o cicloni);
- riduzione al minimo delle polveri provenienti da fonti in aree aperte, compresi i cumuli di stoccaggio, utilizzando misure di controllo quali l'installazione di recinzioni e coperture e l'aumento del contenuto di umidità;
- gestione delle emissioni da fonti fisse, compresa un'adeguata manutenzione e monitoraggio.

Per il sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e costruzione si può provvedere a:

- ridurre i tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento;
- localizzare delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza;
- coprire i depositi con stuoie o teli e bagnare il materiale sciolto stoccato.

Per il sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate si può provvedere a:

- attuare interventi di pulizia delle ruote;
- mantenere una bassa velocità di circolazione dei mezzi e fornire una copertura dei mezzi di trasporto;
- sottoporre tutte le macchine e attrezzature con motore a combustione a periodica manutenzione.

**Sulla base delle integrazioni volontarie pervenute, la Commissione rileva quanto segue:**

Valutazione effettuata su El. P3062 E-AM-G-0003\_04 Piano di Monitoraggio Ambientale:

1. Il Proponente ha inserito il benzene tra gli inquinanti considerati nel piano di monitoraggio (par.3.5 pag. 12).
2. Il Proponente, per la fase di cantiere, ha previsto di effettuare i monitoraggi utilizzando misuratori '*near-reference*' in continuo delle polveri e dei COV prodotti al perimetro del cantiere. "In corso d'opera", almeno per le fasi più critiche, si prevede inoltre di eseguire anche attività di monitoraggio al confine dell'area di cantiere, mediante l'utilizzo di sistemi automatici (monitor *near-reference*) di conteggio ottico per polveri e PID per COV (Par. 3.5 pag.13, Par 3.7 pag.15, Par 3.8 pag.18)".

Riguardo alla necessità sia che il Proponente garantisca che i dati possano essere tempestivamente valutati da un responsabile del monitoraggio ambientale, al fine di individuare anomalie nelle attività e identificare prontamente azioni di mitigazione sia che il posizionamento dei sistemi debba essere concordato con ARPA Liguria a cui si dovranno consegnare relazioni periodiche dell'attività di monitoraggio e garantire, abilitandola, l'accesso autonomo ai dati, il Proponente fa cenno di voler concordare con ARPA il posizionamento dei sistemi di monitoraggio e che, nel caso di superamenti agirà tempestivamente comunicandoli e provvedendo ad azioni di mitigazione. La Commissione ritiene che il Proponente dovrà consentire all'ARPA l'accesso autonomo ai dati.

Valutazione effettuata su El. P3062\_E-AM-G-0009\_02 Relazione aggiornamento studi modellistici:

Allegato 2

1. 3. Con riferimento ai risultati della modellizzazione delle emissioni in fase di cantiere, il Proponente ha riportato il confronto dei valori incrementali modellizzati presso le centraline, ove presenti, con le misure registrate dalle stazioni di monitoraggio delle centraline ARPAL nell'anno 2019 presenti all'interno del dominio di modellazione.

## **Rumore terrestre**

### Area di indagine

L'individuazione dell'area di indagine per la componente rumore ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- localizzazione dell'area di cantiere e dell'area di lavorazione dell'opera;
- presenza di ricettori sensibili come scuole, ospedali, aree residenziali;
- possibili impatti nelle aree collinari, specie nelle ore notturne, come indicato nel parere della Regione Liguria (prot. N. 205955 del 11/03/2022 Regione Liguria).

Considerato che il progetto sarà realizzato lungo la costa (l'asse della nuova diga si trova a una distanza variabile tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa), l'area di indagine per il clima acustico a terra coincide con una fascia di larghezza pari a 5 km dalla linea di costa verso l'entroterra, compresa l'area di cantiere.

In merito alla zonizzazione acustica, il comune di Genova si è dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 234 del 24/04/02, ai sensi della Legge Regionale n. 12 del 20 Marzo 1998. In base a tale classificazione le aree interessate dai diversi cantieri nell'ambito dell'intervento risultano ripartite su differenti classi di appartenenza. Le aree del Porto Antico sino alla foce del Bisagno ricadono in Classe IV (aree di intensa attività umana) e per tratti limitati in Classe III (aree di tipo misto), mentre la maggior parte delle aree portuali (incluse le dighe foranee) rientra nella classe VI (aree esclusivamente industriali).

### Misure di mitigazione previste

Le principali fonti di emissione sonora previste da progetto sono associabili a:

- lavorazioni di demolizione;
- lavorazioni dei rifiuti da demolizione al fine le loro recupero (impianti di frantumazione e miscelazione) come pure l'impianto di betonaggio;
- attività di carico e scarico svolgentesi nell'area di attracco del pontone attrezzato.

Le misure di seguito indicate, relativamente alla fase di cantiere, sono da considerarsi misure tecniche ottimali che potranno subire modifiche in funzione dei risultati ottenuti dalla modellazione acustica in fase di sviluppo e dei risultati del monitoraggio in corso d’opera.

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Produzione di emissioni sonore con conseguente disturbo alla popolazione	RM01	Durante le specifiche lavorazioni, si provvederà a utilizzare pannelli isolanti/fonoassorbenti lungo il perimetro di cantiere e a compartimentare le singole macchine o elementi che possono produrre rumori. Tale soluzione permetterà un’ottima compartimentazione del rumore nelle zone in adiacenza alle abitazioni e ottima efficienza nel contenimento dei rumori.
	RM02	Ove necessario, si prevede l’utilizzo di barriere fonoassorbenti mobili di cantiere in particolare attorno alla zona dell’impianto di betonaggio e di frantumazione e vagliatura. Tali barriere sono realizzate da singoli moduli verticali, autoportanti, che sono installati in serie per formare delle pareti continue e creare delle aree silenziose; i pannelli sono modulari, di altezza pari a 2 o 3 m, fino a un’altezza max di 6 m. Possono essere dotate di piastre di fissaggio a terra o essere dotate di ruote per facilitarne il rapido spostamento o montate su <i>new jersey</i> .
	RM03	Utilizzo di idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, attraverso la scelta di macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca e l’adozione di opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.
	RM04	Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali tramite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• selezione delle macchine ed attrezzature omologate in conformità delle direttive della C.E. e ai successivi recepimenti nazionali;</li> <li>• impiego, ove tecnicamente possibile, di macchine movimento terra gommate piuttosto che cingolate;</li> <li>• installazione, se non già previsti, di silenziatori allo scarico su macchine di una potenza rilevante;</li> <li>• utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.</li> </ul>
	RM05	Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature tramite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminazione degli attriti tramite operazioni di lubrificazione;</li> <li>• sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;</li> <li>• controllo e serraggio delle giunzioni;</li> <li>• bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;</li> <li>• verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;</li> <li>• manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, per evitare la formazione di buche.</li> </ul>
	RM06	Gestione del cantiere tali per cui: <ul style="list-style-type: none"> <li>• localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;</li> <li>• obbligo di rispetto delle direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di</li> </ul>

		trascinarli quando possono essere sollevati; <ul style="list-style-type: none"><li>• corretto utilizzo di avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi ecc.).</li></ul>
	RM07	Modifiche delle modalità operative o limitazione temporale, per quanto possibile, della durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti

Il Proponente precisa che sarà messa in atto ogni misura di mitigazione e ogni ulteriore eventuale misura necessarie, in base anche a quanto rilevato nelle fasi prescritte, e che maggiori dettagli relativi alle specifiche misure di mitigazione previste saranno ulteriormente delineati nel Piano di Gestione Ambientale di Cantiere.

#### Modalità di intervento in caso di superamento dei limiti

Al termine delle attività di monitoraggio ante operam e comunque prima dell'inizio dei lavori, il Proponente provvederà alla definizione delle soglie di attenzione e di allarme (da condividere con ARPA Liguria), in ottemperanza a quanto richiesto dalla Regione Liguria nell'ambito del procedimento di VIA dell'opera. In caso di superamento delle soglie o dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia, il Responsabile del Progetto di Monitoraggio Ambientale (RPMA) provvederà ad attuare una serie di misure mitigative e, ultimati gli accertamenti, il RPMA provvederà a effettuare la comunicazione verso gli enti, informandoli circa gli esiti degli approfondimenti svolti, presentati sotto forma di *report* conclusivo riportante la situazione e le condizioni di superamento, l'elenco degli interventi messi in atto per limitare il superamento e l'esito del monitoraggio finale in merito all'efficacia delle misure di mitigazione con indicazione della nuova condizione di rumore a seguito dell'applicazione delle mitigazioni.

### **Salute umana**

#### Area di indagine

Coerentemente con l'approccio adottato per la componente aria e per gli impatti dovuti ai cantieri di realizzazione della nuova diga, l'area di indagine considerata per il monitoraggio ambientale comprende una superficie di circa 15 x 7 Km, che corrisponde al dominio di calcolo utilizzato nella modellizzazione della ricaduta delle emissioni atmosferiche realizzata nel SIA e comprende la zona portuale dove si troveranno il cantiere, una consistente parte della città di Genova che si affaccia sul mare e una parte del suo entroterra.

#### Misure di mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono strettamente connessi alle misure di mitigazione previste per ridurre i potenziali effetti negativi delle emissioni atmosferiche e delle emissioni acustiche. Detti interventi saranno eventualmente rivalutati o integrati a seguito dei risultati dei monitoraggi ambientali o nel caso dovessero emergere criticità non previste nel corso dell'esecuzione dei lavori.

#### Modalità di intervento in caso di superamento dei limiti

Il Proponente rimanda a quanto previsto per la qualità dell'aria e il clima acustico.

### **Vibrazioni**

#### Area di indagine

L'area di indagine per la componente vibrazioni è definita con riferimento agli scenari individuati nello studio specifico ove sono infatti state indagate le aree di cantiere e le infrastrutture utilizzate per il trasporto

dei materiali da e per le cave. Sebbene dalle analisi condotte non siano emerse criticità anche a distanze molto prossime alle aree di progetto (entro circa 150 m dall'area di cantiere e entro 15 m dalla traiettoria di transito), l'area di indagine per il monitoraggio ambientale è stata preventivamente estesa anche all'area marina per ricomprendere il Molo Duca di Galliera e l'area di lavorazione.

#### Misure di mitigazione previste

In fase di cantiere le necessarie misure di gestione delle vibrazioni corrispondono alle note buone pratiche da applicare nelle aree esposte. Le mitigazioni previste nel SIA e previste per ottemperare alle richieste degli enti competenti sono riportate nella tabella seguente. Il Proponente precisa che maggiori dettagli relativi alle specifiche misure di mitigazione previste saranno ulteriormente delineati nel Piano di Gestione Ambientale di Cantiere, che sarà sviluppato a livello di sistema e di impresa, insieme alla documentazione tecnica di avvio cantiere e in funzione delle imprese contrattualizzate.

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Produzione di vibrazioni che possano determinare superamenti dei limiti	VM01	Utilizzo di attrezzature o tecniche caratterizzate da minime emissioni di vibrazioni (martelli pneumatici a potenza regolabile, sistemi a rotazione anziché a percussione, ecc.).
	VM02	Avviso periodico alla popolazione residente e alle strutture sensibili sui tempi e sulle modalità con cui saranno condotte le lavorazioni più significative in termini vibrazionali.
	VM03	Circoscrizione delle attività maggiormente impattanti nell'ambito degli orari di minor disturbo per la popolazione, evitando quindi le prime ore della mattina, la pausa pranzo e le ore serali.
	VM04	Limitazione temporale delle lavorazioni impattanti non compatibili con la fruizione dei ricettori.
	VM05	Adozione di una politica “ <i>buy quiet</i> ” che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari e attrezzature a basso impatto vibrazionale.

#### Modalità di intervento in caso di superamento dei limiti

In caso di superamento delle soglie o dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia, il Responsabile del Progetto di Monitoraggio Ambientale (RPMA) provvederà a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori ed all'Autorità di Sistema Portuale e avvierà contestualmente gli approfondimenti necessari al fine di individuare le cause e valutare l'eventuale correlazione con i lavori; ultimati gli accertamenti, il RPMA provvederà ad aggiornare la comunicazione, informando circa gli esiti degli approfondimenti svolti. In caso di accertata correlazione con i lavori, saranno individuate e attuate adeguate azioni correttive per mitigare gli impatti registrati, la cui efficacia sarà verificata anche con campagne di monitoraggio integrative.

#### **Ambiente marino costiero – mammiferi e rettili marini**

##### Area di indagine

L'area interessata dai lavori si trova all'interno del Santuario Pelagos (<https://www.sanctuairepelagos.org/It/>), un'area ASPIM (Area Specialmente Protetta di Interesse Mediterraneo) compresa tra il promontorio della penisola di Giens, in Francia, e Fosso Chiarone nella Toscana meridionale, incluse le coste della Corsica e della Sardegna settentrionale (Notarbartolo di Sciara, 2008). In particolare, l'area complessiva di interesse presa a riferimento per i mammiferi e i rettili marini (area vasta) è costituita dalla fascia costiera genovese,

compresa tra Voltri a ovest e Nervi a est, fino alle limitrofe Zone Speciali di Conservazione: ZSC Fondali di Arenzano - Punta Invrea (IT1332477), ZSC Fondali di Nervi - Sori (IT1332575), dalla linea di costa fino alle 5 miglia nautiche, incluse le acque interne del Porto di Genova.

L'area di studio per il monitoraggio acustico e visivo ante operam è costituita dalla fascia costiera genovese, compresa tra Voltri a ovest e Nervi a est, dalla linea di costa fino alle 5 miglia nautiche, incluse le acque interne del Porto di Genova, fino ai confini delle ZSC Fondali di Arenzano - Punta Invrea (IT1332477), ZSC Fondali di Nervi - Sori (IT1332575).

### Misure di mitigazione previste

Le azioni di mitigazione rivolte alle specie *target* presenti nella zona dei lavori, da implementare durante le attività di monitoraggio in corso d'opera da qualificati operatori MMO e PAM, nel caso di lavorazioni in grado di produrre impatti significativi alla componente, come ad esempio l'utilizzo dell'esplosivo per la demolizione della diga esistente e qualsiasi altra attività di cantiere in grado di produrre rumore oltre soglia, devono prevedere l'attuazione di misure in tempo reale in caso di rilevazione acustica/visiva delle specie *target* (mammiferi e rettili marini o altre specie pelagiche di dimensioni apprezzabili e/o appartenenti a gruppi sistematici sottoposti a tutela) nell'area dei lavori. In particolare:

- il posticipo dell'avvio dei lavori in caso di presenza visiva/acustica delle specie *target* nella zona delle operazioni fino al definitivo allontanamento degli individui dall'area dei lavori;
- l'avvio morbido (*soft-start*) di tutte le operazioni, con particolare attenzione all'inizio delle attività che producono livelli di rumore più elevati;
- la sospensione immediata delle attività maggiormente impattanti in caso di presenza acustica e/o di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie *target* all'interno della zona di esclusione definita dallo SIA in 1 miglio nautico intorno al sito dei lavori ma oggetto di revisione grazie all'elaborazione del modello che sarà eseguito durante la fase ante operam; le attività potranno riprendere a seguito dell'accertamento dell'assenza (visivo e acustico) di animali effettuando un avvio morbido dei lavori; il rallentamento delle attività/mezzi in caso di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie *target* in prossimità (ma all'esterno) della zona di esclusione.

In ogni caso, prima dell'avvio delle lavorazioni che prevedono la messa in atto delle misure di mitigazione dovrà sempre essere accertata l'assenza acustica e visiva (nella zona di esclusione) delle specie *target*; le attività potranno iniziare solo a valle di questa verifica.

Per mitigare il possibile rischio di collisioni dei mezzi navali con i grandi cetacei durante l'avvicinamento al porto, tutto il personale che opererà in mare su imbarcazioni da lavoro coinvolte nel progetto della costruzione della nuova diga, dovrà ricevere una formazione specifica per prendere consapevolezza della potenziale presenza di mammiferi/rettili marini nelle aree interessate dalle attività, al fine di conoscere e applicare opportune misure di mitigazione, quali ad esempio:

- mantenimento di una distanza >100 m dalle specie *target* (se presenti nella zona delle operazioni);
- mantenimento di una velocità <10 nodi.

Per la misura dei reali livelli di rumore prodotti nel corso dei lavori ed eventualmente adeguare le modellazioni acustiche eseguite e l'estensione della relativa zona di esclusione, saranno eseguite misure dirette durante l'esecuzione dei campi prova previsti nell'ambito dello sviluppo della progettazione esecutiva dell'opera. Inoltre, il Proponente ritiene necessario attuare:

- una precisa definizione della quantità di esplosivo necessaria per l'operazione di demolizione, in modo che la quantità sia proporzionata all'attività e non eccessiva;



- una pianificazione della sequenza delle cariche esplosive multiple in modo che, ove possibile, le cariche più piccole siano fatte esplodere per prime al fine di massimizzare l'effetto "soft start";
- l'uso dei dispositivi di attenuazione acustica sul sito di detonazione prima di qualsiasi esplosione: risonatori acustici, *hydro sound dumper*, cortina a bolle nelle vicinanze delle lavorazioni;
- l'inizio delle detonazioni solo durante le ore di luce e in buone condizioni di visibilità. Nel caso in cui fosse imposto dagli Enti addetti alla sicurezza alla navigazione di procedere con le demolizioni in orario notturno, sarà potenziata l'attività acustica di sorveglianza dell'area di esclusione aumentando il numero di idrofoni e il personale PAM in modo da sopperire alla diminuzione dell'efficacia dell'attività *visual* nella determinazione di animali che siano nelle vicinanze dell'area di esclusione. Il Proponente ritiene tuttavia che solo l'attività di monitoraggio *visual* sia in grado di accertare l'assenza di specie non acusticamente rilevabili.

Il Proponente prevede che, in base al cronoprogramma dei lavori, le attività di demolizione con esplosivi inizino a valle della costruzione di una prima parte della nuova diga foranea. La nuova diga rappresenterà un confinamento naturale limitando la propagazione verso il largo delle onde acustiche impulsive generate dall'utilizzo degli esplosivi, rappresentando essa stessa un'importante misura di mitigazione dell'impatto.

Relativamente all'aspetto delle attività esplosive il Proponente evidenzia che in questa fase di progettazione, si sta prevedendo una modifica dell'utilizzo degli esplosivi durante le attività di lavoro. L'analisi di dettaglio nella modifica al progetto preliminare sarà inclusa in un apposito documento che illustrerà, alla luce delle modifiche progettuali, anche le misure di mitigazione e compensazione da porre in atto. Allo stato attuale si prevede di installare cortine di bolle, a circa 50 m dal singolo tratto di diga da demolire. Le caratteristiche specifiche degli esplosivi saranno definite dopo l'aggiudicazione. La sinergia tra la nuova diga e le barriere acustiche, opportunamente progettate e posizionate, potrebbe infatti determinare una diminuzione dei livelli dei rumori impulsivi conseguenti alle demolizioni.

In sintesi, le misure di mitigazione da implementare per la tutela di mammiferi/rettili marini includono:

- 1) attenuazione del rumore a sorgente attraverso l'uso di dispositivi specifici (cortine di bolle, risonatori acustici, ecc.);
- 2) messa a punto di un sistema di allerta tra la squadra acustica e di avvistamenti e che sia in stretto contatto con il responsabile delle attività di demolizione e costruzione;
- 3) monitoraggio visivo con qualificati operatori MMO;
- 4) monitoraggio acustico passivo (rumore e mammiferi marini) con qualificati operatori PAM;
- 5) eventuale adeguamento delle modellazioni e ridefinizione della zona di esclusione in funzione delle misure di rumore effettivamente eseguite in campo, con particolare riferimento alle lavorazioni maggiormente impattanti (demolizione con esplosivo);
- 6) definizione e monitoraggio specifico della zona di esclusione per i mammiferi marini;
- 7) accertamento pre-avvio dell'assenza delle specie *target*;
- 8) procedure di avvio morbido delle attività *soft start*;
- 9) arresti e ritardi operativi;
- 10) opportuna programmazione e monitoraggio delle operazioni;
- 11) procedure di formazione del personale per evitare il rischio di collisioni.

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Produzione di	MRM01	Monitoraggi visivo, effettuato da operatori qualificati MMO ( <i>"Marine Mammals</i>

emissioni sonore con conseguenti danni fisici e disturbo alla fauna marina		Observer”) e PAM (“Passive Acoustic Monitoring”) da imbarcazione dedicata dotata delle tecnologie/attrezzature necessarie.
	MRM02	Monitoraggio acustico subacqueo in continuo in fase di corso d’opera per le oltre soglia, ritenute potenzialmente dannose per l’incolumità degli animali (rif. PMA).
	MRM03	Realizzare le lavorazioni più significative (demolizione e “pile driving” previsto all’interno del porto per la predisposizione dell’area cantiere di Prà Voltri) con un approccio di progressività (“soft start”), attuando una serie di mitigazioni.
	MRM04	Dispositivi passivi di attenuazione installati intorno la sorgente di rumore nelle aree di cantiere (si prevede di utilizzare la barriera a bolle, risuonatori acustici). Tale tecnica permetterà di generare un muro di bolle da installarsi parallelamente all’area di intervento ed in grado di attenuare la propagazione delle onde sonore. Tale sistema potrebbe essere attivato durante le fasi maggiormente impattanti, nella posizione che sarà ritenuta più performante dopo la modellazione della propagazione del rumore effettuato in fase ante operam.
	MRM05	Interruzioni temporanee e rallentamenti delle attività ritenute a maggior impatto rumoroso fino all’allontanamento delle specie marine dall’area, dopo verifica da parte degli operatori MMO e PAM della loro presenza all’interno dell’area di esclusione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sospensione immediata delle attività maggiormente impattanti in caso di presenza acustica e/o di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie target all’interno della zona di esclusione la cui ampiezza sarà definita dal modello prodotto nella fase ante operam a valle dei campi prova e variabile nelle dimensioni a seconda del tipo di lavorazione svolto. Le attività potranno riprendere dopo accertamento dell’assenza (visiva e acustica) degli animali effettuando un avvio morbido dei lavori;</li> <li>• rallentamento delle attività/mezzi in caso di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie target in prossimità (ma all’esterno) della zona di esclusione.</li> </ul>
	MRM06	Opportuna programmazione spazio-temporale delle attività per limitare impatti cumulativi/sinergici sulle specie nei periodi “critici”.
	MRM07	Definizione della quantità di esplosivo necessaria per l’operazione di demolizione, in modo che la quantità sia proporzionata all’attività e non eccessiva.
	MRM08	Pianificazione della sequenza delle cariche esplosive multiple in modo che, ove possibile, le cariche più piccole siano fatte esplodere per prime al fine di massimizzare l’effetto “soft-start”.
	MRM09	Per mitigare il possibile rischio di collisioni con i mezzi navali impiegati nell’attività di cantiere, tutto il personale che opererà in mare su imbarcazioni da lavoro dovrà ricevere una formazione specifica per prendere consapevolezza della potenziale presenza di mammiferi/rettili marini nelle aree interessate dalle attività, al fine di conoscere e applicare opportune misure di mitigazione, quali ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mantenimento di una distanza &gt;100 m dalle specie target (se presenti nella zona delle operazioni);</li> <li>• mantenimento di una velocità &lt;10 nodi.</li> </ul>
	MRM10	Si prevede che l’inizio delle detonazioni sia avviato durante le ore di luce e in buone condizioni di visibilità, salvo diversa indicazione degli Enti preposti. In tal caso si potenzierà il monitoraggio acustico per dimostrare l’assenza delle specie

		target all'interno e nelle vicinanze dell'area di esclusione. Si ritiene tuttavia importante l'attività visual per le specie acusticamente non rilevabili.
	MRM11	Messa a punto di un sistema di allerta tra la squadra acustica, avvistamenti e che sia in stretto contatto con il responsabile delle attività di demolizione.
	MRM12	Misurare i reali livelli di rumore prodotti nel corso dei lavori ed eventualmente adeguare le modellazioni acustiche eseguite e l'estensione della relativa zona di esclusione, anche mediante misure dirette durante l'esecuzione dei campi prova previsti nell'ambito dello sviluppo della progettazione esecutiva dell'opera.

## Acque marine costiere – propagazione di torbidità e biocenosi

### Area di indagine

L'area di studio per il monitoraggio acustico e visivo ante operam è costituita dalla fascia costiera genovese, compresa tra Voltri a ovest e Nervi a est, dalla linea di costa fino alle 5 miglia nautiche, incluse le acque interne del Porto di Genova (Figura 1), fino ai confini delle ZSC Fondali di Arenzano - Punta Invrea (IT1332477), ZSC Fondali di Nervi - Sori (IT1332575). Durante la fase di cantiere (in corso d'opera), l'area di indagine continuerà a comprendere l'area vasta mentre l'area di esclusione sarà seguita con particolare attenzione, da un punto di vista sia acustico sia visivo, specialmente durante le fasi di lavorazione maggiormente rumorose. La zona di esclusione, indicata dal SIA in un miglio nautico, sarà ridefinita grazie alla modellazione del rumore prodotto dalle diverse lavorazioni correlandola con la base line dell'ante operam e potrà quindi avere una dimensione diversa in base al rumore prodotto da ogni attività e dal sito in cui sono effettuate. Le attività di demolizione e costruzione saranno oggetto di misurazione durante campi prova dedicati.

### Misure di mitigazione previste

Al fine di limitare la risospensione di sedimenti durante le attività di dragaggio dell'avamposto, dovrà essere impiegata una draga meccanica di tipo ambientale (tipo EcoGrab). In aggiunta, saranno adottate ulteriori misure di mitigazione ove i risultati delle attività di monitoraggio dovessero mostrare il superamento dei valori soglia individuati, quali ad esempio la messa in opera di panne galleggianti per contenere i solidi risospesi dal dragaggio, la rimodulazione delle attività sino alla loro temporanea sospensione, ove necessario.

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Risospensione dei sedimenti durante le attività di dragaggio con conseguenti impatti su specie animali e vegetali (in particolare su organismi riferibili alla comunità del coralligeno) dovuti a sedimentazione e rimaneggiamento del fondale	MTM01	Adozione di opportune soglie dimensionali per l'utilizzo dei materiali necessari per le opere di imbasamento della nuova diga (in progetto è stato ad oggi previsto l'utilizzo di materiale con frazione pelitica inferiore allo 0,6%), in modo da evitare il rilascio di frazioni fini e quindi abbreviare e facilitare le dinamiche deposizionali.
	MTM02	Uso di sistemi di prelievo e movimentazione dei sedimenti cosiddetti "ambientali" (draga meccanica di tipo EcoGrab) per limitare la dispersione e messa in sospensione delle frazioni più fini, con particolare riferimento alle operazioni di dragaggio e alle operazioni di versamento dei materiali entro i cassoni da affondare alla diga nuova.
	MTM03	Stoccaggio temporaneo e rimovimentazione dei materiali di dragaggio provenienti esclusivamente dalla realizzazione del sito di prefabbricazione dei cassoni (presso il terminal portuale di Genova Prà) da prevedersi nel canale di calma dell'aeroporto, ovvero nelle aree individuate dall'Autorità Portuale ed autorizzate con Decreto

L'analisi dei diversi scenari ipotizzati, infatti, ha permesso di stabilire che la generazione (e la successiva migrazione) di una nuvola di torbida sarebbe caratterizzata da concentrazioni di sedimenti sospesi trascurabile, secondo il Proponente, rispetto a quelle naturalmente presenti nelle acque (nel caso delle attività di consolidamento e rimozione), che rimarrebbe confinata all'interno dell'area portuale (nel caso delle attività di rimozione e dragaggio) o nel caso dovesse fuoriuscire (nella fase di dragaggio dell'area dell'avamposto e solo in caso di venti provenienti dal settore di Libeccio) i sedimenti sospesi sarebbero comunque dispersi e diffusi velocemente verso la costa, senza la possibilità di raggiungere le aree sensibili più vicine localizzate a Est.

#### Biocenosi bentoniche di substrato duro

Questa componente rappresenta un valore ecosistemico limitato per quanto concerne le incrostazioni sui massi della mantellata della diga esistente, che interessa per la componente algale solo i primi metri, dove è stata evidenziata la presenza di alghe frondose habitat-forming del genere *Cystoseira*. I popolamenti di substrato duro naturale sono nettamente più lontani e non risentono significativamente dei potenziali disturbi ascrivibili all'export sedimentario originato nei siti di lavorazione; tuttavia, la rimozione della diga esistente determina un disturbo delle biocenosi bentoniche di substrato duro definito nello SIA di livello lieve e una perdita permanente di habitat con giudizio basso.

#### Trapianto (traslocazione) di organismi e biocenosi

I rilievi condotti in fase di progettazione preliminare hanno verificato alcune presenze puntuali di organismi incrostanti e conglomerati organogeni nel tratto di fondo compreso tra la diga esistente e l'impronta della nuova diga da realizzare. Si tratta di un fondo di tipo limoso sabbioso che presenta anche una moderata componente macrozoobentonica di substrato duro. Il monitoraggio nella fase ante operam, fornirà maggiori contributi di conoscenza su questa zona, prevedendo rilievi mediante transetti lungo l'asse della nuova diga. In particolare, il monitoraggio ante operam prevede il monitoraggio della gorgonia *Leptogorgia sarmentosa* all'interno del Porto di Genova. *L. sarmentosa* è l'unica specie di ottocorallo mediterraneo noto per colonizzare gli ambienti portuali essendo in grado di tollerare alti livelli di torbidità, elevati tassi di sedimentazione e bassi livelli di irradiazione. La sua presenza nel porto di Genova è nota dal 2018, prevalentemente in due siti: lungo i cassoni galleggianti del pontile a lato del Piazzale delle Feste del porto Antico (Banano Tsunami) e ai due lati del canale di ingresso delimitato dalla diga foranea (Canale Sampierdarena); quest'ultima area soggetta in parte alle attività di demolizione della Fase A. Il Proponente ipotizza la non necessità di procedere alla traslocazione delle colonie di *Leptogorgia* e altre specie bentoniche rinvenute nel monitoraggio, non appartenenti a specie protette o ritenute prioritarie, ma di procedere con un attento monitoraggio nelle successive fasi e di rimandare l'ipotesi di traslocazione qualora si evidenziasse la necessità, valutando attentamente la probabilità di sopravvivenza delle colonie traslocate che dovranno rispecchiare criteri dimensionali e di stato di salute adeguati (Merces 2020-2021; Da Costa Pereira 2016-2017).

#### Biocenosi bentoniche di substrato molle

I popolamenti dell'epifauna ed endofauna dei fondi mobili dell'area di progetto non rappresentano, secondo il Proponente, elementi di pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico. Tuttavia, le lavorazioni previste per lo smantellamento della diga, il posizionamento della nuova e per i diversi dragaggi previsti saranno in grado di disturbare temporaneamente i popolamenti bentonici di substrato molle con impatto definito nel SIA di tipo lieve e, pertanto, il Proponente non prevede misure di mitigazione a riguardo.

#### Fanerogame marine

Negli ultimi decenni, per l'aumento dell'urbanizzazione e dell'industrializzazione costiera, numerose praterie a fanerogame marine sono scomparse o hanno subito significative alterazioni: pertanto, eventuali perdite di praterie di questa specie possono essere considerate irreversibili. Per la valutazione degli impatti si è tenuto conto anche dello stato ecologico più recente delle praterie più vicine all'opera, valutato nei monitoraggi di ARPAL - Regione Liguria tramite l'indice PREI (“sufficiente” nel sito 12-Vareze-Arezzo; “buono” nel sito 16-Genova Camogli). Nelle condizioni di esercizio il Proponente ritiene ragionevole che permanga l'assenza di fanerogame marine nell'area di interesse dell'opera e che le praterie più vicine, a circa 2 Km di distanza, siano quelle poste a levante tra Sturla e Quinto (*Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*) e, nelle condizioni di esercizio, il Proponente non stima la presenza della nuova diga come elemento alteratore nei confronti delle praterie più vicine, a levante del sito. Per quanto riguarda le mitigazioni relative alle fanerogame marine il Proponente rimanda alle mitigazioni previste per la dispersione dei sedimenti e la torbidità delle acque, uniche possibili per fornire un margine di sicurezza che il sedimento non arriverà alle praterie situate a levante, precisando che maggiori dettagli relativi alle specifiche misure di mitigazione previste saranno ulteriormente delineati nel Piano di Gestione Ambientale di Cantiere.

Misure di mitigazione previste

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Risospensione dei sedimenti durante le attività di dragaggio con conseguenti impatti su specie animali e vegetali (in particolare su organismi riferibili alla comunità del coralligeno) dovuti a sedimentazione e rimaneggiamento del fondale	MB01	Nel caso in cui il monitoraggio della torbidità indicasse un possibile impatto sul coralligeno saranno identificate aree specifiche di interclusione per il loro pregio, collegato alla presenza di possibili affioramenti rocciosi sommersi o ancora di popolamenti bentonici ascrivibili all'habitat 1170.
	MB02	In aggiunta all'utilizzo della draga meccanica di tipo ambientale, sarà prevista la messa in opera di panne galleggianti in grado di contenere i solidi risospesi dal dragaggio laddove i risultati delle attività di monitoraggio dovessero mostrare il superamento dei valori massimi accettabili definiti nella fase di ante operam.
Perdita o disturbi a carico di habitat e specie dovuti sia a diffusione e deposizione di materiali sospesi, sia per diretta obliterazione (sigillatura) dovuta alla sovrapposizione delle strutture, sia per asporto ed erosione causati dai mezzi d'opera	MB03	Identificazione di aree specifiche di interclusione in ragione del loro pregio, collegato a presenza di possibili coperture a <i>Posidonia oceanica</i> o di affioramenti rocciosi sommersi o ancora di popolamenti bentonici ascrivibili all'habitat 1170.
	MB04	Modalità di avvio morbido (“soft start”) nelle procedure esecutive per le lavorazioni più critiche e impattanti, per limitare, in fase di demolizione, le perdite relative alla fauna ittica che colonizza la struttura sommersa della diga esistente, con riferimento a specie di tana, demersali in genere e quelle che sono comunque attratte anche per un periodo limitato del ciclo vitale da questo substrato.
	MB05	Interventi di trasferimento per la messa in sicurezza di eventuali agglomerati rocciosi con presenza di incrostazioni riferibili a specie bentoniche di interesse conservazionistico, almeno nel diretto intorno della diga attuale, nel caso sia logisticamente possibile e sulla base dei più estesi dati di ante operam e considerando le valutazioni di esperti in materia in termini di opportunità.
	MB06	Possibile trasferimento di trovanti e manufatti che, pur se artificiali e privi di elementi biologici di pregio, presentano un discreto livello di colonizzazione da parte di organismi incrostanti e sono punti di attrazione per il bentos e l'ittiofauna, oltre che richiamare l'interesse di subacquei ricreativi, come il caso della “chiatta della diga”, punto di immersione di alcuni <i>diving</i> dell'area genovese, che si trova presso il tratto finale della diga attuale.

### Modalità di intervento in caso di superamento dei limiti

Al termine delle attività di monitoraggio ante operam e comunque prima dell'inizio dei lavori, il Proponente provvederà alla definizione delle soglie da utilizzare come riferimento nell'ambito delle attività di monitoraggio della torbidità. In caso di superamento delle soglie, il Responsabile del Progetto di Monitoraggio Ambientale (RPMA) provvederà a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori e avvierà contestualmente gli approfondimenti necessari al fine di individuare le cause e valutare l'eventuale correlazione con i lavori. Ultimati gli accertamenti, il RPMA provvederà ad aggiornare la comunicazione verso la direzione Lavori, informando circa gli esiti degli approfondimenti svolti. In caso di accertata correlazione con i lavori, dovranno essere individuate ed attuate adeguate azioni correttive per mitigare gli impatti registrati, la cui efficacia sarà verificata anche mediante campagne di monitoraggio integrative dedicate.

### **Misure per la prevenzione e protezione ambientale dall'inquinamento/sversamenti.**

Nella fase di realizzazione dell'opera, nelle aree di cantiere, saranno messe in atto le indicazioni contenute nei seguenti documenti, che saranno sviluppati a livello di sistema e di impresa, insieme alla documentazione tecnica di avvio cantiere e in funzione delle imprese contrattualizzate:

- Piano di Gestione Ambientale di Cantiere: Piano di protezione ambientale per la costruzione. Copre la mitigazione della prevenzione dell'inquinamento per aria, acqua, rumore, suolo, biodiversità, sedimenti, misure di protezione contro gli influssi ambientali e le condizioni atmosferiche e pericolosi inclusa la gestione delle sostanze pericolose.
- Procedura di Cantiere per Coordinamento Attività Marine. Fornisce i dettagli di ogni elemento delle operazioni marittime e dei mezzi associati al cantiere di Progetto descrivendo le misure e i protocolli di comunicazione atti a garantire che qualsiasi attività marittima di cantiere si interfacci costantemente con le normali attività di operatività del porto e preveda una corretta gestione dei rischi di interferenza, la sicurezza del personale coinvolto e la tutela dell'ambiente.
- Piano di Gestione delle Emergenze: Contiene e descrive le operazioni si devono attuare per prevenire le situazioni di rischio in caso di emergenza.
- Piano di Formazione del Personale. Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

sistema di gestione ambientale;

gestione delle polveri;

gestione delle acque e scarichi;

gestione dei rifiuti.

### Misure di mitigazione previste

ID	Misura di mitigazione
PP01	Applicazione delle indicazioni contenute nei documenti per la prevenzione e protezione dell'inquinamento.
PP02	L'appaltatore deve dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale, conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

### **Risposta del proponente alla lettera E) Piano di compensazione degli impatti dell’opera**

In ottemperanza a detta condizione ambientale, è stato redatto il documento “Piano di compensazione degli impatti dell’opera”, codice elaborato P3062\_E-AM-G-0021\_00, che identifica gli interventi di compensazioni da adottare nell’ambito del progetto. Il documento descrive inoltre le misure da adottare nell’ambito della sostenibilità ambientale dell’opera, in ottemperanza alla condizione ambientale n. 8 del Decreto VIA, limitatamente alle fasi di ante opera e cantiere. Le compensazioni inerenti alla fase di esercizio saranno oggetto di una successiva verifica di ottemperanza, secondo le tempistiche previste dalla stessa Condizione ambientale n.8 del decreto VIA, e precisamente “a sei mesi dall’inizio dell’attività di cantiere”.

#### **CONSIDERATO che:**

#### **Compensazioni**

Sono anticipate le compensazioni e interventi per la sostenibilità ambientale dell’opera con riferimento alla macrofase ante operam e in corso d’opera, rinviando per la lista esaustiva delle compensazioni e interventi della sostenibilità ambientale dell’opera per la macrofase post operam alla documentazione che sarà consegnata contestualmente all’avvio della Verifica di Ottemperanza della Condizione Ambientale n. 8 il cui relativo iter di verifica è previsto a sei mesi dall’inizio dell’attività di cantiere. Come richiesto nella condizione ambientale n. 8, l’efficacia delle misure di compensazione dovrà essere valutata con cadenza annuale, prevedendo eventuali misure correttive al raggiungimento degli obiettivi prefissati e predisponendo il relativo *report* illustrativo. In ottemperanza alla Condizione ambientale n. 5 del parere 233/2022 della CTVA, le misure di compensazione potranno essere rimodulate in funzione dei risultati dei monitoraggi ambientali.

Componente ambientale	Impatto iniziale	Impatto residuo	Compensazioni
	Produzione e dispersione di polveri generate dai mezzi pesanti su gomma e dalle lavorazioni durante la fase di realizzazione dell’opera (Non significativo)	Non significativo	Non previste
	Dispersione di inquinanti in atmosfera a seguito della circolazione dei mezzi di cantiere e dalle attività di cantierizzazione (Non significativo)	Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute a:  A. Circolazione dei mezzi (durante le attività di cantierizzazione vere e proprie e durante il trasporto di materiali o rifiuti);  B. Attività di	Adeguamento della <i>Carbon Footprint</i> in accordo alla norma ISO 14067:2018 includendo nei confini del sistema il trasporto e il trattamento dei rifiuti dalla demolizione della diga esistente.  Il sistema analizzato comprende le seguenti fasi/operazioni:  I. fase di produzione/estrazione materiali di nuova fornitura;  II. fase di trasporto dei materiali di nuova fornitura al cantiere;  III. operazioni di cantiere necessarie alla messa in opera del progetto, tra cui il recupero dei residui della diga esistente (consumo di carburante e di energia elettrica degli impianti e dei mezzi navali, consumo di

Qualità dell'aria		<p>cantiere;</p> <p>C. Produzione materiali di nuova fornitura;</p> <p>D. Trattamento rifiuti dalla demolizione. (Non significativo)</p>	<p>esplosivo);</p> <p>IV. fase di trasporto dei rifiuti dalla demolizione della diga esistente agli impianti di trattamento;</p> <p>V. fase di trattamento dei rifiuti della demolizione dalla diga esistente.</p> <p>Definizione di un sistema di gestione delle emissioni di carbonio basato sull'approccio della disciplina del <i>Life Cycle Assessment</i> che permette, quindi, di agire sulla riduzione delle emissioni di carbonio in tutte le fasi dell'opera in maniera integrata e coordinata. Il sistema, basato sull'approccio denominato <i>early-stage carbon decision</i>, permette di ottenere una riduzione delle emissioni di gas serra.</p> <p>E. Valutazione delle alternative di progetto;</p> <p>F. Massimizzazione del riuso dei materiali;</p> <p>G. Ottimizzazione dell'uso delle risorse e utilizzo di materiali a basso tenore di carbonio;</p> <p>H. Utilizzo di tecnologie di costruzione a ridotte emissioni di carbonio e a ridotta produzione dei rifiuti.</p>
Rumore terrestre	Produzione di emissioni sonore con conseguente disturbo alla popolazione (Lieve)	Non significativo	Non previste.
Salute umana	Emissioni atmosferiche ed emissioni sonore trattate nelle rispettive componenti	Non significativo	Non previste.
Vibrazioni	Produzione di vibrazioni che possano determinare superamenti dei limiti (Non significativo)	Non significativo	Non previste.
	Risospensione dei sedimenti durante le attività di dragaggio con conseguenti impatti su specie animali e vegetali (in particolare su organismi riferibili alla comunità del coralligeno) dovuti a	Non significativo	Non previste in quanto le mitigazioni relative alla torbidità dovranno essere tali da evitare che la risospensione vada a danneggiare il coralligeno presente a levante dell'area di cantiere.



Ambiente marino costiero - Biocenosi	sedimentazione e rimaneggiamento del fondale (Lieve)		
	Perdita o disturbi a carico di habitat e specie dovuti sia a diffusione e deposizione di materiali sospesi, sia per diretta obliterazione (sigillatura) dovuta alla sovrapposizione delle strutture, sia per asporto ed erosione causati dai mezzi d'opera (Lieve/basso)	Perdita di habitat (Lieve/basso)	Si prevede di traslocare le biocenosi di pregio, qualora fossero rinvenute, previa un'attenta valutazione dello stato di salute degli organismi al fine di garantire una ragionevole possibilità di sopravvivenza degli stessi e il rinvenimento di un sito adatto ad accoglierle. Qualora, sulla base dei risultati delle valutazioni sviluppate circa lo stato di salute degli organismi, non si ritenga possibile procedere con la traslocazione degli stessi si valuterà la messa in opera di massi realizzati con calcestruzzi speciali (ad esempio del tipo EConcrete), in grado di favorire l'attecchimento e la crescita di specie autoctone diverse supportando lo sviluppo della biodiversità.  Nel caso in cui fosse riscontrato un impatto sulle fanerogame marine si procederà ad attuare una misura di compensazione che prevede il trapianto di <i>Posidonia oceanica</i> in sostituzione delle misure previste per <i>la Cymodocea nodosa</i> , identificando un sito che presenti condizioni ambientali ottimali e un'evoluzione dell'habitat in atto.
Ambiente marino costiero – Mammiferi e rettili marini	Produzione di emissioni sonore con conseguenti danni fisici e disturbo alla fauna marina (Alto)	Disturbo e danno fisico alla popolazione di mammiferi e rettili marini (Medio).	In accordo con la proposta della Regione Liguria inerente alla nuova perimetrazione, lungo la costa ligure, del SIC per il tursiope, valutata positivamente dalla Direzione Generale Patrimonio Naturalistico e Mare del Ministero dell'Ambiente, si propongono le seguenti misure: Sviluppo di un programma di sensibilizzazione, attraverso la divulgazione del codice di comportamento Pelagos in caso di incontro con i cetacei e per la loro osservazione. Non si ritiene necessario procedere con misure di contingentazione dello sforzo di pesca in quanto studi pregressi effettuati in quest'area definiscono una buona coesistenza tra le attività di pesca industriale a strascico e la presenza del tursiope per il quale non definiscono una minaccia diretta e pressione.
Varie	Eventi accidentali/sversamenti	Non significativo	Le necessarie misure saranno valutate in accordo con gli Enti, nel caso in cui si verificano eventi accidentali.
Altro	Presenza di rifiuti di varia natura		Raccolta del <i>macrolitter</i> dai fondali interni ed esterni all'area di cantiere e della costa adiacente di levante sino ad una distanza di 1 km dall'opera.  L'attività include la raccolta dei materiali, la loro classificazione per tipologia secondo le specifiche previste nella <i>Marine Strategy</i> , lo smaltimento nei

			centri autorizzati incluse le dovute autorizzazioni alla raccolta e smaltimento.
--	--	--	--

## Emissioni di CO<sub>2</sub>

### Sulla base delle integrazioni volontarie pervenute, la Commissione rileva quanto segue:

Relativamente alle emissioni di CO<sub>2</sub>, le condizioni ambientali n. 1 e n.8 prescrivono che si proceda all'attuazione di quanto indicato nel seguito:

1. *Identificazione in dettaglio delle diverse misure di compensazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> eq relative al progetto definitivo quantificando il singolo contributo delle specifiche misure alla compensazione delle emissioni, definendone in modo univoco lo sviluppo temporale attraverso un cronoprogramma e le modalità di realizzazione (punto E, lettera e condizione ambientale 1);*
2. *l'adeguamento della Carbon Footprint in accordo alla norma ISO 14067:2018 - Carbon footprint of products includendo nei confini del sistema il trasporto e il trattamento dei rifiuti dalla demolizione della diga esistente in modo da quantificare le emissioni di CO<sub>2</sub> eq. relative al progetto definitivo (lettera c, condizione ambientale n.8);*
3. *l'attuazione di un sistema di gestione delle emissioni di carbonio, definendo strategie di riduzione delle emissioni in tutte le fasi del ciclo di vita, utilizzando standard riconosciuti quali PAS 2080:2016 Carbon management in infrastructure (lettera d, condizione ambientale n.8);*
4. *l'accesso al mercato volontario dei crediti di carbonio attraverso l'acquisto di crediti di carbonio, sulla base del calcolo delle emissioni residue da compensare, definendo il dettaglio dei progetti che si intendono selezionare per la compensazione; tali progetti devono essere verificati e certificati da parte terza in accordo con standard internazionali, finalizzati alla tutela ambientale con l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, per crediti derivanti da progetti di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> addizionali, permanenti, che non compromettano la giustizia sociale e che non danneggino la biodiversità, e che risultino registrati su piattaforme nazionali o internazionali (lettera e, condizione ambientale n.8);*

Il Proponente ha dato riscontro dell'ottemperanza delle prescrizioni relative alle emissioni di CO<sub>2</sub> nei seguenti documenti:

- P3062\_E-AM-G-0022\_02 Relazione di Sostenibilità.
- P3062\_E-AM-G-0021\_02 Piano di compensazione degli impatti dell'opera.

In particolare, nel documento P3062\_E-AM-G-0022\_02 Relazione di Sostenibilità (§4.2.5 Confronto tra la quantificazione delle emissioni in presenza e in assenza delle azioni di mitigazione) il Proponente riporta i risultati del calcolo della quantificazione degli effetti delle principali azioni di mitigazione individuate nella fase di progettazione esecutiva in termini di riduzione delle emissioni di gas serra (calcolate in accordo alla norma ISO 14067:2018), confrontando gli scenari individuati nel seguito:

- Scenario 0: progetto senza azioni di mitigazione (APPENDICE A – Quantificazione delle emissioni di gas serra in assenza di azioni di mitigazione).
- Scenario 1: progetto con le azioni di mitigazione previste dal progetto esecutivo (§4.2.4 Calcolo delle emissioni di gas serra).

Nella tabella seguente sono riportati i risultati del confronto.

Confronto tra la quantificazione delle emissioni Scenario 0 (senza azioni di mitigazioni) e Scenario 1 (con azioni di mitigazione)

Fase	Emissioni di gas serra Scenario 0 [tCO <sub>2</sub> eq.] SENZA azioni di mitigazione	Emissioni di gas serra Scenario 1 [tCO <sub>2</sub> eq.] CON azioni di mitigazione	Differenza [tCO <sub>2</sub> eq.]
Produzione materiali di nuova fornitura	610.635	330.922	279.713
Approvvigionamento materiali di nuova fornitura	61.469	43.439	18.030
Messa in opera cantiere	27.545	26.137	1.408
Trasporto rifiuti dalla demolizione a trattamento	34.900	634	34.266
Trattamento rifiuti dalla demolizione	22.252	439	21.813
<b>Emissioni GHG totali</b>	<b>756.801</b>	<b>401.572</b>	<b>355.230</b>

Il Proponente, sempre nel documento P3062\_E-AM-G-0022\_- Relazione di Sostenibilità, dichiara di aver implementato un sistema di gestione delle emissioni di carbonio basato sull'approccio *Life Cycle Assessment* (LCA), che consente agire sulla riduzione delle emissioni di carbonio in tutte le fasi dell'opera in maniera integrata e coordinata. In particolare, l'approccio LCA è stato applicato prevedendo diverse azioni di mitigazione in accordo con lo standard PAS 2080, tra cui:

1. Azione #1: Riutilizzo dei materiali dalla demolizione della diga esistente.
1. Azione #2: Acquisto di cemento, privilegiando i prodotti caratterizzati da minori emissioni dichiarate.
2. Azione #3: Approvvigionamento di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Infine il Proponente, in riferimento alle emissioni residue, ha previsto, in adempimento alle prescrizioni del Decreto VIA, le misure di compensazione riassunte nel seguito.

Misure di compensazione CO<sub>2</sub> eq

Il Proponente, nel documento P3062\_E-AM-G-0021\_02 Piano di compensazione degli impatti dell'opera, dichiara che le emissioni di gas serra residue (stimate in misura pari a 401.572 ton CO<sub>2</sub>eq, come riportato nella tabella precedente e corrispondenti allo Scenario 1) potranno essere compensate mediante l'acquisto di crediti di emissione (di tipo volontario VER (*Verified Emission Reduction*)) sviluppati secondo *standard* riconosciuti a livello nazionale e internazionale e registrati su registri pubblici.

In fase di compensazione delle emissioni, il Proponente farà riferimento a progetti (energia rinnovabile, efficienza energetica e *fuel switching*, agricoltura, silvicoltura, gestione rifiuti) con elevati *standard* di qualità che tengano in considerazione la certificazione del progetto di compensazione attraverso *standard* internazionali come *Gold Standard*, *VCS-Verra*, *Plan Vivo* o *Climate Action Reserve*. Il Proponente dichiara che il costo previsto, pari a circa 2,35 milioni di euro (ipotizzando un valore medio dei crediti VER pari a 5,80 euro/ton di CO<sub>2</sub>eq), è incluso nella stima di spesa prevista dal Progetto.

I calcoli preliminari effettuati risultano conformi all'approccio impiegato norme relative al *Life Cycle Assessment* (ISO 14040-44) e i fattori di emissione di emissione scelti sono coerenti con le principali banche dati di settore e i fattori di caratterizzazione risultano aggiornati (GWP100 IPCC, 2021). Le principali misure di mitigazione previste e la tipologia di progetti individuati per la compensazione delle emissioni residue sono coerenti. Tutte le stime effettuate dovranno essere aggiornate al termine delle attività di costruzione in base alle reali attività e quantità eseguite, considerando i fornitori coinvolti nelle varie fasi e l'effettiva attuazione delle azioni di mitigazione. Inoltre lo studio *Carbon Footprint* dovrà essere certificato da parte

terza indipendente la società che effettua il calcolo, tenendo presente che il calcolo relativo alla *Carbon Footprint* - per poter essere conforme alla norma ISO 14067:2018 - dovrà far riferimento a PCR o CFP-PCR (*Product Category Rules*) che, se esistenti, devono essere adottati a riferimento metodologico dello studio. Il Piano di compensazione finale, inclusa la scelta definitiva dei registri e dei progetti VER, potrà essere definito sulla base del bilancio reale delle emissioni, che sarà finalizzato dopo il termine delle attività di costruzione.

## **Ambiente marino costiero – Biocenosi**

### Trapianto (traslocazione) di organismi e biocenosi

I rilievi condotti in fase di progettazione preliminare hanno verificato alcune presenze puntuali di organismi incrostanti e conglomerati organogeni nel tratto di fondo compreso tra la diga esistente e l'impronta della nuova diga da realizzare. Si tratta di un fondo di tipo limoso sabbioso che presenta anche una moderata componente macrozoobentonica di substrato duro. È stato previsto un intervento di rilocalizzazione di questi elementi attribuibili al benthos di substrato duro o coerente. Nel dettaglio, sarà effettuata un'indagine ROV sull'asse di costruzione della nuova diga durante l'attività di censimento del *macrolitter* e sarà considerata la possibilità di traslocare le biocenosi di pregio, qualora fossero rinvenute, previa un'attenta valutazione dello stato di salute degli organismi al fine di garantire una ragionevole possibilità di sopravvivenza degli stessi e il rinvenimento di un sito adatto ad accoglierle. L'attività sarà condotta da una squadra di OSS (Operatori Scientifici Subacquei e biologi marini esperti) coordinati da barca appoggio di superficie, con attrezzature idonee, se necessario, coadiuvata dalla presenza di una squadra di 1 o 2 OTS (Operatore Tecnico Subacqueo). La durata prevista per l'attività è pari a un totale di 10 giorni, che saranno programmati su calendario dedicato. Qualora, sulla base dei risultati delle valutazioni sviluppate circa lo stato di salute degli organismi e la relativa percentuale di sopravvivenza degli stessi, non si ritenga possibile procedere con la traslocazione degli stessi si provvederà alla messa in opera di massi realizzati con calcestruzzi speciali (ad esempio del tipo ECONcrete), in grado di favorire l'attecchimento e la crescita di specie autoctone diverse supportando lo sviluppo della biodiversità.

### Azioni di Restauro Ecologico

Alla luce dei risultati dei monitoraggi e in caso fossero verificati impatti irreversibili sarà considerata la possibilità di compensare tale impatto attraverso il reimpianto di *P. oceanica* in aree adeguate e dopo l'identificazione di siti donatori.

Nella fase ante operam, è previsto il monitoraggio dell'habitat marino prioritario "Praterie di *Posidonia oceanica*" 1120\* così come riportato nel Capitolo 10 del PMA (PMA- P3062-E-AM-G-0003\_00). Lo stato ecologico delle praterie presenti sui fondali tra la Foce del Bisagno (Genova Foce) e Genova Nervi era già stato definito nel 2005 (Montefalcone et al. 2007) e sarà possibile valutare il cambiamento nel tempo a lungo termine e nel breve-medio periodo grazie alla ripetizione del monitoraggio nelle fasi di cantiere e post operam.

Allo stato delle conoscenze attuali (Atlante Habitat Marini Regione Liguria, agg. 2020), lungo la costa di levante le praterie a *Cymodocea nodosa* distano almeno 7 km dall'area portuale, distanza che tenderebbe ad escludere la possibilità di possibili impatti nei loro confronti. La mappatura delle fanerogame marine prevista in fase di ante operam permetterà comunque un aggiornamento della loro presenza anche nelle aree prossime al cantiere, valutandone, se presenti, lo stato e l'estensione. Studi effettuati sulle praterie tra le località Foce e Nervi dell'Università di Genova (Montefalcone et al. 2007) hanno evidenziato nei siti più sollecitati da impatti antropici una graduale perdita di *Posidonia oceanica* al posto di una con maggiore adattabilità alla variabilità ambientale, la *Cymodocea nodosa*, in virtù della sua maggiore capacità di persistere rispetto a *P. oceanica* e della sua capacità di ricolonizzare tratti di ritiro di quest'ultima.

Nello specifico sono previsti possibili interventi compensativi di trapianto sia di fanerogame marine (*Cymodocea nodosa* o *Posidonia oceanica*), sia di macroalghe frondose di scogliera (*Cystoseira* sp.). Sulla

base di quanto detto e nel caso in cui gli esiti dei monitoraggi indicassero la presenza di impatti irreversibili il Proponente ritiene opportuno valutare trapianti compensativi di *Posidonia oceanica* in sostituzione di *Cymodocea nodosa* solamente nei siti dove sussistano condizioni ambientali veramente ottimali e tali da indicare che sia in atto un'evoluzione dell'habitat e dopo l'individuazione dei siti donatori. Al contrario, un trapianto di *Posidonia oceanica* in aree impattate o mediamente impattate come quelle prossime al porto dove già si registra una regressione di *Posidonia oceanica* a favore di *Cymodocea nodosa* (allontanamento da una comunità climax), suggerisce, sempre secondo il Proponente, l'inopportunità di trapiantare una specie più sensibile ed esigente al posto di una con maggiore adattabilità alla variabilità ambientale in un contesto già in parte compromesso.

Nel caso in cui si rendesse necessario effettuare una misura di restauro ecologico per *P. oceanica* saranno applicate due differenti metodologie di trapianto e l'impiego di quantità di materiale vegetale tale da innescare gradualmente lo sviluppo, nel tempo, della macrofita sulla superficie indicata. La scelta delle metodologie sarà operata tra quelle utilizzate in ambito mediterraneo con i migliori risultati secondo recente letteratura scientifica e indicazioni provenienti dalla progettualità comunitaria (Programmi LIFE ed INTERREG). L'attività prevede il coinvolgimento di operatori a terra, operatori scientifici subacquei, eventuale supporto di personale OTS e mezzi nautici di varia tipologia in relazione alle metodologie che saranno impiegate. Il successivo monitoraggio avrà l'obiettivo di valutare le dinamiche di colonizzazione e sviluppo dell'area, con approccio comparativo rispetto alle condizioni delle praterie naturali limitrofe.

## **Ambiente marino costiero – Mammiferi e rettili marini**

### Compensazioni per mammiferi e rettili marini

L'area costiera lungo le coste liguri costituisce un importante corridoio costiero per la conservazione del tursiopo e la connettività tra l'area Ligure-Toscana e quella del Golfo del Leone. Al fine di costituire una rete coerente di siti Natura 2000 lungo la costa ligure, in grado di collegare i siti toscani con quelli del Golfo del Leone, la Regione Liguria ha recentemente avanzato una nuova proposta di perimetrazione del SIC per il tursiopo lungo le proprie coste, valutata positivamente dalla Direzione Generale Patrimonio Naturalistico e Mare del Ministero dell'Ambiente. Saranno scelte misure gestionali anche improntate alla sensibilizzazione dei diportisti e delle imprese operanti nel settore tese alla divulgazione dei comportamenti da adottare per l'osservazione dei cetacei, nello specifico:

- sensibilizzazione dei diportisti sul Codice di Comportamento Pelagos in caso di incontro con i cetacei, attraverso azioni di divulgazione;
- sensibilizzazione delle imprese che si occupano di *whale watching*, *dolphin watching*, ed escursioni in mare che includano nell'offerta l'osservazione di cetacei/tursiopo (anche se opportunistica) attraverso la divulgazione delle linee guida di Pelagos/ACCOBAMS per l'osservazione dei cetacei;
- sostegno alla divulgazione e adozione da parte degli operatori liguri dell'ACCOBAMS/Pelagos High Quality Whale Watching;
- inserimento nel sistema Intercet dei risultati del monitoraggio dei cetacei previsto dal progetto di monitoraggio ambientale dell'opera della nuova diga foranea di Genova.

Il programma, con definizione di tempi e modalità condiviso con la Regione Liguria, sarà definito entro sei mesi dall'inizio dell'attività di cantiere, sarà trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nell'ambito della verifica di ottemperanza di detta condizione e interesserà gli operatori dei principali porti della costa ligure. Nel corso dei lavori sarà eseguito il monitoraggio e le evidenze dei monitoraggi saranno raccolte nei *report*, dedicati secondo le modalità previste dallo stesso piano di monitoraggio, in cui saranno valutate eventuali perturbazioni indotte dai lavori sul movimento dei tursiopi lungo la costa e tra i due siti Natura 2000. Ove il monitoraggio evidenziasse un disturbo prodotto dai lavori sui mammiferi, saranno individuate adeguate misure finalizzate a compensare detto disturbo, ad esempio per il contrasto e riequilibrio per l'eventuale allontanamento dei cetacei, per gli eventuali danni ai sistemi di eco-localizzazione e per le eventuali perturbazioni sulla loro alimentazione. Il Proponente non ritiene di

individuare misure di compensazione inerenti a limitazioni della pesca industriale con particolare riferimento alla pesca a strascico, già molto limitato e regolamentato in Liguria, poiché non costituisce una minaccia né una pressione diretta.

### **Altre azioni di compensazione**

Le operazioni di raccolta del *macrolitter* dai fondali interni ed esterni all'area di cantiere e della costa adiacente di levante dovrà avvenire sino a una distanza di 1 km dall'opera. L'attività include la raccolta dei materiali, la loro classificazione per tipologia secondo le specifiche previste nella *Marine Strategy*, lo smaltimento nei centri autorizzati incluse le dovute autorizzazioni alla raccolta e smaltimento. Al termine dell'attività è prevista la redazione di un rapporto finale di rendicontazione che descriva le fasi operative, la tipologia del *macrolitter* raccolto con stime di densità. La raccolta del *macrolitter* dai fondali delle aree interne ed esterne al porto avverrà mediante operatori OTS e OSS supportati da un mezzo pontonato dotato di gru a gancio/grappo e cassone porta rifiuti. La raccolta del *macrolitter* spiaggiato avverrà invece a cura di una squadra di terra dotata di opportuno veicolo tecnico.

L'attività dovrà essere eseguita sulla spiaggia di Levante e in mare nell'area che comprende la demolizione della vecchia diga e la costruzione della nuova diga. Saranno effettuate due campagne, la prima ante operam e la seconda al termine della fase di costruzione. Per le attività da eseguirsi a terra si stabilirà un perimetro avendo cura di identificare il punto di inizio campionamento mediante l'acquisizione delle coordinate GPS; sarà, inoltre, misurata la larghezza in metri (battigia/duna) dell'area sottoposta a pulizia.

Dovranno essere raccolti tutti i *marine litter* di dimensioni maggiori di 2,5 cm fino a 50 cm o troppo pesanti che saranno fotografati, segnalati (prendendo la posizione GPS) e lasciati in spiaggia per una successiva rimozione con il supporto di mezzi meccanici adeguati. Considerata la vastità dell'area di fondale, invece, il Proponente prevede di suddividere il monitoraggio nelle 4 seguenti fasi e di concentrare lo sforzo sui rifiuti di dimensioni consistenti (oltre i 100 cm):

- FASE 1 - Analisi dei dati esistenti provenienti dalle baseline geomorfologiche e geofisiche già effettuate, in particolare con l'ausilio di MBE, SSS, SBP e, se disponibili, immagini ROV necessarie al censimento dei macrorifiuti presenti sul fondale;
- FASE 2 - Mediante l'ausilio di OTS e ROV verrà censito e catalogato in modo più accurato il materiale che sarà successivamente recuperato;
- FASE 3 - Rimozione del *macrolitter* dal fondale tramite operatori OTS e imbarcazione o pontone munito di gru e spazio di stoccaggio;
- FASE 4 - Identificazione dei rifiuti, trasporto a terra e smaltimento a norma di legge.

Per entrambe le attività di pulizia del fondale e della spiaggia, saranno compilati schede di campo e *report*.

Tutte le misure di compensazione sopra descritte saranno periodicamente riviste ed eventualmente integrate a seguito degli esiti dei monitoraggi previsti per ciascuna componente; annualmente sarà predisposto un *report* relativo all'efficacia delle misure di compensazione, prevedendo eventuali misure correttive al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

**VISTO** il parere dell'ARPA Liguria espresso con nota prot. n. 14768 del 24/05/2023, acquisita al prot. n. 6094 del 24/05/2023, così sintetizzati:

### **Condizione Ambientale n.1, prescrizione B) PMA**

#### Rumore

Si ritiene possibile dare l'ottemperabilità.

### Ambiente marino

Si ritiene possibile dare l'ottemperabilità, con le modifiche che si propongono

- alcune migliorie dei contenuti del PMA
- una modifica del PMA, con riguardo alla lettera j, e cioè misure in continuo sui punti mobili di monitoraggio.

Lettera e (tutti i descrittori previsti dalla *Marine Strategy Framework Directive* e relative misure):

- *Descrittore D8: sarebbe opportuno aggiungere alla batteria di contaminanti determinati sui pesci anche i “difenileteri bromurati”, ricercati in questa matrice nell’ambito dei monitoraggi istituzionali per la strategia marina e per il quale la norma (D. Lgs 152/2006) non prevede di poter classificare con matrici alternative al biota;*
- *Descrittore D10: si raccomanda l’utilizzo di metodiche compatibili con quelle elaborate da ISPRA e applicate nell’ambito dell’analoga attività condotta in seno alla Strategia marina, in particolare per quanto riguarda le categorie di rifiuto;*

Lettera h (censimento del *macrolitter* nei fondali antistanti l'area dell'opera pre- e post cantiere per le successive opere compensative di pulizia dei fondali marini):

- *nelle attività di censimento si raccomanda l’utilizzo di metodiche compatibili con quelle elaborate da ISPRA e applicate nell’ambito dell’analoga attività condotta in seno alla Strategia marina, in particolare per quanto riguarda le categorie di rifiuto;*

Lettera j (misure in continuo, durante la fase di cantiere, per torbidità e ossigeno con sonde collocate a monte e a valle dell'area dei lavori in un raggio di 100 m dalle stesse):

- *si ritiene necessario integrare tale procedura anche per i rilievi effettuati sui punti mobili di monitoraggio, al fine di poter intervenire sul cantiere in concomitanza di nuvole torbide che si potrebbero generare in mare aperto;*

Lettera k (supporto di *Marine Mammal Observer* (MMO) per eventuale sospensione temporanea dei lavori in caso di presenza di specie di interesse o altre specie protette entro un miglio dall'area del cantiere):

- *ai fini di validare l’effettiva esperienza, si suggerisce di riportare nella documentazione condivisa con enti preposti alla valutazione, breve cv e attestati delle qualifiche del personale ingaggiato per la mansione;*

Lettera h (un *report* sul monitoraggio delle perturbazioni sul movimento dei tursiopi lungo la costa e tra i due siti Natura 2000 dovuto all'opera):

- *si suggerisce, per facilitare la lettura, di integrare definizioni di “area vasta” e “zona di esclusione” in tutte le figure pertinenti (es. 7-1: area monitoraggio).*

### Aria

Lettera k (Qualità dell'aria):

Per il perfezionamento degli atti, si propone:

- *l'utilizzo di campionatori gravimetrici per la determinazione di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> non è opportuno in corso d'opera, andrà invece utilizzata strumentazione automatica, certificata equivalente al metodo di riferimento, in modo da poter gestire tempestivamente le situazioni di superamento;*
- *in corso d'opera l'esecuzione di campagne periodiche non è compatibile con la gestione di eventuali superamenti delle soglie né con quanto previsto dalle condizioni ambientali n. 5 lettera b) e n.6 lettera a) per cui è necessario un monitoraggio in continuo per tutta la durata del cantiere.*

### **Condizione ambientale n. 1, prescrizione C) Rapporto sugli scenari di qualità dell'aria**

Lettere o) p):

- *le simulazioni previste saranno elaborate tramite il CALPUFF MODEL SYSTEM che si considera adeguato, ma particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta del livello di definizione spaziale, in considerazione dell'orografia complessa del territorio ligure.*

**VISTO** il Parere della Regione Liguria espresso con nota prot. n. 400760 del 24/05/2023, acquisita al prot. n. CTVA/6098 del 24/05/2023, così sintetizzati:

### **Punto C e ai Punti D ed E per valutazione di adeguatezza delle misure previste di mitigazione e compensazione;**

#### **Aria:**

Relativamente alla Condizione Ambientale n.1 Punto C (lettera o, p) riferita al “Rapporto sugli scenari di qualità dell'aria” e alla Condizione ambientale n. 1 Punto D riferita a Piano di mitigazione degli impatti dell'opera, la Regione Liguria, tenuto conto delle competenze attribuite dal D.Lgs n. 155/2010 in materia di pianificazione di qualità dell'Aria ha espresso un proprio contributo anche sulle suddette condizioni che nel parere del CTVIAS n 233 risultano attribuite esclusivamente ad Arpal

Regione Liguria rileva che il Proponente ai fini dell'ottemperanza delle succitate prescrizioni ha prodotto la seguente documentazione:

- P3062\_E-AM-G-0023\_00 - Verifiche di ottemperanza ante-operam. Relazione tecnica (1C e 1D)
- P3062\_E-AM-G-0010\_00 - Relazione sugli scenari della qualità dell'aria (1C lettera o)
- P3062\_E-AM-G-0009\_01 - Relazione aggiornamento studi modellistici (1C lettera p)
- P3062\_E-AM-G-0011\_00, Piano di mitigazione degli Impatti dell'opera (1D lettera a)
- Integrazioni volontarie trasmesse acquisite con prot-2023-0395307 del 22/05/2023.

Regione Liguria rileva che relativamente ai contenuti del documento P3062\_E-AM-G-0010\_00 sugli scenari emissivi lo stesso proponente nelle integrazioni volontarie evidenzia il carattere qualitativo dell'approccio utilizzato, che peraltro non permette di sviluppare mappature di recettori sensibili, nonché di identificare le opportune misure di mitigazione e di compensazione a un livello di dettaglio tale da poter essere calate sul territorio metropolitano con ragionevole certezza del loro successo.

Regione Liguria rileva che:

Tenuto conto che nelle integrazioni volontarie il proponente evidenzia quanto segue:

- relativamente allo scenario di impatto delle emissioni potenzialmente inquinanti direttamente e indirettamente connesse agli obiettivi dell'opera in fase di esercizio, e causati dalla modifica e dal potenziamento del traffico complessivo (sia navale sia di trasporto veicolare leggero e pesante)



indotto dall'opera sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti, i citati obiettivi non possano essere raggiunti esclusivamente dalla realizzazione della Nuova Diga Foranea, ma è necessaria una serie di opere e infrastrutture atte a riordinare il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale al fine di garantirne l'operatività e lo sviluppo;

- la corretta definizione degli scenari emissivi e l'individuazione delle misure di mitigazione dei possibili impatti, nonché delle eventuali compensazioni in caso di impatti residui – oggetto, peraltro, delle successive Verifiche di Ottemperanza della Nuova Diga foranea (rispettivamente la Condizione Ambientale No. 7, da ottemperarsi prima dell'entrata in esercizio dell'opera nell'assetto funzionale definitivo, e della Condizione Ambientale No. 8, da ottemperarsi a sei mesi dall'avvio del cantiere di costruzione dell'opera) – sarà oggetto del Piano Regolatore Portuale di Genova, che sarà sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica.
- le integrazioni volontarie descrivono sinteticamente la metodologia che sarà utilizzata per la definizione degli scenari emissivi, con relativi dati di input, nell'ambito dei lavori di redazione dei nuovi Piani Regolatori Portuali dei porti di Genova e Savona Vado Ligure, presentando:
  - Modello di macrosimulazione del traffico veicolare;
  - Approfondimenti sulle tendenze macroeconomiche e sulle prospettive di sviluppo in relazione ai mercati contendibili;
  - Modello di propagazione delle emissioni e simulazione del quadro emissivo e della qualità dell'aria da traffico veicolare e navale di supporto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PRP;
  - Elenco delle infrastrutture e dei progetti afferenti allo Scenario di Riferimento;
- essendo necessario coordinare le condizioni ambientali da ottemperare sul progetto Nuova Diga Foranea di Genova con gli esiti della modellazione degli scenari emissivi del Piano Regolatore Portuale e relativo Rapporto Preliminare Ambientale per l'avvio della VAS, i risultati dei modelli di macrosimulazione nonché le relative analisi e considerazioni conseguenti così come i temi di gestione degli impatti ambientali troveranno compiuta presentazione all'interno della documentazione da svilupparsi ai fini dell'ottemperanza alla Condizione Ambientale No. 8 del Parere 233/2022 sulla nuova Diga Foranea “Compensazioni e interventi per la sostenibilità ambientale dell'opera”.

Regione Liguria valuta che le integrazioni volontarie delineano una metodologia coerente con le indicazioni della CTVIA in quanto:

- Verrà sviluppato un modello di macrosimulazione di traffico veicolare che permetterà di sviluppare i seguenti scenari:
  - Stato di fatto: attuale offerta infrastrutturale e domanda di traffico esistente, necessario a calibrare e validare gli strumenti di simulazione;
  - Riferimento: includerà esclusivamente gli interventi infrastrutturali già previsti e pianificati, unitamente all'evoluzione delle caratteristiche della domanda di mobilità previste all'anno di riferimento;
  - Progetto: integrano, nello scenario di riferimento, le configurazioni infrastrutturali di progetto, unitamente alle quote di domanda indotta dagli interventi urbanistici previsti;
  - Progetto ottimizzato: a partire dalle risultanze e criticità evidenziate nelle valutazioni degli scenari precedenti, si pone l'obiettivo di integrare eventuali modifiche alla configurazione infrastrutturale, con l'obiettivo di migliorare le generali condizioni di viabilità nell'ambito di studio.

- le emissioni in input allo studio di impatto di dettaglio verranno stimate tramite un approccio bottom up, per quanto possibile, basato su dati di maggior dettaglio, anche raccolti tramite apposite indagini o monitoraggi o rilievi in grado di garantire una simulazione della distribuzione spaziale delle emissioni, come peraltro delineato nel SIA; si sottolinea nel merito che ARPAL ha valutato positivamente la catena modellistica proposta.

La Regione Liguria conclude dichiarando che: “Sulla base di quanto premesso, considerato e valutato, ai fini dell’ottemperanza della condizione ambientale 1 C) lettera o) e p) e 1 D) lettera a) si condivide la proposta metodologica illustrata nelle integrazioni volontarie e, visto il livello di dettaglio degli studi richiesti che potrà essere raggiunto dopo aver definito gli scenari emissivi che derivano dalla pianificazione portuale, si valuta positivamente l’integrazione del completamento dell’ottemperanza del progetto Nuova Diga Foranea con lo sviluppo delle prime fasi degli studi ambientali del Piano Regolatore Portuale, integrazione da ottemperarsi comunque a sei mesi dall’avvio del cantiere di costruzione dell’opera”.

Relativamente alla Condizione Ambientale n.1 Punto E (lettera e), la Regione Liguria, premesso che riguardo alle emissioni di CO<sub>2</sub> nel paragrafo 2 del documento “P3062\_E-AM-G-0021\_01 Piano di compensazione ambientale degli impatti d’opera” è effettuato il calcolo della *carbon foot print* dell’opera (Emissioni GHG totali: 401.572 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente) e si indica che si è implementato un sistema di gestione delle emissioni di carbonio basato sull’approccio della disciplina del *Life Cycle Assessment* descritto nel documento P3062\_E-AM-G-0022\_00 - Relazione di Sostenibilità, dichiara che “A valle dell’applicazione delle diverse azioni di mitigazione proposte e implementate in accordo con lo standard PAS 2080 “Carbon Management In Infrastructure”. Le emissioni di gas serra residue potranno essere compensate mediante l’acquisto di crediti di emissione (di tipo volontario) sviluppati secondo standard riconosciuti a livello nazionale ed internazionale, quali ad esempio V.E.R. (Verified Emission Reduction) e registrati su registri pubblici”. La Regione Liguria conclude: “Esaminata la documentazione presentata si ritiene ottemperata la condizione n.1 Punto E (lettera e), ciononostante, valutate le misure mitigative e le valutazioni delle emissioni residue di cui alla condizione precedente, ci si riserva la possibilità di indicare differenti modalità compensative, anche sulla base delle Strategie Nazionali e Regionali di Sviluppo Sostenibile e Clima”.

#### Per Matrice – Ambiente Marino

Relativamente alla Condizione ambientale n. 1 Punto D) (ambito di applicazione Piani e Rapporti Ambientali) la Regione Liguria, esaminata la documentazione fornita dal Proponente, conclude che:”per quanto di competenza si ritengono ottemperate le condizioni n.1 punto D lettera b e c”.

Relativamente alla Condizione ambientale n. 1 Punto E) (ambito di applicazione Piani e Rapporti Ambientali) la Regione Liguria riguardo al Punto a), “esaminata la documentazione presentata, ritiene adeguato quanto proposto in merito alle azioni di trapianto (traslocazione) di organismi e biocenosi...”. Riguardo ai Punti b), c), d), la Regione Liguria “per quanto riguarda le misure di compensazione relative ai mammiferi marini, ha presentato una proposta di perimetrazione di un Sito Natura 2000 per il Tursiope che riprende, per quanto attiene le previste misure di conservazione, quanto richiesto da ISPRA con nota prot. n. 38170 del 05/07/2022, la quale limita le misure gestionali a quelle di sensibilizzazione e monitoraggio. Ciò anche perché ISPRA ritiene che l’istituzione di nuovi siti dedicati al solo Tursiope non implichi specifiche limitazioni della pesca industriale e, in particolare, dello strascico, in quanto, per questa specie, lo strascico non costituisce una minaccia né una pressione diretta. La proposta di Regione Liguria ha ottenuto parere favorevole di ISPRA e del MASE. Alla luce di ciò, Regione Liguria sta provvedendo all’istituzione di un pSIC per la tutela del Tursiope. Per quanto sopra esposto, riteniamo la misura di compensazione proposta, che prevede la messa in campo delle misure di sensibilizzazione suggerite da ISPRA per il sito Natura 2000 di prossima istituzione, coerente e in linea con quanto previsto e di prossima attuazione nell’ambito del contesto regionale. Ciò posto, riteniamo che la messa in campo di tali specifiche misure di conservazione rappresenti un’adeguata misura di compensazione rispetto al potenziale disturbo arrecato ai mammiferi marini. In qualità di ente gestore della ZSC per la tutela del Tursiope, restiamo in attesa della condivisione da parte del Proponente della proposta di programma in merito all’attuazione delle misure di sensibilizzazione previste. A tale proposito, specifichiamo che riteniamo opportuno che tali misure siano

attuare per un periodo di tempo di almeno 12 anni”. La Regione conclude: “per quanto di competenza si ritengono ottemperate le condizioni n.1 punto E lettera a,b,c,d nel rispetto della segnalazioni su riportate”.

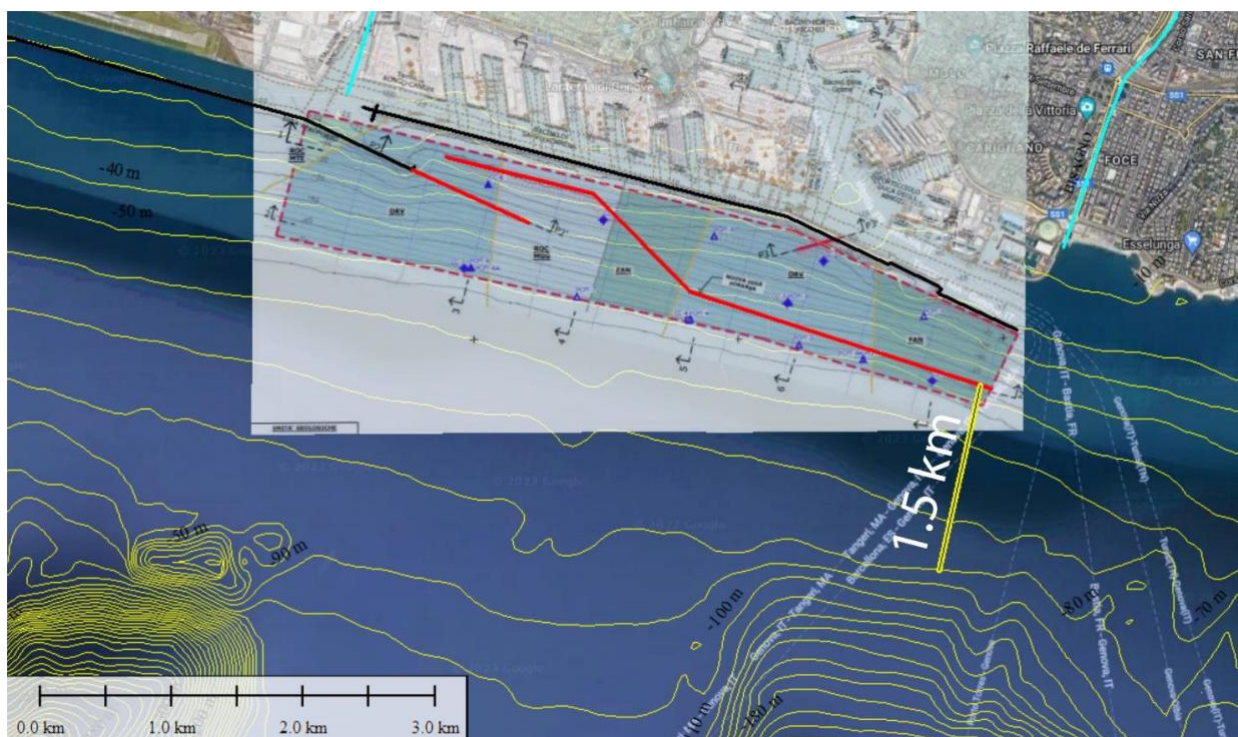
**VISTO** il parere del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria (CNR-IGAG) trasmesso con nota del 18/04/2023 acquisita in pari data con prot. CTVA 4586, con il quale, in relazione alla condizione n. 1, punto B) lett. n), esaminata la relazione Piano di monitoraggio, elaborato P3062-E-AM-G-0003-03 rev. 03 del 20/03/2023 e gli altri documenti ivi citati, si rappresenta che:

Relativamente alla **distanza della diga foranea dalle testate dei canyon e stabilità dei fondali** e rispetto a quanto affermato dal Proponente:

*"La nuova diga foranea Sampierdarena si trova ad una distanza di quasi 4 Km dalle testate dei canyons sottomarini del Bisagno e del Polcevera.*

*Le indagini geofisica e geotecnica di PFTE, svolte nell'area di studio per le differenti configurazioni dell'opera, indicano un fondale stabile senza segni evidenti di erosione e/o di sedimentazione..."* (elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 94).

La distanza di 4 km tra la posizione del ciglio della testata del canyon di Bisagno e l'area interessata dalla nuova diga foranea, indicata nel Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico, risulta significativamente superiore a quella misurata sulla batimetria consultabile sul portale *EMODnet bathymetry* (circa 1.5 km; <https://emodnet.ec>), attualmente indicata nel *database* con date riferite al 1978 e 1989. Sebbene l'accuratezza dei dati EMODnet necessiti di verifiche per mancanza d'informazione sull'unione dei differenti *dataset* batimetrici utilizzati, appare evidente che il ciglio delle testate dei canyon risulta più vicino alla costa e di conseguenza all'infrastruttura in corso di progettazione (Fig. 1: elaborazione CNR IGAG), rispetto a quanto affermato nel Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico. Si fa inoltre presente che la mancanza di una copertura di dati batimetrici *multibeam* recenti, ad alta risoluzione, non consente di ubicare con precisione le testate dei canyon e di rilevare la possibile presenza di lineamenti morfologici indicativi di processi erosivo-deposizionali in atto, quali forme di fondo originate da correnti (e.g., *megaripple*, *sand waves* e più in generale *bedforms*) e da flussi torbiditici (e.g., *cyclic steps*, *gullies*), lineamenti legati a deformazione dei sedimenti superficiali (e.g., *creep*), instabilità gravitativa (e.g., cigli di frana, fratture di trazione e depositi di frana), migrazione di fluidi (e.g., *pockmarks*).



*Fig. 1 CNR IGAG. Posizione delle testate dei canyon di Polcevera e Bisagno in relazione all'ubicazione della nuova diga foranea (linee rosse). I dati batimetrici mostrano come la testata del Bisagno sia ubicata ad una distanza stimata di ca. 1.5 km dalla diga foranea di progetto. In giallo le isobate generate dal grid batimetrico del portale EMODnet.*

Più in generale, su piattaforme continentali strette e acclivi come quella antistante il Golfo di Genova, le testate dei *canyon* sottomarini possono rappresentare lineamenti geologici a elevata dinamicità con evoluzione retrogressiva (Jipa e Panin, 2020, bibliografia come per le successive citazioni, nel parere CNR-IGAG, n.d.r.), anche in risposta a eventi climatici e fenomeni geologici significativi o estremi, quali terremoti, eventi meteo-marini e idrologici, azione di correnti *along/across-slope* (Mountjoy et al., 2018; Li et al., 2020; Brun et al., 2023). In alcuni casi anche l'attività antropica può modificare la dinamica dei canyon, ad esempio per il rapido accumulo di sedimenti, le variazioni di correnti indotte da strutture costiere, la risospensione di sedimento (Yamada et al., 2010; Puig et al., 2012).

Di fatto, le indagini geofisiche e geotecniche di PFTE per la nuova diga foranea sono limitate all'area interessata dall'opera, fino all'isobata dei 50 m, mentre per profondità maggiori mancano del tutto informazioni i) sull'assetto geo-morfologico e strutturale e ii) sui processi morfo-sedimentari postglaciali (post *Last Glacial Maximum*) e in atto. Allo stato attuale delle conoscenze non è quindi possibile escludere che siano attivi processi erosivo-deposizionali significativi e, di conseguenza, valutare le condizioni di stabilità dei fondali.

Vista la possibilità che i *canyon* antistanti di Polcevera e Bisagno siano attivi (cfr. Soulet et al., 2016) e considerate le scarse conoscenze dei processi in atto sulla piattaforma continentale incisa dai *canyon*, non è possibile escludere un'evoluzione retrogressiva delle loro testate e, ancor meno, stimarne la velocità di arretramento. Ciò anche in considerazione di possibili variazioni morfosedimentarie (e.g., accumuli di sedimento localizzati), indotte dall'interazione tra le correnti al fondo (e.g., correnti *along/across-slope*) e la nuova infrastruttura.

Il rapido accumulo di sedimento in aree localizzate rappresenta infatti uno dei fattori più comuni di innesco dei fenomeni di instabilità alla testata dei canyon (Hampton et al., 1996; Smith et al., 2018).

Le azioni antropiche possono determinare, direttamente o indirettamente, l'accumulo di sedimenti e l'innesco di frane in corrispondenza delle testate dei canyon (Colantoni et al., 1992). A tale riguardo, è importante ricordare che, a seguito dell'accumulo di materiali di riporto, alla testata dei *canyon* antistanti il porto di Gioia Tauro e l'aeroporto di Nizza si innescarono (rispettivamente il 12 luglio 1977 e il 16 ottobre 1979) eventi di instabilità sottomarina, con il conseguente sviluppo di onde di tsunami. Tali onde raggiunsero 5 m d'altezza a Gioia Tauro e circa 3 m d'altezza a Nizza, a causa della mobilitazione rispettivamente di  $5.5 \times 10^6 \text{ m}^3$  e  $7 \times 10^6 \text{ m}^3$  di sedimenti (Gennesseaux et al., 1980; Gennesseaux 1982; Malinverno et al., 1989; Savoy and Piper 1991; Colantoni et al., 1992, Zaniboni et al., 2014a, b).

Da quanto esposto, si ritiene che le informazioni riguardanti la stabilità e l'evoluzione dei fondali potranno essere ricavate soltanto attraverso un monitoraggio morfo-batimetrico ad alta risoluzione e precisione da eseguire ante-operam (al tempo T0), esteso anche alla piattaforma compresa tra le testate dei canyon e l'opera in corso di realizzazione.

Relativamente alla **estensione delle aree soggette a monitoraggio** e rispetto a quanto affermato dal Proponente:

*"Il fondale marino possiede una pendenza suborizzontale dalla costa fino alle testate dei canyon, che si trovano a profondità comprese tra -150/-200 m slm. Considerando quindi la stabilità del fondale, compreso tra l'opera di progetto e le testate dei canyon, e la loro distanza di quasi 4 Km, si ritiene ragionevole estendere il rilievo morfo-batimetrico in un intorno ritenuto significativo, avente una estensione areale di 3x5 Km per ciascuna testata...."* (elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 94).



L'area di monitoraggio proposta nel Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico (Figura 9-1, elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 95) non è conforme con quella indicata dalla prescrizione Condizione 1, punto B) lett.n). L'area proposta, infatti, è circoscritta alle sole testate dei *canyon* in considerazione della distanza dall'opera, della pendenza e della presunta stabilità del fondale. Tale considerazione, tuttavia, non è supportata da dati morfo-batimetrici con risoluzione e precisione adeguata, in quanto basati su cartografia nautica non idonea a valutazioni geomorfologiche di dettaglio. La stabilità del fondale non è neppure desumibile dai dati batimetrici utilizzati per il foglio Genova del Progetto MAGIC (dati raccolti tra il 2006 e 2008), sia per la mancanza di una copertura idonea sia per la risoluzione non adeguata della restituzione cartografica.

Ne consegue che le due aree proposte nel Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico consentirebbero di monitorare solo una limitata parte delle testate, escludendo proprio la porzione di fondale ubicata tra la futura opera e le testate dei *canyon* (vedi Fig. 2: elaborazione CNR IGAG).

È quindi imprescindibile l'esecuzione di un rilievo al tempo T0 di accuratezza e precisione adeguate, esteso a tutta l'area compresa tra l'infrastruttura e le testate dei *canyon* (vedi proposta in Fig. 2), in modo da acquisire le necessarie conoscenze sulle morfo-strutture attuali e valutare la presenza di eventuali processi che possano influenzare, direttamente o indirettamente, la stabilità delle testate e delle aree di piattaforma retrostanti (vedi sezione "Rilievo al tempo T0 e frequenza del rilievo morfobatimetrico").

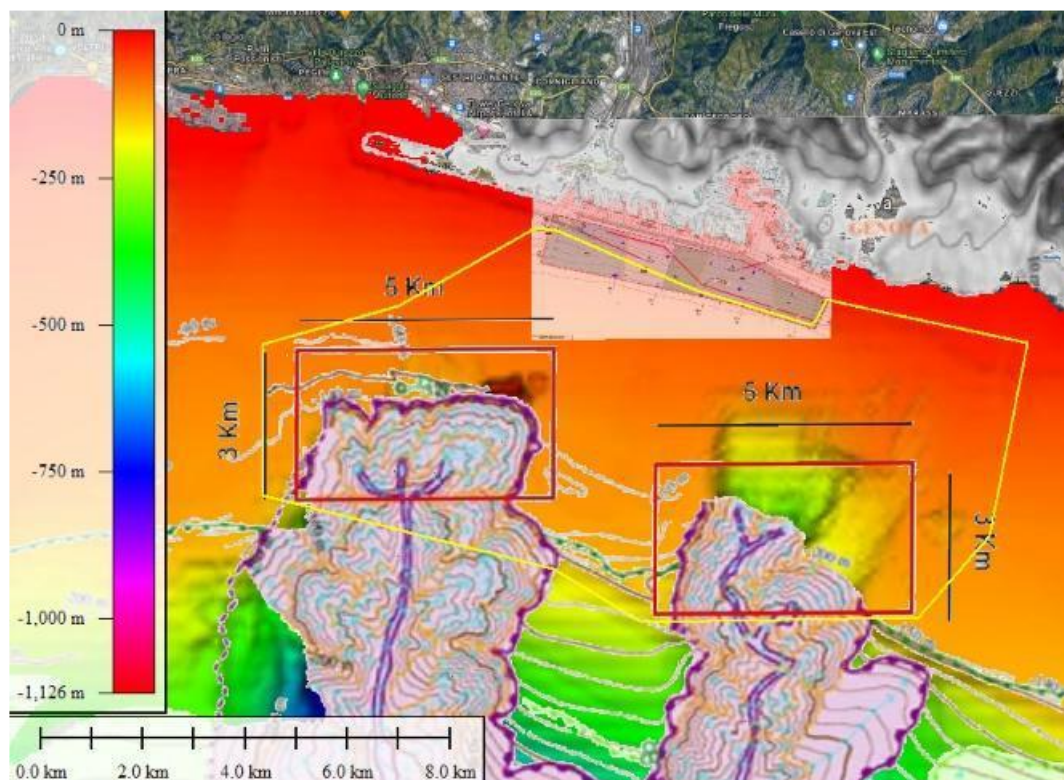


Fig. 2 CNR IGAG. Aree di monitoraggio indicate nel Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico (rettangoli rossi) e area di monitoraggio proposta in questa nota (poligono giallo).

Si osserva, infine, come nelle aree di piattaforma continentale comprese tra le testate dei *canyon* e la nuova diga foranea non siano state condotte indagini sismostratigrafiche (i.e., profili sismici monocanale ad alta risoluzione, SBP-CHIRP e *Sparker* a media e alta penetrazione) e campionamenti (i.e., carotaggi e bennate), al fine di ricostruire un modello geologico della piattaforma adeguato all'identificazione di elementi che possano indurre pericolosità geologica, quali ad esempio: a) presenza di gas nei sedimenti (spesso presenti nelle paleo testate dei *canyon*) e di *pockmarks* a fondo mare; b) fagliazione superficiale dei depositi olocenici; c) *creep* sinsedimentario; d) presenza di forme di fondo-canali erosivi.

In realtà, come messo in evidenza dal Parere della Commissione tecnica VIA/VAS n. 233 del 28/3/22 (elaborato PRR 233, pagg. 109-110), il modello di sottosuolo è poco coerente anche nel settore di fondazione della diga. Confrontando la relazione geologica presentata dal Proponente per la verifica di ottemperanza (elaborato P3062-E-GL-G-0001-01), con le sezioni geologico-tecniche (elaborati MI046RPFZD02000 e MI046RPFZD02100) e i profili sismici (elaborato MI046RPFZDAR070D00, figg. 3-6, 3-7, 3-8) prodotti dallo stesso Proponente in occasione della VIA approvata con il Parere suddetto, emergono interpretazioni contrastanti in termini sia di rapporti stratigrafici, sia di geometrie erosive/deposizionali della successione plio-pleistocenica.

Pur non essendo il modello geologico oggetto di questa validazione, in quanto non esplicitamente menzionato nella condizione in verifica, preme qui sottolineare come tale modello costituisca un riferimento essenziale per il monitoraggio. Si raccomanda quindi di verificare la coerenza del modello geologico prodotto, integrando le indagini disponibili in occasione del rilievo ante-operam (vedi indicazione “c”, sezione “Rilievo al tempo T0 e frequenza del rilievo morfo-batimetrico”).

Relativamente al **Disciplinare Tecnico per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici** e rispetto a quanto affermato dal Proponente:

*“Il rilievo morfobatimetrico verrà effettuato con metodologia Multibeam Sonar, in conformità con il Disciplinare Tecnico per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici e relativi annessi redatto dall’Istituto Idrografico della Marina Ed. Genova 2021....” (P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 94).*

Gli *standard* metodologici devono essere aggiornati secondo il disciplinare 2023 (II 3176 disciplinare tecnico completo Ed 2023 per l’esecuzione e la standardizzazione dei rilievi idrografici, Genova 2023).

Relativamente al **Rilievo al tempo T0 e frequenza del rilievo morfo-batimetrico** e rispetto a quanto affermato dal Proponente:

*“Il rilievo Multibeam verrà realizzato con una frequenza di n.1 rilievo ogni 10 anni; pertanto, considerando la vita utile dell’opera di 50 anni si dovranno realizzare n.6 rilievi, comprensivi del rilievo iniziale al tempo t0. Tale rilievo potrà essere omesso, se il Responsabile Scientifico di tale attività, valuterà i rilievi esistenti delle testate (rilievo progetto MaGIC e rilievo progetto CARG nuovo Foglio di Genova) di adeguata precisione ed estensione, da poter essere considerati come il rilievo t0.*

*Una volta eseguito un rilievo ad un certo tempo t, si potrà eseguire il successivo prima dei 10 anni, solamente nel caso si verifichi un sisma di una certa magnitudo all’interno delle zone sismogenetiche N.910 e 911 o della Liguria o della porzione di Mar Ligure interessata dalle suddette strutture sismogenetiche e/o dalla presenza dei canyons.*

*Il valore di magnitudo di riferimento è assunto pari a  $M_w \geq 4$ , tale valore è definito sia sulla base della sismicità storica dell’area di studio che della sua potenzialità in termini di innesco di frane sottomarine.*

*Il rilievo successivo a quello legato all’evento sismico sarà realizzato dopo 10 anni, riprendendo così la frequenza normale.” (P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pagg. 94-95).*

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, per programmare un piano di monitoraggio adeguato, si raccomanda: 1) l’esecuzione di un rilievo ante-operam, al tempo T0, nell’area di piattaforma compresa tra l’opera di progetto e le testate dei *canyon* antistanti, comprensivo delle scarpate di frana infracanal; 2) la rimodulazione della frequenza dei rilievi successivi al T0.

Oltre a consentire una formulazione adeguata del piano di monitoraggio, i risultati delle indagini acquisite al tempo T0 potranno essere utilizzate per definire modelli di propagazione di onde indotte i) da possibili frane

alla testata dei canyon e ii) dalla parziale o totale instabilità dalla diga foranea, al fine di valutare gli scenari di inondazione/run-up sulle coste prospicienti la diga stessa.

In particolare, relativamente al **Rilievo al tempo T0**:

Area d'indagine: si raccomanda l'area indicata in Fig. 2 (poligono giallo).

Il rilievo dovrà comprendere le indagini descritte di seguito.

a) Rilievo bati-morfologico MBES (batimetria e *backscatter*) ad alta risoluzione, da condurre con sistemi Kongsberg EM 2040 (200-400 kHz) per i bassi fondali e Kongsberg EM 710/712 (40-70 –100 kHz) o sostitutivo Kongsberg di recente generazione con sistemi di posizionamento RTK o PPK con accuratezza centimetrica rispetto ad una stazione permanente inserita nella rete RDN 2008 con baseline corta (ad es. stazione di Genova GART), secondo le modalità Special Order (specifiche del 2023 DISCIPLINARE TECNICO COMPLETO Ed2023 VERSIONE WEB\_A\_D II 3176 dell'IIM), da condurre in presenza di idrografo A certificato dell'IIM. Le rotte di navigazione dovranno essere condotte parallelamente alle isobate a velocità di circa 6 kn o inferiori (nelle testate) e in condizioni di mare calmo, ottimale al fine di evitare effetti di mancanza o parziale compensazione della piattaforma inerziale. I dati MBES dovranno essere corretti dalla marea rispetto al mareografo di Genova (IIM e/o TAD Isprambiente da definire per il Datum verticale), con frequenza di campionamento di 2 minuti o inferiore. I dati MBES dovranno essere raccolti senza l'inserimento di settori, alla massima frequenza disponibile in funzione delle profondità, con la minima lunghezza dell'impulso disponibile e non in modalità automatica, per possibili variabilità del *backscatter*.

Il rilievo delle riflettività dei fondali (*backscatter*) da tecnologia MBES EM Kongsberg consentirà di evidenziare zonazioni differenziali imputabili a flussi gravitativi in prossimità delle testate dei canyon e/o correnti trattive di fondo *along-slope*, con le stesse prescrizioni relative al rilievo batimorfologico. Al fine di generare un modello batimetrico ad alta risoluzione di riferimento (al tempo T0), per le attività di rilievo si suggerisce di coinvolgere l'Istituto Idrografico della Marina Militare (IIM) con sede presso Genova che, oltre a essere organo ufficiale dello Stato per la cartografia marina, dispone di strumentazioni di ultima generazione e mezzi navali idonei. L'IIM redige le normative tecniche e fornisce consulenza per la standardizzazione nell'esecuzione dei rilievi idrografici, da svolgere nell'ambito della pubblica amministrazione, comunque inerenti alla sicurezza della navigazione ai sensi dell'Art. 222 DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 15 marzo 2010, n. 90.

b) Rilievi di sismica monocale ad alta risoluzione con sistemi SBP (4-15-70 kHz) a elevata potenza (anche multi trasduttore), *Sparker multi-tip* (1.5-2 kJ) nell'area compresa tra l'opera marittima e le testate dei canyon (sino a oltre il ciglio della piattaforma). Sistema di posizionamento RTK con correzione del datum verticale e *offset* coincidente con quello batimetrico MBES. Le linee sismiche monocale ad alta risoluzione dovranno essere condotte trasversalmente e parallelamente alle isobate e comunque progettate sulla base dei risultati del rilievo batimetrico realizzato al T0.

c) Rilievo di sismica monocale con sorgente *Sparker multi-tip* ad alta energia (>6kJ), idonea ad investigare le strutture sottostanti il fondale marino fino a profondità di 300 - 400 m con risoluzione compresa tra 1 - 2 m. Il rilievo comprenderà quattro linee sismiche acquisite parallelamente e trasversalmente alla costa, nell'area delimitata in giallo in Fig. 2. Delle tre linee sismiche parallele alla costa (lunghezza 8 - 10 km), due saranno ubicate rispettivamente a nord in prossimità dell'opera e a sud in corrispondenza dei canyon, mentre la terza sarà realizzata in posizione intermedia tra le prime due. La linea sismica trasversale (lunghezza 5-6 km) intersecherà le tre linee sismiche parallele alla costa e coprirà adeguatamente il settore compreso tra l'opera e i canyon. Le linee sismiche ad alta penetrazione dovranno essere comunque progettate sulla base dei risultati del rilievo batimetrico e del modello di sottosuolo.

d) Campionamenti del fondo (bennata) e sottofondo marino (carotaggi a gravità) progettati successivamente ai rilievi geofisici, da condurre su target di particolare interesse.

e) Indagini ROV georeferenziate progettate successivamente ai rilievi geofisici, da condurre su target di particolare interesse.

#### Per i **Rilievi successivi al tempo T0**:

Area d'indagine: si raccomanda l'area indicata in Fig. 2 (poligono giallo). L'area potrà essere modificata ed eventualmente ridotta in base ai risultati del rilievo condotto al tempo T0.

Frequenza dei rilievi: sulla base di quanto sopra esposto, in considerazione della mancanza di dati sulla dinamica dei *canyon* e della rilevanza dell'opera, la frequenza di 1 rilievo MBES ogni 10 anni risulta inadeguata per il monitoraggio morfologico dei fondali. Le testate dei *canyon* possono infatti evolvere in tempi rapidi (in alcuni casi con variazioni sub-annuali/stagionali) e/o in risposta a eventi estremi, in particolare in aree situate su piattaforme continentali strette ed acclivi. Si raccomanda quindi l'incremento della frequenza a 1 rilievo MBES (specifica "a" del rilievo al tempo T0) ogni anno durante le fasi di realizzazione dell'opera e fino ai primi 10 anni di esercizio. L'estensione del monitoraggio con frequenza annuale ai primi 10 anni di esercizio è motivata dalla necessità di verificare gli effetti dell'opera sull'evoluzione morfologica dei fondali.

Nel caso il rilievo al tempo T0 evidenziasse condizioni di particolare criticità (i.e., processi erosivo deposizionali significativi, attivi a meno di 1 km dalla struttura) potrebbero essere programmati rilievi MBES sub-annuali.

Oltre il decimo anno di esercizio e per l'intera durata dell'opera si raccomanda l'esecuzione di rilievi MBES con cadenza biennale, qualora non si osservassero condizioni di rapida evoluzione e criticità.

Nel caso di eventi sismici di  $M \geq 4$  in un'area di raggio pari a 50 km dal centro dell'opera si effettuerà un rilievo immediatamente successivo all'evento, come indicato nel Piano di monitoraggio ambientale morfobatimetrico e sismico. A seguito dell'evento sismico la cadenza dei rilievi di monitoraggio proseguirà come indicato: 1 rilievo ogni anno durante le fasi di realizzazione dell'opera e fino ai primi 10 anni di esercizio; 1 rilievo ogni due anni dopo il decimo anno di esercizio e per l'intera durata dell'opera.

Con cadenza quinquennale a partire dall'undicesimo anno di esercizio dell'opera, si suggerisce comunque di procedere ad una nuova valutazione ed eventuale rimodulazione della frequenza dei rilievi.

Indagini supplementari: nel caso in cui dal rilievo al tempo T0, oppure dai rilievi successivi, emergessero indicazioni di attività delle testate dei *canyon* o altre criticità, il monitoraggio MBES dovrà essere integrato con indagini di maggior dettaglio, da definire nello specifico di volta in volta in base all'evoluzione morfosedimentaria osservata. Qualora fosse necessario si procederà con l'installazione di *moorings* attrezzati per misure correntometriche (ADCP), di temperatura, salinità (CTD) e di torbidità (torbidimetri) nella colonna d'acqua.

Relativamente al **Monitoraggio sismico** e rispetto a quanto affermato dal Proponente:

*"La sismicità dell'area sarà monitorata tramite le reti delle stazioni sismiche già presenti sul territorio nazionale ed extra-nazionale, in particolare si dovrà far riferimento alla rete RSNI, si veda figura seguente per la sua ubicazione.*

*I dati acquisiti da tale rete e da quelle adiacenti fuori confine ad essa collegate hanno permesso di dettagliare molto bene la sismicità dell'area e di definire con precisione la distribuzione degli epicentri e la relativa magnitudo, si vedano figure seguenti.*

*Si ritiene pertanto che non sia necessario installare una stazione sismica a mare di tipo OBS (Ocean Bottom Seismometers) sia per la capillarità delle reti esistenti che per l'assenza di faglie capaci nell'area del genovese e dei canyon sottomarini, così come indicato dal catalogo ITHACA e dalla D.G.R. n. 534 del 18.06.2021 della Regione Liguria.*



*Ne deriva che la microsismicità a mare, che rilevarebbe la stazione OBS e che le stazioni a terra potrebbero non rilevare con efficienza, non è supportata dalle strutture sismogenetiche nell'area di studio, mentre le reti esistenti a terra sono sufficienti per mappare correttamente la macrosismicità dell'area di studio (zone sismogenetiche N.910 e 911 e la faglia presente sul fondo del mare a 20-30 Km dal promontorio di Imperia), che sarebbe invece responsabile di un eventuale fenomeno gravitativo sottomarino in corrispondenza delle testate dei canyon....” (elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.2, pagg. 95-96).*

Il monitoraggio della sismicità (localizzazione e magnitudo MI, Mw degli eventi senza alcuna soglia), come indicato dal Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico, sarà effettuato con le reti delle stazioni sismiche già presenti sul territorio nazionale ed extra-nazionale, in particolare riferendosi alla rete RSNI.

Il monitoraggio sismico consisterà in *report* (bollettini sismici semestrali), che dovranno essere stilati a partire dall'avvio dei lavori per tutta la durata dell'opera stessa.

Il monitoraggio sismico, oltre ai *report* sulla sismicità, dovrà prevedere una procedura di segnalazione per eventi sismici con magnitudo maggiore o uguale a 4 e distanza epicentrale pari a 50 km dal centro dell'opera. Tale valore di distanza è stimato sulla base dell'analisi di disaggregazione magnitudodistanza come da documento integrativo di impatto ambientale (elaborato MI046RPFAR070D00).

La segnalazione attiverà i rilievi morfo-batimetrici come previsto nella sezione “Rilievo al tempo T0 e frequenza del rilievo morfo-batimetrico”

Contrariamente a quanto previsto dal Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico presentato, si ritiene necessaria l'installazione di almeno tre stazioni OBS, di cui due ubicate in prossimità delle testate dei *canyon* e una ubicata tra queste ultime e l'opera stessa. Sebbene, come indicato nel Piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico, tali stazioni non aumentino in modo rilevante la qualità della localizzazione e della relativa magnitudo della sismicità regionale registrata, risultano essere fondamentali per ottenere dati diretti di velocità/accelerazione al suolo (al fondo marino) in prossimità dei *canyon* e nel settore di piattaforma interposto tra gli stessi *canyon* e la diga (vedi a riguardo Courboux et al., 2020). Tali stazioni contribuiranno al monitoraggio sismico-vibrometrico, alle testate dei *canyon*, degli effetti indotti dalle attività di cantiere. Le stazioni OBS, inoltre, consentiranno di rilevare segnali non registrati dalla rete regionale connessi a possibili eventi microsismici legati a processi attivi nei *canyon* stessi.

**VALUTATO** che il Proponente:

ha predisposto i seguenti Piani e Rapporti: A) Biodiversità e VInCA; B) PMA secondo le linee guida nazionali, ove disponibili o secondo lo stato dell'arte in letteratura, a valle dell'attività di monitoraggio ante operam; C) Rapporto sugli Scenari di qualità dell'aria; D) Piano di mitigazione degli impatti dell'opera; E) Piano di compensazione ambientali degli impatti dell'opera, recependo quanto richiesto dalla condizione ambientale;

Relativamente al prescritto monitoraggio integrato morfobatimetrico e sismico, il Proponente nel documento Piano di monitoraggio ambientale. Revisione 04 aggiornato al 19/05/2023 continua ad asserire che la nuova diga foranea di Genova sarà ubicata a una distanza minima di circa 3 km dalla testata del *canyon* sottomarino del Bisagno e a 3,5 km da quello del Polcevera, basandosi su estrapolazioni tratte da cartografia nautica NAVIONICS inidonea agli scopi. Il portale EMODnet mostra chiaramente, come evidenziato nella relazione fornita dal CNR IGAG quale ente coinvolto, che dette distanze sono molto inferiori a quelle dichiarate e stimabili in circa 1,5 km, in quanto basate su dati accurati, ma riferiti al 1978 e 1989 e dunque non aggiornati. Dal momento che non è possibile escludere un'evoluzione retrogressiva delle testate dei due *canyon* per effetto dell'attività dei processi morfologici come evidenziato in letteratura (Soulet et al., 2016), né dunque un'ulteriore riduzione delle distanze mostrate nel portale EMODnet, assume particolare rilevanza la condizione ambientale in parola con la necessità, innanzitutto, di ottenere il rilievo morfo-batimetrico ad

alta risoluzione ante-operam (al tempo T0), relativamente al tratto di mare antistante la diga foranea fino alle testate dei *canyon* sottomarini, ampliato di un ragionevole intorno comprensivo delle scarpate di frana infracanalale. In tal senso, il documento Piano di monitoraggio ambientale Rev. 04 del 19/05/2023 appare aver recepito detta necessità, dal momento che l'area indicata nella Figura 9-3 riportata nella parte del parere che precede appare congrua alla richiesta e sostanzialmente corrispondente a quella ritenuta appropriata nella relazione CNR IGAG. Sulla metodologia *Multibeam* da utilizzare, nel documento Rev. 04 è stato pure aggiornato il Disciplinare tecnico di riferimento per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici dell'Istituto Idrografico della Marina Ed. 2023.

Quanto al rilievo morfobatimetrico ante operam (c.d. T0) il Proponente anche nel successivo aggiornamento del PMA Rev. 04 del 19/05/2023 ritiene sufficiente eseguire nel poligono tracciato nella predetta Figura 9-3 sia il rilievo *Multibeam Echo Sounder MBES* (batimetria e *backscatter*) ad alta risoluzione, sia il rilievo di sismica monocanale ad alta risoluzione con sistemi *Sub Bottom Profiler SBS* con la limitazione al di sotto dei 168dB per le sorgenti sonore, a tutela delle specie di mammiferi marini presenti nell'area marina compresa tra le testate dei *canyon* e l'opera. Quanto alla sismica monocanale con sorgente *Sparker multi-tip* ad alta energia (>6kJ), raccomandata dal CNR IGAG in quanto idonea a investigare le strutture sottostanti il fondale marino fino a profondità di 300 - 400 m con risoluzione compresa tra 1 - 2 m, il Proponente ritiene che tali sistemi di energizzazione in ambiente marino risultino incompatibili con le specie di mammiferi marini presenti nell'area e, in particolare, alla testata dei *canyon*, essendo essa situata all'interno del Santuario Pelagos. Detta affermazione appare incongruente con l'evidenza che nell'anno 2020 il Proponente ha già condotto, nell'area fra le dighe esistenti e quella di progetto, rilievi di sismica monocanale di tipo *Sparker* di livello energetico non dichiarato, ma presumibilmente ad alta energia considerato che i profili sismici, riportati nell'Allegato 14 "Profili sismici *Sparker SPK*" incluso nella relazione "P3062\_E-GL-G-0002\_01 Rapporto Indagini geofisiche (pregresse)" del 20/03/2023, restituiscono geofisicamente l'assetto morfo stratigrafico e strutturale di detta area fino alla profondità di 300 m, attraverso 19 profili paralleli alla costa e 12 profili ortogonali. Si ritiene pertanto necessaria al tempo T0 anche l'esecuzione delle quattro linee sismiche monocanale con sorgente *Sparker multi-tip* ad alta energia (> 6kJ) raccomandate dal CNR IGAG, delle quali tre parallele alla costa di lunghezza paria a 8 - 10 km (due ubicate rispettivamente a nord in prossimità dell'opera e a sud in corrispondenza dei *canyon*, mentre la terza sarà realizzata in posizione intermedia tra le prime due) e una linea sismica, di lunghezza 5-6 km, trasversale alle tre linee sismiche parallele. Detti rilievi saranno eseguiti nella stagione invernale previo accertamento dell'assenza di cetacei da parte di MMO entro un raggio di 2.5 km dal punto di emissione, oltre il quale può ritenersi sufficientemente garantita l'attenuazione degli effetti negativi degli impulsi energetici generati dallo strumento sismico.

Quanto ai rilievi morfobatimetrici in corso d'opera e post operam e alle relative cadenze, stanti pure le persistenti carenze del modello geologico nonostante la mole dei dati e dei rilievi eseguiti, la proposta frequenza di 1 rilievo *Multibeam* ogni cinque anni durante le fasi di realizzazione dell'opera e per tutta la durata della stessa, basata in parte sulla supposta continuità di elevazione della superficie di tetto delle Argille di Ortovero e sulla potenza di detto orizzonte stratigrafico che garantirebbe l'assenza o l'eventuale lenta progressione di fenomeni erosivi, non appare condivisibile. Si ritiene infatti necessario, in accordo con quanto indicato dal CNR IGAG, che sia in corso d'opera sia nei primi 10 anni di esercizio si proceda, con cadenza annuale, alla ripetizione dei rilievi *Multibeam* entro la medesima area poligonale, con le specifiche previste in ante operam (T0), salvo che il primo rilievo (T0) o i successivi non evidenzino particolari criticità, quali una distanza delle testate dei *canyon* dall'opera significativamente minori a quelle supposte di 1,5 km oppure l'insorgere di fenomeni di erosione retrogressiva o gravitativi rilevanti entro 1 km dalla nuova diga, nei quali casi la cadenza dei rilievi MBES diventerà semestrale, ferma restando l'esecuzione di un rilievo al verificarsi di un evento sismico di  $M \geq 4$  con epicentro entro 50 km dall'opera. A partire dall'undicesimo anno di esercizio e per la vita utile dell'opera sarà sufficiente, salvo l'insorgere delle criticità sopra evidenziate, l'esecuzione di un rilievo MBES ogni 5 anni.

Quanto al monitoraggio sismico, oltre all'utilizzo della rete RSNI si ritiene necessaria l'installazione di almeno tre stazioni sismiche sommerse *Ocean Bottom Seismometers* OBS, di cui due ubicate in prossimità delle testate dei *canyon* e una ubicata tra queste ultime e l'opera stessa, per le motivazioni espresse nella relazione del CNR IGAG.

**TENUTO CONTO** dei pareri espressi dagli enti coinvolti;

**VALUTATO in conclusione, che la condizione ambientale n. 1 è da considerare ottemperata nell'osservanza delle raccomandazioni sopra indicate;**

**Per quanto riguarda la condizione ambientale n. 2**

**RILEVATO** che:

- la condizione ambientale n.2 riporta:

*“Condizione Ambientale n.2 Acque superficiali*

*Considerate le criticità preesistenti nelle aree di Cornigliano e di Brignole affette da rischio idraulico molto elevato, il progetto esecutivo della diga foranea, specificamente lo studio di compatibilità idraulica comprensivo delle simulazioni modellistiche sulle interferenze potenziali delle opere di progetto rispetto al deflusso a mare delle portate liquide e solide dei torrenti Polcevera e Bisagno per  $Tr=50, 200$  e  $500$  anni, dovrà essere preventivamente sottoposto all’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino settentrionale per l’approvazione e successivamente presentato al MiTE”;*

- il Termine per l’avvio della Verifica Ottemperanza risulta: *Prima dell’avvio del cantiere*

- come ente coinvolto risulta Autorità distrettuale di bacino Appennino settentrionale per l’approvazione dello studio di compatibilità idraulica del progetto esecutivo;

**CONSIDERATO** che con riferimento alla documentazione presentata:

***Risposta del Proponente alla condizione ambientale n. 2:***

*“In ottemperanza a detta condizione, è stato predisposto lo “Studio di compatibilità idraulica dei Torrenti Bisagno e Polcevera”, codice documento P.3062-E-DS-G-0016, trasmesso all’Autorità distrettuale di Bacino Appennino Settentrionale, con nota Prot. n. 0229/’23 Mirano, 23 febbraio 2023 -TT-lm Jn.1432/0229 per le valutazioni di competenza”.*

**CONSIDERATO e VALUTATO** che:

Per il torrente Polcevera sono state esaminate piene con tempo di ritorno 50 e 200 anni aventi una portata al colmo rispettivamente pari a  $1.377 \text{ m}^3/\text{s}$  e  $1.763 \text{ m}^3/\text{s}$ . Eventi più gravosi sono caratterizzati da portate al colmo pari a circa  $2.100 \text{ m}^3/\text{s}$  per tempo di ritorno 500 anni e  $2.500 \text{ m}^3/\text{s}$  per tempo di ritorno 1000 anni.

Per il torrente Bisagno gli eventi di piena con tempo di ritorno 50 e 200 anni hanno un valore al colmo di  $790 \text{ m}^3/\text{s}$  e  $1.300 \text{ m}^3/\text{s}$  e  $1.800 \text{ m}^3/\text{s}$  per tempo di ritorno 500 anni. Il Proponente evidenzia che la portata massima che può transitare in alveo, al di sotto della copertura di Brignole, è compresa tra  $710-750 \text{ m}^3/\text{s}$ , ma che la futura entrata in servizio dello scolmatore di piena (attualmente in fase di costruzione), assicurerà lo scolmo di una portata pari a  $420 \text{ m}^3/\text{s}$  per l’evento duecentennale (portata in arrivo da monte pari a  $1.050 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e il rilascio verso valle della portata di  $630 \text{ m}^3/\text{s}$ . Alla luce di tali osservazioni le simulazioni sono state condotte assumendo per  $Tr = 50$  anni la portata al colmo dell’evento di piena di  $710 \text{ m}^3/\text{s}$  e per  $Tr= 200$  anni la portata al colmo di  $750 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Il confronto tra i risultati ottenuti per lo scenario attuale e quelli relativi alla soluzione di progetto permette al Proponente di giungere alle seguenti conclusioni di carattere generale:

- la soluzione sviluppata è stata progettata cercando di garantire il deflusso delle portate alla foce del Polcevera e del Bisagno. I risultati ottenuti mostrano che in occasione di eventi di piena estremi il

campo idrodinamico è alterato in modo significativo dalla configurazione delle nuove opere foranee, ma questo aspetto non comporta comunque un ostacolo al deflusso delle portate;

- le variazioni del campo idrodinamico alla foce dei due torrenti non comportano nessuna variazione del profilo di rigurgito fluviale lungo il tratto terminale dei due corsi d'acqua. La formazione di un risalto idraulico alla foce dei due corsi d'acqua determina infatti una disconnessione idraulica tra la zona di foce il tratto immediatamente a monte.

L'apertura lungo la diga foranea di Sampierdarena e la formazione della nuova diga per la realizzazione della nuova imboccatura a Levante comportano una diversa circolazione all'interno del bacino portuale dei flussi indotti dagli eventi di piena estremi dei due corsi d'acqua. Con tempo di ritorno decennale, il nuovo bacino di evoluzione, previsto nello specchio acqueo prospiciente alla calata Bettolo, favorisce una diversa circolazione, che richiama le acque del Bisagno e del Polcevera all'interno del porto. In presenza delle nuove opere il flusso del Polcevera, sfociando nel porto, è deviato in sinistra idraulica defluendo prevalentemente attraverso l'imboccatura di Ponente piuttosto che nel canale di calma dell'aeroporto. La portata alla foce del Bisagno è deviata all'interno del bacino portuale, dove poi si ripartisce in due flussi: uno diretto verso Ovest, che si sviluppa all'interno del bacino di Sampierdarena, l'altro esce dalla nuova imboccatura e si ricongiunge alla circolazione antioraria che si instaura alla foce del Bisagno.

Le velocità del flusso al colmo degli eventi piena sono molto elevate. Nei due corsi d'acqua, nel tratto terminale prima della foce, si verificano velocità superiori a 5,0 m/s. In prossimità dello sbocco a mare si verifica il passaggio in corrente veloce, con valori del numero di Froude pari a  $F > 3.5$  alla foce del Polcevera e  $F > 2.0$  alla foce del Bisagno con valori di velocità compresi tra 8 e 10 m/s. Per entrambi i corsi d'acqua si ha la formazione di un risalto idraulico alla foce che comporta una forte turbolenza con la conseguente dissipazione di energia.

In relazione agli studi effettuati e studi pregressi sul torrente Polcevera e torrente Bisagno, tenuto conto:

- dei limiti di capacità di portata dei torrenti esaminati;
- delle opere di regimazione e mitigazione idraulica attualmente in costruzione;
- dei risultati delle simulazioni con riferimento agli eventi estremi aventi tempo di ritorno 50 e 200 anni,

il Proponente ritiene che la verifica di eventi maggiormente gravosi non siano tali da generare fenomeni diversi da quelli già indagati e riportati in dettaglio nello "Studio dell'idrodinamica delle foci fluviali e della sedimentazione nelle aree portuali".

Allegati

- Documento del PFTE "MI046R-PF-D-I-R-023-00 - Studio dell'idrodinamica delle foci fluviali e della sedimentazione nelle aree portuali".

**VISTO** il Parere dell'Autorità distrettuale di bacino Appennino settentrionale espresso con nota prot. n. 355386 del 24/04/2023, acquisita al prot. n. CTVA/4884 del 24/04/2024: In conclusione, l'Autorità distrettuale di bacino Appennino settentrionale riporta che "*Le conclusioni degli studi idraulici e morfodinamici svolti sono condivisibili. Le modellazioni svolte appaiono sufficientemente approfondite. Le limitate modifiche che le opere in progetto potrebbero causare sui fondali marini prospicienti le foci dei T. Bisagno e Polcevera potranno essere agevolmente eliminate nell'ambito delle normali attività di monitoraggio da parte dei soggetti competenti. Conclusioni. Sulla base di quanto riportato ai punti precedenti, e per quanto di competenza dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale, si ritiene ottemperata la condizioni ambientale n. 2 di cui in argomento.*".

**VALUTATO che:**

il Proponente ha predisposto lo “Studio di compatibilità idraulica dei Torrenti Bisagno e Polcevera” e l’Autorità distrettuale di bacino Appennino settentrionale lo ha approvato.

**VALUTATO, in conclusione, che la condizione ambientale n. 2) è da considerare ottemperata.**

**Per quanto riguarda la condizione ambientale n. 3**

**RILEVATO** che:

- la condizione ambientale n. 3 riporta:

“Condizione Ambientale n. 3 Modello geologico-geotecnico

Il Proponente dovrà:

a. implementare, sulla base delle indagini e degli approfondimenti che saranno eseguiti nelle fasi successive di progettazione, un modello geologico in cui i rapporti tettonici, stratigrafici e geometrici fra il substrato roccioso, le argille sovraconsolidate Plioceniche e i successivi depositi Quaternari risultino congruenti con le evidenze geologiche di letteratura in funzione dei processi geodinamici e geomorfologici occorsi, in particolare, a partire dal Plio-Pleistocene;

b. conseguentemente, implementare un modello geotecnico che tenga conto, fra l’altro, delle differenti caratteristiche litotecniche dei sedimenti effettivamente presenti in asse al corpo della diga e del loro comportamento geomeccanico al fine delle opportune verifiche circa le previsioni di impatto conseguenti alle scelte progettuali allo stato adottate”;

- il Termine per l’avvio della Verifica Ottemperanza risulta: *Prima dell’avvio del cantiere;*

**CONSIDERATO** che con riferimento alla documentazione presentata:

**Risposta del Proponente alla condizione ambientale n. 3:**

“L’Operatore Economico ha avviato una serie di indagini geognostiche di tipo diretto e indiretto lungo l’asse della futura diga (sondaggi geognostici, prove penetrometriche, prove dilatometriche, indagini geofisiche), durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di completare la ricostruzione del modello geologico di dettaglio e di ricavare tutti i parametri geotecnici necessari per dimensionare le opere, con particolare riferimento agli interventi di consolidazione dei fondali esistenti. Tale campagna di indagini integrative è ancora in corso di completamento e pertanto il modello geologico e geotecnico definitivo sarà implementato solo a valle della ricezione dei risultati di indagine.

Con riferimento alle osservazioni di carattere geologico e stratigrafico contenute nel Parere n. 233 della CT-VIA, fin da ora si può evidenziare quanto segue. Non si esclude la presenza di potenziali incisioni fluviali in corrispondenza del top delle argille di Ortovero, generatesi durante le fasi di basso stazionamento del livello marino successive alla deposizione dei livelli pelitici: tuttavia, si ritiene che la ricostruzione di tale dettaglio possa essere completata solo con un infittimento del numero dei punti di indagine non compatibili con le tempistiche a disposizione né con gli obiettivi dell’indagine, date le importanti distanze investigate.

Le principali macrostrutture del sottosuolo (costituite dall’alternanza di horst e graben a livello del substrato roccioso) sono state distinte nello spazio principalmente mediante i metodi geofisici; i successivi approfondimenti con indagini puntuali non riescono a condurre al dettaglio richiesto, sia a causa della numerosità richiesta, sia per i limiti intrinseci delle attrezzature impiegate, in associazione ai limiti logistici-ambientali. Pertanto, si ritiene che il limite superiore stratigrafico delle argille di Ortovero sia già stato rappresentato con sufficiente dettaglio in fase di PFTE, per gli scopi specifici dell’indagine e per le necessità progettuali di dimensionare i consolidamenti dei fondali recenti a granulometria fine.

Inoltre, per quanto riguarda le ghiaie sabbiose (GS) identificate nel PFTE in adiacenza al substrato roccioso e in posizione stratigrafica inferiore alle Argille di Ortovero, si ritiene che le stesse costituiscono un deposito più o meno giovane. Quest'ultime sono state intercettate in occasione, ad esempio, delle prove PCPT8-PCPT8a. Si ipotizza che la presenza delle ghiaie sabbiose possa essere contestuale al deposito delle argille ed in parte anche successiva alle stesse. Quindi si presume che la presenza delle ghiaie possa essere ricondotta a fenomeni più o meno estremi di mareggiate (o comunque ad un incremento energetico, più o meno localizzato, dell'ambiente deposizionale), oppure ancora a fenomeni gravitativi come può essere il disfacimento dell'ammasso roccioso. Per maggiori approfondimenti si rimanda ai due seguenti elaborati:

- P3062\_E-GL-G-0001\_01 Relazione Geologica;
- P3062\_E-GL-G-0006\_01 Relazione geotecnica”;

## **CONSIDERATO che:**

### **Relazione geologica**

Da un punto di vista litologico, su grande scala, è possibile individuare le seguenti formazioni.

Nella zona più occidentale della Liguria, tra Ventimiglia e Albenga, sono ben rappresentati i *flysch* calcareo marnosi e arenacei, come ad esempio i calcari di Ubaga, i *flysch* di Sanremo, le arenarie di Bordighera e la formazione di S. Bartolomeo. L'area centro-occidentale può essere così suddivisa: il savonese è caratterizzato da litologie appartenenti al "dominio Brianzonese", come ad esempio *gneiss*, anfiboliti, graniti e successioni sedimentarie calcareo dolomitiche. Nell'area genovese, da Varazze a Sestri Ponente e fino al passo dei Giovi, si rilevano terreni di natura metamorfica (ofioliti e calcescisti) oltre alle argilliti e successioni carbonatiche, lungo il lineamento Sestri-Voltaggio. Nel settore posto a Nord di Savona, sono presenti litologie afferenti al complesso sedimentario denominato "Bacino terziario piemontese" sovrastanti i terreni sopra citati. Questa formazione risulta essersi deposta in discordanza stratigrafica. Il territorio compreso a Est del settore genovese sopra citato, fino all'abitato di Chiavari, è costituito prevalentemente da *flysch* calcareo marnoso, *flysch* scistoso argillitico e, in minor misura, formazioni arenacee. Nell'estremità orientale ligure affiorano rocce afferenti al dominio di Adria, nonché le unità subliguri e le unità toscane. Gli affioramenti interessati sono caratterizzati da rocce di natura calcarea ed arenacea a carattere flyschoid.

L'area d'intervento ricade di fronte all'area portuale di Genova, caratterizzata dall'incontro tra diverse unità geologiche, quali: l'unità tettonica di Antola, l'unità tettonica di Ronco, di Montanesi e l'unità tettonometamorfica di Figogna. Tali unità sono rappresentate da sequenze torbiditiche calcareo-marnose, talvolta siltose, da argilliti emipelagiche e da argilloscisti filladici. Le suddette unità sostengono localmente le argille di Ortovero oltre ai depositi quaternari

Per quanto concerne l'inquadramento geomorfologico, è stato analizzato il modello digitale del terreno (DTM), con maglia a 5 m e aggiornato all'anno 2017, di cui se ne riportano le rappresentazioni delle rispettive elaborazioni.

Per quanto concerne l'assetto idrografico sito specifico è stata proposta una rappresentazione dei corpi idrici superficiali presenti sul territorio in esame. Il crinale spartiacque tirrenico padano si mantiene complessivamente a una distanza di circa 5 – 16 km (Passo della Bocchetta) dalla linea di costa ligure. Si riscontra un reticolo idrografico poco gerarchizzato e un territorio generalmente caratterizzato da forme erosive regressive. La maggior parte delle piane costiere tirreniche sono fragili a causa di frequenti fenomeni di esondazione, anche con tempi di ritorno relativamente bassi, dei reticoli idrografici superficiali. Tale carattere può essere attribuito alla forte antropizzazione dei principali corsi d'acqua con eventuali riduzioni delle sezioni idrauliche di deflusso rispetto a quelle originarie.

L'idrogeologia delle aree oggetto di studio è influenzata dalle caratteristiche litologiche e strutturali delle formazioni rocciose affioranti o sub-affioranti, con le eventuali alterazioni, nella parte alta dei bacini, mentre,

nella porzione più bassa dei bacini, il fattore maggiormente determinante consiste nella porosità e nella permeabilità dei sedimenti presenti. A quote medio-alte i corpi rocciosi sub-affioranti sono riparati da coperture eluvio-colluviali a causa del, più o meno, elevato tasso di alterazione degli stessi. Proprio le coperture detritiche, oltre ai sistemi di fratturazione (permeabilità secondaria), condizionano il regime idrogeologico verso valle. Nelle aree costiere invece, la porzione di sottosuolo più superficiale è nettamente distinta dal punto di vista stratigrafico e idrogeologico mediante il passaggio fra un orizzonte deposizionale di tipo alluvionale recente e le sottostanti argille Plioceniche denominate “Ortovero”.

Per quanto concerne l'inquadramento geologico strutturale, la Linea Sestri – Voltaggio mette a contatto le unità tettonometamorfiche di Voltri e Palmaro – Caffarella con le unità di Figogna, Cravasco – Voltaggio e Gazzo – Isoverde. Quest'ultime unità (Figogna, Cravasco-Voltaggio e Gazzo-Isoverde) sono afferibili alla zona di transizione tra il dominio alpino e quello appenninico. Il territorio ligure è stato soggetto a un'intensa attività di *stress*, la quale ha definito sull'intero territorio ligure l'imposizione di numerosi, più o meno importanti, elementi strutturali.

Riguardo alla sismica, l'evento probabilmente di maggior rilievo può essere rappresentato dall'evento del 23 febbraio del 1887 in corrispondenza della zona sismogenetica n. 3 “Imperia *Promontory*”, in occasione del quale la memoria storica riporta inoltre la conseguente formazione di uno tsunami che ha interessato gran parte delle coste del Mar Ligure.

Per una corretta definizione dell'assetto geologico sito specifico è stato fatto riferimento alle indagini geognostiche pregresse disponibili effettuate in corrispondenza dell'area portuale e nelle aree adiacenti a essa. Peraltro, saranno eseguite ulteriori indagini geognostiche utili ad affinare il modello geologico di riferimento del terreno. A integrazione delle indagini geognostiche eseguite in sede di PFTE, si prevedono le indagini a mare sintetizzate come di seguito:

- Indagini geognostiche 2023: Indagini a mare: n. 26 prove penetrometriche statiche continue con piezocono (CPTu) e n. 16 prove dilatometriche (DMT).

Il tutto accompagnato dai seguenti rilievi geofisici:

- Rilievo geomorfologico di dettaglio per mezzo di *Side Scan Sonar* (SSS).
- Rilievo stratigrafico per mezzo di *Sub Bottom Profiler* (SBP).
- Rilievo sismico per mezzo di *Sparker* (SPK).
- Rilievo mediante *Cross Hole* (CH).

Il modello geologico di riferimento è frutto dell'elaborazione delle indagini in sito descritte nella relazione geologica. In particolare, l'uso delle metodiche geofisiche ha permesso di ricostruire sia l'andamento del *bedrock* sia l'assetto delle macro-unità geologiche che costituiscono il sottosuolo in esame; diversamente, le prove penetrometriche statiche elettriche con piezocono CPTU e le prove dilatometriche DMT hanno permesso di definire, con discreto dettaglio e lungo tutto il sedime di progetto, lo spessore delle unità superficiali di età quaternaria distinguendo altresì gli orizzonti a comportamento coesivo più compressibili dagli orizzonti a comportamento incoerente, caratterizzati da grado di addensamento da basso a moderato.

A supporto di quanto analizzato, il Proponente ha ritenuto utile la verifica di eventuali interferenze tra l'intervento in progetto con i vincoli e le criticità geologiche presentate all'interno degli strumenti urbanistici-territoriali vigenti. Sono stati considerati i seguenti documenti:

- Piano Paesaggistico Regionale.
- Vincoli (Vincoli Architettonici, Archeologici e Paesaggistici (liguriavincoli.it)).
- Piano Urbanistico Comunale di Genova.

- Piano di Bacino (Ambiti 12 e 13).
- Rete Natura 2000.

### Conclusioni del Proponente

È stata condotta un'analisi critica delle componenti geologiche, geomorfologiche, idrografiche ed idrogeologiche, geologico strutturali, sia su grande scala sia sito specifiche dell'area in studio. L'elaborato ha posto inoltre particolare attenzione alla faglia denominata Sestri – Voltaggio, la quale ha ricoperto comunque un ruolo determinante per l'attuale assetto geologico strutturale a livello regionale e per la formazione della catena alpina e appenninica.

Lo studio ha condotto quindi alla definizione del modello geologico sito specifico in funzione dell'area d'intervento prevista nell'ambito del presente progetto e ha analizzato fornendo cenni, inoltre, le possibili interferenze tra il progetto in essere con eventuali vincoli evidenziati dagli strumenti urbanistici vigenti.

Con le informazioni a oggi note e a seguito delle verifiche condotte e menzionate, il Proponente ritiene che per quanto riguarda l'opera in sé (nonché la nuova configurazione che si vuole assegnare all'esistente diga foranea di Genova), il quadro che ne emerge non presenta criticità geologiche evidenti.

Per alcuni aspetti, non direttamente connessi alla realizzazione della diga, permangono le attuali fragilità del territorio dal punto di vista geomorfologico e idrologico. Sicuramente è da porre in attenzione l'aspetto che riguarda le alimentazioni terrigene provenienti dal Bisagno e dal Polcevera che, successivamente rielaborate dall'azione del mare, possono condurre a variazioni della batimetria.

Particolare attenzione va posta invece alle caratteristiche geotecniche degli orizzonti superficiali più recenti (quaternari) di natura limo argillosa (LA) e limoso sabbiosa (LS): l'orizzonte coesivo superiore risulterebbe infatti caratterizzato da scarsa resistenza al taglio ed elevata compressibilità; l'orizzonte incoerente limoso-sabbioso inferiore risulterebbe anch'esso poco addensato e caratterizzato da discreta compressibilità. Il tutto è complicato dall'estrema variabilità spaziale, caratteristica della genesi di tali depositi.

### **Relazione geotecnica**

Per la caratterizzazione geotecnica del sito sono innanzitutto disponibili i risultati delle indagini condotte in sede di progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE) nel 2019 e nel 2021. Per l'approfondimento del quadro di informazioni acquisito in sede di PFTE, specie lungo il tracciato dell'opera, nel periodo tra febbraio e marzo 2023 è stata condotta un'estesa campagna di indagini geotecniche e geofisiche integrative per lo sviluppo della progettazione dell'opera. Per la redazione del progetto di PFTE sono stati reperiti i risultati di numerose indagini condotte nell'area del porto di Genova. Le informazioni ottenute da tali indagini hanno consentito di inserire i risultati delle indagini PFTE in un più ampio contesto conoscitivo.

La campagna di indagini geotecniche PFTE (2021) è consistita nell'esecuzione di n. 17 indagini verticali con profondità dal fondale variabili tra 3 e 80 m per un totale di 650, così suddivise:

- n.6 carotaggi a campionamento continuo (sigla CC);
- n.7 prove penetrometriche statiche continue (sigla PCPT);
- n.4 prove penetrometriche con prelievo alternato di campioni (sigla PCPT/CC).

Durante l'esecuzione delle prove penetrometriche sono state inoltre effettuate n. 17 prove di dissipazione, per la stima della permeabilità. Nel corso delle indagini sono stati prelevati n. 333 campioni, dei quali 306 in terreno e 27 in roccia. In particolare, per quanto riguarda i campioni di terreno, n. 40 sono stati prelevati con campionatore a martello in terreni granulari grossolani, n. 80 con campionatore a spinta in terreni coesivi consistenti e n. 186 con campionatore a pistone in terreni coesivi o granulari fini.



Dei 333 campioni prelevati circa la metà sono stati oggetto di prove nel laboratorio di bordo della nave geotecnica e la restante metà è stata opportunamente confezionata e sigillata per essere spedita al laboratorio di terra, nel tentativo di mantenere le condizioni indisturbate dei campioni; n. 15 campioni sono stati conservati all'interno delle fustelle metalliche tipo Shelby e spediti al laboratorio di terra.

Riguardo alle indagini geofisiche, nel 2019 l'area di progetto è stata indagata tramite i seguenti rilievi geofisici di fase 1:

- *Multi Beam Echo Sound* (MBES) con n.8 transetti e  $L_{tot} = 40$  Km (sovrapposizione 20%);
- *Side Scan Sonar* (SSS) con n. 8 transetti e  $L_{tot} = 40$  Km (sovrapposizione 100%);
- *Sub Bottom Profiler* (SBP) con n. 17 transetti e  $L_{tot} = 85$  Km;
- *Sparker* con n. 17 transetti e  $L_{tot} = 85$  Km;
- Magnetometro MAG con n. 161 transetti e  $L_{tot} = 805$  Km;
- n. 5 verticali con drop camera.

Queste indagini hanno fornito significative informazioni sull'assetto geomorfologico e geologico dell'area.

La campagna di indagini geotecniche PE (2023) è consistita nell'esecuzione di n. 43 verticali con profondità dal fondale variabili tra 4.5 e 24.0 m, suddivise come riportato di seguito:

- n. 2 carotaggi geognostici a carotaggio continuo (sigla CH), eseguiti in corrispondenza della porzione di diga esistente che sarà mantenuta in futuro;
- n. 25 prove penetrometriche statiche continue con piezocono (sigla CPT);
- n. 16 prove dilatometriche (sigla DMT).

Durante l'esecuzione delle prove CPT e DMT sono state inoltre effettuate n. 60 prove di dissipazione (n. 41 da prove CPT, n. 19 da prove DMT), per la stima della permeabilità dei terreni prevalentemente coesivi.

Riguardo alla campagna di indagini geofisiche, prima dell'esecuzione dei rilievi è stato effettuato il controllo dell'inquadramento geodetico e il controllo plano-altimetrico dell'area, affinché, sia le posizioni durante la navigazione sia i dati acquisiti durante l'attività di *survey* marino fossero coerenti con la cartografia ufficiale.

In seguito alle necessarie calibrazioni sono state eseguite le seguenti indagini geofisiche:

- 1) Indagini *multibeam* e laser scanner (indagini topografiche e morfo-batimetriche).
- 2) Indagini SSS *backscatter* da *multibeam* (questa indagine ha permesso di acquisire i dati di riflettanza acustica dei fondali direttamente durante le fasi d'indagini batimetriche);
- 3) Indagini *Sub Bottom Profiler Chirp* e *Sparker* (queste indagini hanno permesso di indagare il substrato al di sotto del fondale attuale e identificare i principali *layer*; le indagini di sismica marina a riflessione sono state condotte mediante sorgente acustica ad ultrasuoni in bassa frequenza monocanale di tipo *Boomer Plate*).

Sono forniti in relazione i risultati delle indagini e della modellazione geotecnica ed è illustrato il confronto con i principali risultati delle prove condotte per lo sviluppo del PFTE. Le informazioni desunte dalle indagini geotecniche sono state utilizzate per l'individuazione delle principali unità stratigrafiche e per la definizione degli scenari stratigrafici lungo il tracciato dell'opera di nuova costruzione (fase A). I risultati delle indagini in sito sono stati esaminati utilizzando i più diffusi metodi interpretativi di letteratura per terreni coesivi e incoerenti. In allegato alla presente relazione sono riportate le correlazioni per l'interpretazione delle prove CPTu e DMT.

Riguardo alle unità stratigrafiche, alla luce dei risultati delle indagini condotte per lo sviluppo del progetto definitivo ed esecutivo, nonché in base ai risultati delle indagini condotte per lo sviluppo del PFTE, sono state definite le unità stratigrafiche che costituiscono i terreni di fondazione della Nuova diga foranea di Genova. Le unità sono state identificate e definite in base alle principali proprietà fisiche (composizione granulometrica, plasticità), di consistenza/addensamento, ovvero di caratteristiche dell'ammasso litoide, e sono pertanto da intendersi come unità omogenee da un punto di vista stratigrafico, ma anche dal punto di vista geotecnico (ovvero unità omogenee anche per quanto riguarda le principali proprietà geotecniche).

Le unità stratigrafiche sono:

- Unità R (Attuale): materiale antropico, granulare ed eterogeneo di riempimento dei moli esistenti;
- Unità LA (Quaternario): deposito marino, limo argilloso – sabbioso localmente con argilla, poco consistente e debolmente sovraconsolidato. Presenza dispersa di livelletti limoso – sabbiosi e di piccole tasche con sostanza organica, tracce di frammenti di conchiglie, colore grigio – scuro;
- Unità LSlevante (Quaternario): deposito marino, limo sabbioso/limo con sabbia, poco consistente e debolmente sovraconsolidato con intercalazioni sabbioso – limose, presenza di piccole tasche con sostanza organica, tracce di frammenti di conchiglie, colore grigio – scuro;
- Unità LSponente (Quaternario): deposito marino, con caratteristiche marcatamente eterogenee in termini di grado di addensamento e composizione granulometrica, costituito da alternanze di terreni limosi e sabbiosi. Ai fini ingegneristici, tale unità è stata schematizzata in due sottounità:
  - LSponente (1), presente in prevalenza negli strati superiori sotto il fondale marino, dotato di caratteristiche meccaniche modeste;
  - LSponente (2), generalmente presente al di sotto di LSponente1, di migliori caratteristiche geotecniche;
- Unità LAS (Quaternario): deposito marino, limo argilloso – sabbioso, poco-mediamente consistente, di spessore variabile tra 1 e 2 m, riscontrato con continuità solo al di sotto dell'Unità LSponente;
- Unità SL (Quaternario): deposito costiero, sabbia limosa mediamente addensata, tracce di frammenti di conchiglie, colore grigio. La porzione inferiore dell'unità è caratterizzata dalla presenza di sabbie grossolane ghiaiose;
- Unità GS (Pliocene - Pleistocene): deposito di conoide, ghiaie eterometriche da subarrotondate a sub-angolari in scarsa matrice sabbioso – limosa giallastra, presenza di paleosuoli e di intercalazioni sabbioso limose. I clasti sono di natura calcareo – marnosa;
- Unità ORV (Pliocene Inf.): Formazione delle Argille di Ortovero, limo argilloso - sabbioso compatto sovra-consolidato, presenza dispersa di livelli sabbioso – ghiaiosi, colore grigio. La porzione superiore dell'unità è meno consistente di quella inferiore ed è nominata ORV(s);
- Unità FAN/MGG/ROC/MTE: substrato roccioso.

Per la descrizione di queste unità si rimanda alle sezioni specifiche e alla relazione geologica di progetto.

Con la modellazione geotecnica, alla luce delle valutazioni precedentemente illustrate sulla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, sono stati sintetizzati i principali parametri geotecnici di interesse per il progetto della nuova diga del Porto di Genova. La sintesi riguarda sia i terreni naturali, che sono stati effettivamente oggetto delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, sia i materiali da costruzione e i terreni trattati mediante colonne in ghiaia.

Le verifiche di liquefazione del terreno dell'unità SL sono state svolte mediante il programma di calcolo SETTLE 3D (Rocscience, Canada) che implementa le formule di Idriss & Boulanger (2014) ed è in grado

calcolare i valori di CRR e CSR in base ai risultati delle prove CPT. Per tutte le prove esaminate il rapporto CRR/CSR è risultato ampiamente superiore al valore 1.25 fissato dall'Eurocodice EC08.

I risultati delle suddette verifiche sono ulteriormente confortati dall'esito delle prove triassiali cicliche di laboratorio e dalle considerazioni scaturite dallo studio di risposta sismica locale, al quale il Proponente rimanda per ulteriore approfondimento.

Riguardo al miglioramento dei terreni di fondazione tramite colonne in ghiaia, per garantire la stabilità locale e globale dell'opera, limitare l'entità dei cedimenti e la loro evoluzione nel tempo, le analisi di progetto PFTE hanno indicato la necessità di provvedere al trattamento di miglioramento delle caratteristiche dei terreni di fondazione superficiali e prevalentemente limosi, ovvero le unità LA e LS levante/ponente e LAS, caratterizzati da proprietà geotecniche di resistenza e deformabilità scadenti. Per raggiungere tale obiettivo è previsto il trattamento del terreno mediante la formazione di colonne in ghiaia tramite la tecnica “*wet top feed – blanket method*”.

Riguardo, infine, ai campi prova e monitoraggio, lo scopo è quello di valutare l'efficacia del trattamento e verificare i parametri di resistenza e di deformabilità delle colonne e del volume di terreno trattato, determinati con gli approcci semi-empirici e numerici condotti sulla base dei risultati delle indagini in situ e delle prove di laboratorio. Sono, quindi, previsti opportuni Campi Prova dedicati, che dovranno perseguire le seguenti finalità:

- verificare la fattibilità dei metodi indicati e/o la fattibilità di metodi alternativi, nelle condizioni di progetto (alti fondali e mare aperto);
- definire le fasi operative, i mezzi d'opera necessari e le produttività;
- verificare i risultati raggiungibili con continuità rispetto alle assunzioni e obiettivi progettuali (eg. diametri ottenuti, permeabilità del terreno trattato etc.), tramite controlli durante l'esecuzione e monitoraggi postumi;
- affinare le modalità di controllo, che dovranno poi essere estesamente utilizzate durante il lavoro.
- per lo svolgimento di tali attività il Proponente rimanda alla documentazione progettuale specifica (campo di taratura e campi prova lungo l'opera di progetto).

Con la trasmissione delle ulteriori integrazioni volontarie, il Proponente dichiara che “*In fase di progettazione esecutiva, l'Operatore Economico ha effettuato una serie di indagini geognostiche di tipo diretto e indiretto lungo l'asse della futura diga (sondaggi geognostici, prove penetrometriche, prove dilatometriche, indagini geofisiche) al fine di completare la ricostruzione del modello geologico di dettaglio e di ricavare tutti i parametri geotecnici necessari per dimensionare le opere, con particolare riferimento agli interventi di consolidazione dei fondali esistenti. Le relazioni che si forniscono, integrano e sostituiscono le precedenti relazioni (Relazione Geologica, Relazione Geotecnica, Relazione Sismica e relativi rapporti ed elaborati), le quali erano state redatte a livello preliminare, e consistono in modelli e relazioni sviluppati a livello di adeguato dettaglio ai fini di inquadrare in maniera adeguata l'Area in esame, in coerenza con le caratteristiche e le attività previste dall'Opera in Progetto*”.

## **CONSIDERATO che**

La Relazione geologica e la Relazione geotecnica aggiornate a maggio 2023 presentano i risultati delle indagini integrative campagna 2023 condotte prevalentemente in asse al corpo della nuova diga foranea, sulla base delle cui risultanze è stato implementato il modello geotecnico aggiornato alla fase di progettazione. Il Proponente ritiene necessario e sufficiente intervenire al miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione superficiali prevalentemente limosi, ovvero le unità LA e LS levante/ponente e LAS, caratterizzati da proprietà geotecniche di resistenza e deformabilità scadenti, attraverso il trattamento del terreno mediante la messa in posto di colonne in ghiaia tramite la tecnica “*wet top feed – blanket method*”. In relazione agli variabili spessori di dette unità LA, LS e LAS da trattare, le

profondità delle colonne di ghiaia, adeguatamente distanziate, varieranno da 3 m fino a 13 m dal piano del fondale di imposta delle opere, consentendo di ridurre i cedimenti attesi a valori compatibili con la funzionalità delle opere.

**VALUTATO** che:

- persistono alcune carenze interpretative della pur rilevante mole di dati derivanti dalle indagini pregresse condotte in area vasta fra il 1959 e il 2020 e da quelle di progetto comprese le integrative del 2023, tali per cui il modello geologico presentato appare tuttora non del tutto congruo e idoneo a evidenziare tutti i potenziali elementi morfologici, stratigrafici e strutturali noti in letteratura, come pure evidenziato dal CNR IGAG con il contributo del 18/04/2023, quali presenza di gas nei sedimenti spesso presenti nelle paleo testate dei *canyon* e di *pockmarks* a fondo mare, fagliazione superficiale dei depositi olocenici, *creep* sinsedimentario, presenza di forme di fondo-canali erosivi, elementi che possano concorrere ad incrementare le pericolosità geologiche cui la medesima diga di progetto sarà esposta;
- il Proponente dovrà necessariamente procedere, prima dell'avvio dei lavori, all'inevitabile riesame dei dati acquisiti fra cui quelli derivanti dai 31 profili sismici monocanale *Sparker* eseguiti nel 2020 nell'area fra le dighe esistenti e quella di progetto (riportati nell'Allegato 14 "Profili sismici *Sparker* SPK" incluso nella relazione "P3062\_E-GL-G-0002\_01 Rapporto Indagini geofisiche pregresse" del 20/03/2023) e al loro confronto con i rilievi *Sparker multi-tip* ad alta energia (> 6kJ) di prossima esecuzione nell'ambito del monitoraggio morfobatimetrico ante operam (T0) cui la presente positiva verifica di ottemperanza alla condizione n. 1, punto B) lett. n) è condizionata;
- detto riesame consentirà di verificare se le soluzioni progettuali adottate, in termini tipologici e dimensionali, con particolare riferimento alle colonne di ghiaia attualmente previste nelle unità LA, LS e LAS fino alla profondità di 13 m dal piano del fondale di imposta delle opere, consentiranno di ridurre i cedimenti attesi ai valori compatibili con la funzionalità delle opere, diversamente adeguando detti interventi secondo quanto necessario.

**VALUTATO, in conclusione, che la condizione ambientale n. 3) possa essere considerata ottemperata.**

#### **Per quanto riguarda la condizione ambientale n. 4**

**RILEVATO** che:

- la condizione ambientale n. 4 riporta:

*"Condizione Ambientale n.4 Sostenibilità energetica e interferenze con attività aeroportuali*

*Il Proponente dovrà escludere l'opzione degli aerogeneratori e tempestivamente relazionare riguardo:*

*a. ai progetti sviluppati per la produzione di energia rinnovabile tali da contribuire all'accelerazione della transizione energetica dell'area portuale verso fonti rinnovabili, quali energia eolica, solare e geotermica, moto ondoso, etc. in sostituzione degli aerogeneratori;*

*b. alle decisioni del tavolo tecnico con ENAC;*

*c. all'emissione del parere formale da parte di ENAV ed ENAC in merito alle interferenze delle nuove opere con le attività aeroportuali e quindi in merito alla sicurezza della navigazione aerea.";*

- il Termine per l'avvio della Verifica Ottemperanza risulta: *Prima dell'avvio del cantiere*

- Enti coinvolti: ENAC ed ENAV per i punti b) e c).

**CONSIDERATO** che con riferimento alla documentazione presentata:

**Risposta del Proponente alla condizione ambientale n. 4:**

*Esclusa l'opzione di installare aerogeneratori sulla nuova diga e considerato che, riguardo alle tecnologie di energia da moto ondoso, si è ancora in una fase di sviluppo tecnologico pre-commerciale, oltre a poter rappresentare un ostacolo per la navigazione o comunque rappresentarne un rischio per la sicurezza, in contrasto quindi, con uno degli obiettivi della realizzazione dell'intera opera, è stata valutata la possibilità di installazione di un impianto fotovoltaico sul coronamento della diga (oppure con un impianto flottante), convenendo però che sul corpo della diga (o nella zona circostante) dette tecnologie sono difficilmente applicabili in quanto la diga è soggetta a tracimazione dal moto ondoso con conseguente esposizione di pannelli agli effetti delle mareggiate (es. salsedine) creando problemi importanti di manutenzione; inoltre, sarebbero rivolti per forza verso nord quindi con un'esposizione non ideale.*

*In considerazione di quanto sopra riportato, stante l'impossibilità (almeno in tale fase) di sviluppare impianti a energia rinnovabile al di sopra (o nei dintorni) della Nuova Diga, l'Autorità del Sistema Portuale ha avviato le necessarie attività e procedure al fine di individuare ulteriori soluzioni progettuali per la generazione di energie rinnovabili, in linea con la politica energetico ambientale delineata all'interno del DEASP.*

*Relativamente ai punti b e c, in merito allo sviluppo dei tavoli e pareri ENAC e ENVA, il Proponente riporta, come meglio dettagliato nella relazione "Sostenibilità Energetica e Interferenze con Attività Portuali: Relazione sui Pareri ENAC-ENAV e sviluppi del tavolo tecnico", che nell'ambito della Conferenza dei Servizi approvativa del Progetto di Fattibilità tecnico Economica dell'intervento della nuova diga foranea, circa i profili di interferenza tra l'intervento in questione e le attività dell'aeroporto Cristoforo Colombo, sono state presentate all'Enac le seguenti istanze:*

**FASE A:**

- *MWEB\_2022\_0023 relativa agli ostacoli puntuali rappresentati dagli aerogeneratori dell'impianto eolico composto da 17 turbine con altezza di 46.80 m s.l.m.m (integrate poi nel numero di 20) collocato sulla diga foranea, nel tratto parallelo alla costa, per uno sviluppo complessivo pari a 2.400 m;*
- *MWEB\_2022\_0024 relativa all'ostacolo mobile rappresentato dalle navi in evoluzione nel bacino Sampierdarena, e dalle tipologie di navi previste in attracco a calata Bettolo (naviglio con altezza massima non superiore a 65 m) e a calata Massaua (naviglio con altezza massima non superiore a 55 m);*
- *MWEB\_2022\_0026 descrittiva dell'andamento plano-altimetrico della diga nella sua variazione morfologica;*
- *MWEB\_2022\_0028 concernente i mezzi di cantiere mobili collocati nell'ambito portuale di PraVoltri;*
- *MWEB\_2022\_0029 descrittiva dei mezzi di cantiere fissi collocati nell'ambito portuale di PraVoltri;*

**FASE B:**

- *MWEB\_2022\_0078 riguardo all'ipotesi di scenario operativo del naviglio in evoluzione e attracco nel bacino di Sampierdarena ed attracco Ronco Canepa;*
- *MWEB\_2022\_0079 descrittiva l'andamento plano-altimetrico relativo alla diga foranea nella nuova configurazione della fase B;*
- *MWEB\_2022\_0081 riguardo ai mezzi di cantiere su pontone mobili in evoluzione nel bacino di Sampierdarena;*

- MWEB\_2022\_0083 descrittiva degli ulteriori mezzi di cantiere fissi collocati nell'ambito portuale di Pra-Voltri.

Enac ha quindi espresso una valutazione preliminare, con prescrizioni, come segue:

- positiva per le istanze MWEB\_2022\_0023, MWEB\_2022\_0024, MWEB\_2022\_0026, MWEB\_2022\_0028, MWEB\_2022\_0029 e MWEB\_2022\_0079;
- negativa per le istanze MWEB\_2022\_0078, MWEB\_2022\_0081 e MWEB\_2022\_0083.

In accordo a quanto sopra sono sviluppate e trasmesse ad ENAC, all'interno delle dedicate procedure, le opportune relazioni tecniche atte a ottemperare le prescrizioni. Più in dettaglio, con riferimento alle prescrizioni incluse nel parere ENAC – Direzione Aeroporti (Prot. N° 0012632.E del 14/04/2022), è stato convocato un tavolo tecnico tra i progettisti, l'Operatore Economico, l'Autorità di Sistema Portuale ed i responsabili di ENAC (Ing. Davide Drago e Ing. Giuseppe Monti) in data 02/02/2023, durante il quale sono stati forniti i chiarimenti necessari all'ottemperanza delle prescrizioni. Con particolare riferimento alle prescrizioni relative alla fase di progettazione o comunque da implementare prima dell'avvio lavori, si è concordato quanto segue:

...omississ...

B. per l'istanza MWEB\_2022\_0024 – navi di progetto:

3. sia acquisito studio di compatibilità elettromagnetica, attestante, rispetto agli apparati di radionavigazione a servizio dell'Aeroporto, la non interferenza dell'ingombro delle navi previste sia in attracco sia in movimentazione con il loro funzionamento. Tale studio è già stato commissionato da AdSP ed eseguito da ENAV (Struttura Aeronautical Design, Simulations and AIM) nel corso del 2022. Il relativo rapporto (documento "Studio Aeronautico - Aeroporto di Genova (LIMJ) - Compatibilità elettromagnetica impianto eolico sulla nuova diga foranea e navi in movimento" del 28/07/2022) viene trasmesso ad ENAC per l'emissione di parere formale, contestualmente alla presente verifica di ottemperanza. Con riferimento alle navi di progetto, identificate come navi di stazza LOA = 400 metri, lo studio conclude che "dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica, il parco eolico e le navi non comportano interferenze con gli apparati di navigazione su cui sono attestate le procedure strumentali di volo asservite al traffico aereo che opera da/per l'aeroporto di Genova". Pertanto, si ritiene risolta la problematica e si resta in attesa dell'emissione di parere formale da parte di ENAC, che prenda atto delle conclusioni dello studio.

4. deve essere rispettata per il naviglio che attracca alle banchine a Calata Bettolo (posizione A35), la quota max nave di 65 m, e a Calata Massaua (posizione A32) la quota max nave di 55 m, come rappresentate nell'istanza (e fatto salve il futuro utilizzo di gru che dovranno parimenti essere rispettose dei vincoli aeroportuali). – Tale limitazione per le quote massime delle navi in attracco alle banchine sopra citate (che sono quelle in posizione più prossima al corridoio di approccio alla pista di atterraggio) viene integralmente accettata nel progetto esecutivo e sarà trasferita da AdSP negli strumenti di regolazione dei traffici portuali, anche per le fasi di esercizio.

C. per le istanze MWEB\_2022\_0028 e MWEB\_2022\_0029 – mezzi e gru di cantiere:

...omississ...

7. dotare di segnalamenti aeronautici notturni e diurni i mezzi di cantiere e le gru fisse. Tale prescrizione viene integralmente recepita e adottata dall'Operatore Economico nel corso delle future attività di cantiere, mediante specifica indicazione operativa inserita nel Piano di Sicurezza e Coordinamento dei lavori, redatto ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008.

8. prevedere l'adozione da parte dell'Autorità portuale di una procedura, che garantisca l'abbassamento dei/del braccio delle gru di cantiere quando inattiva ed in particolare di notte. Anche questa prescrizione viene integralmente recepita e adottata dall'Operatore Economico nel corso delle future attività di cantiere, mediante specifica indicazione operativa inserita nel Piano di Sicurezza e Coordinamento dei lavori, redatto ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008.

9. Si prescrive, inoltre, che l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale dovrà coordinare con il gestore aeroportuale la pubblicazione tempestiva di ogni variazione rispetto agli ostacoli riportati sulla cartografia AOC Type A. Per questi dati, il gestore aeroportuale rivestirà il ruolo di generatore del dato aeronautico ai sensi dei regolamenti EU vigenti – con riferimento a questa prescrizione, l'Operatore Economico fornirà tutte le informazioni ad AdSP in modo tempestivo, nel corso delle attività di cantiere, per comunicazione formale al gestore aeroportuale (secondo i formati standard forniti da ENAC). Si chiarisce come tale evenienza è relativa esclusivamente all'eventuale impiego di mezzi operativi in grado di interferire con le superfici limitazioni ostacoli aeroportuali (OLS): tuttavia, nel corso degli studi effettuati da ENAV in precedenza, sono già stati considerati ostacoli in corrispondenza del Canale Sampierdarena e delle Calate Bettolo e Massaua, ), con quote massime di 65 m e 55 m rispettivamente, e tali ostacoli inseriti sulla cartografia AOC Type A (come indicato al punto 4) sopra riportato). Pertanto, solo l'eventuale impiego di mezzi d'opera con dimensioni superiori in corrispondenza di tali banchine (al momento non previsti dalle fasi realizzative progettate) dovrà essere segnalato, per l'aggiornamento della cartografia riportante gli ostacoli al volo.

Infine, con riferimento alle prescrizioni ENAC relative alla Fase B del progetto, il Proponente rimanda a successive interlocuzioni già avviate nel tavolo di lavoro istituito tra AdSP ed ENAC e, per quanto concerne l'ottemperanza relativa alle prescrizioni connesse all'esercizio della nuova diga, alla verifica da effettuare in una successiva fase, mediante l'invio di apposita documentazione.

#### **CONSIDERATO che:**

il D. Lgs. n. 169/2016, modificato dal D. Lgs. n. 232/2017, prevedeva che le Autorità di Sistema Portuale Italiane promuovessero la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetica e Ambientale dei Sistemi Portuali (di seguito DEASP), sulla base delle Linee-guida adottate dal MATTM di concerto con il MIT. A tal fine, il documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale individua:

- a) all'interno di una prefissata cornice temporale, gli interventi e le misure da attuare per il perseguimento dei traguardati obiettivi, dando conto per ciascuno di essi della preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi-benefici;
- b) le modalità di coordinamento tra gli interventi e le misure ambientali con la programmazione degli interventi infrastrutturali nel sistema portuale;
- c) adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia.

L'Autorità del sistema portuale del Mar Ligure occidentale (nel seguito ADSP) e Infrastrutture Recupero Energia Agenzia Regionale Ligure (nel seguito I.R.E. S.p.A.), nel 2019, hanno stilato una convenzione operativa per la redazione del DEASP. Il DEASP è stato adottato con Decreto n.07 del 09.01.2020. Successivamente, l'ADSP ha partecipato al bando emesso dal Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, di seguito MASE) denominato *Green Ports*, emesso nell'agosto 2021, presentando diverse "schede intervento" inerenti alcuni degli ambiti proposti dal progetto stesso coerenti con la pianificazione energetica delineata dal DEASP:

1. Produzione di energia da fonti rinnovabili (ambito 1).
2. Mezzi di trasporto elettrici (ambito 4).
3. Interventi sulle infrastrutture energetiche portuali non efficienti (ambito 5).

#### 4. Realizzazione di infrastrutture per l'utilizzo dell'elettricità in porto (ambito 6).

Nell'ambito del progetto di realizzazione della nuova Diga Foranea del Porto di Genova, le diverse tipologie di generazione di energia rinnovabile proposte sono di tipo eolico, da moto ondoso e di tipo fotovoltaico. Esclusa l'opzione di installare aerogeneratori sulla nuova diga e considerato quanto già espresso, riguardo alle tecnologie di energia da moto ondoso e all'installazione di un impianto fotovoltaico sul coronamento della diga, l'Autorità del Sistema Portuale ha avviato quanto necessario per individuare ulteriori soluzioni progettuali per la generazione di energie rinnovabili, in pieno allineamento alla politica energetico ambientale delineata all'interno del DEASP e al fine di raggiungere gli obiettivi di autosufficienza energetica all'interno del bacino portuale Genovese.

Le soluzioni progettuali avviate, di seguito descritte, hanno l'obiettivo di integrare la sostenibilità delle attività portuali nel percorso di crescita del porto stesso, integrando la crescita economica portuale nel contesto urbano e naturale di riferimento, con l'intenzione di promuovere effetti positivi e ridurre gli impatti ambientali, non solo nell'ambito portuale, ma anche sul contesto urbano circostante.

Nell'iter valutativo dei progetti presentati al bando del MASE, suddivisi per ambito e per città di intervento (Genova e Savona/Vado Ligure), il Ministero ha inserito nella graduatoria di quelli incentivabili i seguenti riferiti al Porto di Genova:

- a) Porto di Genova, zona industriale levante - impianti fotovoltaici;
- b) Porto di Genova, zona commerciale levante - impianti fotovoltaici;
- c) Porto di Genova - sistemi di ricarica mezzi elettrici.

I progetti Porto di Genova - zona industriale levante - reti elettriche e accumuli e Porto di Genova, zona commerciale levante - reti elettriche e accumuli, sebbene presentati al bando *Green Ports*, non sono rientrati nella graduatoria, ma, essendo essenziali per il funzionamento e lo sfruttamento dell'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici, saranno svolti con finanziamenti propri dell'ADSP.

È stata valutata e verificata la possibilità di utilizzare le coperture degli edifici per l'installazione di impianti fotovoltaici che utilizzano la fonte energetica solare rinnovabile, tenuto conto dei seguenti aspetti: localizzazione, orientamento, superficie in piena disponibilità dell'Ente, stato conservativo, caratteristiche costruttive delle coperture, compatibilità dell'installazione con le caratteristiche strutturali, compatibilità con gli aspetti di prevenzione incendi.

#### Impianti fotovoltaici

Gli impianti sono suddivisi in due *cluster*: Porto industriale di levante e Porto commerciale di Ponente.

Per una corretta previsione degli assorbimenti sono stati individuati i carichi (tipologia, utilizzo e assorbimento); la prima macro-suddivisione degli assorbimenti è stata effettuata suddividendo i carichi in elettrici e termici. I principali carichi presenti sono i seguenti: impianti di illuminazione interni ed esterni; impianto di condizionamento e ventilazione; altri impianti tecnologici; macchine da ufficio, computer, macchinari vari; apparati di sollevamento (ascensori e montacarichi).

Poiché i consumi elettrici variano in funzione dell'operatività delle zone di utilizzo, si è resa necessaria una analisi specifica per definire diversi indicatori. Con particolare riferimento agli impianti di condizionamento, i risultati della campagna di raccolta dati rivelano che i consumi sono largamente variabili a causa di fattori poco prevedibili, tuttavia per la modellazione dei consumi si è tenuto conto di aspetti di distribuzione temporale della richiesta energetica giornaliera per ogni singola tipologia di utenza sopra indicata. Si è considerata inoltre la distribuzione temporale della produzione fotovoltaica e i relativi aspetti di stagionalità, considerando di coprire in ogni momento dell'anno il totale dei consumi degli impianti di illuminazione e



forza motrice uffici. Nel prospetto seguente si riporta il riepilogo delle emissioni evitate per il lotto in progetto.

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa SO <sub>2</sub>	1590,74 Kg
Ossidi di azoto NO <sub>x</sub>	2002,55 Kg
Polveri	71,05 Kg
Anidride carbonica CO <sub>2</sub>	1183,76 Kg
Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato H <sub>2</sub> S Fluido geotermico	69,55 Kg
Anidride carbonica CO <sub>2</sub>	13,39 Kg
Tonnellate equivalenti di petrolio TEP	522,05 TEP

### Colonnine per ricarica veicoli elettrici

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale intende sostenere l'installazione di punti di ricarica all'interno dei confini demaniali, sia procedendo direttamente alla realizzazione delle infrastrutture nelle aree demaniali non affidate in concessione sia promuovendo l'installazione da parte dei soggetti privati di colonnine elettriche sul suolo in concessione, compatibilmente con i diritti demaniali fruibili. Contestualmente, l'intervento prevede la graduale sostituzione delle auto di servizio e dei mezzi commerciali leggeri con nuovi mezzi a trazione elettrica.

La localizzazione delle aree idonee all'installazione delle altre colonnine elettriche dovrà in generale soddisfare i seguenti requisiti di base: disponibilità di parcheggio, necessario per la sosta dei veicoli elettrici durante la ricarica; disponibilità di connessione elettrica: nel luogo di installazione deve essere disponibile una fornitura di energia elettrica con potenza disponibile sufficiente per offrire il servizio desiderato. È riportata un sunto delle colonnine di ricarica che saranno installate:

I 4 modi di ricarica attualmente disponibili sono differenziati in funzione del regime (AC, CC), della corrente massima, del tipo di connettore, presa/spina, delle caratteristiche dell'eventuale comunicazione/controllo tra il veicolo e la stazione di carica.

I possibili modi di ricarica sono riepilogati nel seguito.

- Modo 1: Ricarica in ambiente domestico, lenta (6-8 h).
- Modo 2: Ricarica in ambiente domestico e pubblico, lenta (6-8 h).
- Modo 3: Ricarica in ambiente domestico e pubblico, lenta (6-8 h) o mediamente rapida (30 min – 1 h).
- Modo 4: Ricarica in ambiente pubblico, ultrarapida (5-10 min).

### Veicoli Elettrici

I veicoli elettrici del parco auto del porto di Genova sono pari a 15. I veicoli hanno una percorrenza complessiva annua di 64.921km. I kWh ricaricati alle infrastrutture mantenendo invariata la percorrenza annua e sulla base di un consumo medio kWh/km delle vetture ipotizzate su ciclo WLTP è pari a: 10.570kWh/anno. Considerando l'infrastruttura inserita nel più generale progetto di efficientamento del

porto di Genova, che prevede l'installazione di una rilevante autoproduzione da fonte fotovoltaica e una rete intelligente sul modello di una "Port-Grid", il consumo elettrico dei veicoli elettrici può essere considerato in larga parte soddisfatto con energia da fonte rinnovabile.

Le emissioni evitate rispetto alla stessa ricarica effettuata su colonnine pubbliche sono pari a:

- Emissioni Evitate CO<sub>2</sub> = 993,3 kg.
- Emissioni Evitate NO<sub>x</sub> = 0,78 kg.
- Emissioni Evitate SO<sub>x</sub> = 0,18 kg.

**TENUTO CONTO** della Nota su Parere e tavolo Enac/Enav del 28/03/2023 che recita: *“Nel febbraio 2021 è stato siglato un Protocollo di Intesa (allegato alla presente) tra l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile e l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale Porto di Genova, finalizzato a verificare la compatibilità tra lo scenario di sviluppo portuale e le operazioni di volo dell'aeroporto di Genova e coordinare, nel rispetto del pubblico interesse comune a entrambe le Parti, le attività idonee a contemperare le diverse esigenze economiche ed operative degli scali marittimo ed aereo, gestendo le eventuali interferenze con interlocuzioni dirette tra le due Amministrazioni contraenti.*

*Al fine dell'attivazione del tavolo in questione, ADSP ha svolto, su specifica richiesta di Enac, un'attività di raccolta dati con tutti i concessionari con funzioni operative commerciali e industriali presenti in ambito portuale, al fine di acquisire le prospettive di sviluppo dei singoli soggetti principalmente con riferimento a:*

- *elementi verticali e gru (con informazioni su bracci);*
- *indicazione di eventuali manufatti che, direttamente o indirettamente, possono provocare la variazione della densità dell'aria (a titolo esemplificativo emissione di fumi o calore prodotti dagli impianti dei manufatti);*
- *impianti o edifici che possono essere fonte di attrazione per la fauna selvatica, quali a titolo di esempio impianti depurazione acque reflue o tetti dei manufatti;*
- *indicazioni di eventuali impianti fotovoltaici di estensione superiore ai 500 mq ovvero ricorso a finiture riflettenti.*

*La raccolta dati ha riguardato anche una sistematizzazione delle informazioni dei principali interventi pubblici con riferimento ai profili di cui sopra, quindi sia in termini di altezze di nuovi edifici o attrezzature, sia in termini di impianti fotovoltaici.*

*I dati così raccolti sono poi stati sintetizzati dagli uffici di ADSP e hanno costituito la base per costruire uno scenario di riferimento dello sviluppo portuale, comprensivo degli interventi in programmazione pubblica o previsti dai singoli operatori privati. Tale scenario include la realizzazione e l'operatività della fase A della nuova diga foranea.*

*Ad oggi Enac sta sviluppando alcune valutazioni volte a compatibilizzare lo scenario di cui sopra con le caratteristiche attuali e le prospettive di sviluppo dell'attività aeroportuale.*

*L'obiettivo è trovare un compromesso che minimizzi la penalizzazione di entrambe le attività rispetto alla rispettiva rilevanza strategica”.*

**TENUTO CONTO** altresì che il Proponente, escludendo l'opzione degli aerogeneratori, ha relazionato riguardo (punti a, b) e c) della condizione ambientale:

- ai progetti sviluppati per la produzione di energia rinnovabile tali da contribuire all'accelerazione della transizione energetica dell'area portuale verso fonti rinnovabili, quali energia eolica, solare e geotermica, moto ondoso, etc. in sostituzione degli aerogeneratori;
- alle decisioni del tavolo tecnico con ENAC;
- all'emissione del parere formale da parte di ENAV ed ENAC in merito alle interferenze delle nuove opere con le attività aeroportuali e quindi in merito alla sicurezza della navigazione aerea.;

**VALUTATO, in conclusione, che la condizione ambientale n. 4) è da considerare;**

**Per quanto riguarda la condizione ambientale n. 5**

**RILEVATO** che:

- la condizione ambientale n.5 riporta:

*“Condizione Ambientale n.5: Attività di monitoraggio*

*Il Proponente dovrà, previa approvazione del Piano di Monitoraggio Ambientale di cui alla Condizione Ambientale n. 1, eseguire sia in corso d'opera sia in fase di esercizio, sia dopo il termine dell'opera tutte le attività e misure previste con la seguente frequenza:*

*d. una volta prima dell'avvio dei lavori (ante operam), continuativa per le misure ambientali di rilevanza critica per la salute ambientale (come identificato da PMA) durante i lavori di cantiere (in fieri);*

*e. con elevata frequenza per le variabili biologiche, predisponendo rapporti ambientali con cadenza semestrale durante i lavori di cantiere (in fieri);*

*f. con frequenza almeno annuale per le variabili e misure di salute dello stato ambientale (definite nel PMA) al termine dei lavori (post operam) per i successivi 5 anni;*

*g. per il monitoraggio sismico e morfobatimetrico, rilievi, analisi e report in corso d'opera e post operam con le cadenze definite nel progetto di monitoraggio validato dal CNR IGAG.*

*I risultati di queste misure saranno incorporati nel Piano di misure mitigative e compensative di cui alla Condizione Ambientale 1”;*

- il Termine per l'avvio della Verifica Ottemperanza risulta: *Prima dell'avvio dei lavori di cantiere, per l'ante operam; con le cadenze sopra indicate per il corso d'opera e il post operam*

- Enti coinvolti: *ARPA Liguria per la validazione delle analisi ambientali; Dipartimento Protezione Civile per i rilievi, le analisi e i report di monitoraggio sismico e morfobatimetrico;*

**CONSIDERATO** che con riferimento alla documentazione presentata:

**Risposta del Proponente alla condizione ambientale n. 5:**

*In ottemperanza a detta condizione ambientale, nel documento “Piano di Monitoraggio Ambientale”, codice elaborato P3062-E-AM-G-0003-01, sono state definite le frequenze delle attività e misure da eseguire, considerando le indicazioni riportate nella condizione di che trattasi, le osservazioni della Regione Liguria, trasmesse con proprio parere n. 205995 del 11/03/2022, parte integrante del decreto VIA, nonché le osservazioni di ARPA Liguria espresse nel corso degli incontri avvenuti durante lo sviluppo del piano . Il*

documento definisce inoltre le frequenze di trasmissione al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, in qualità di autorità competente, ed alla Regione Liguria e ARPA Liguria, in qualità di enti coinvolti, dei report contenenti i dati di monitoraggio.

Successivamente il Proponente ha trasmesso la seguente documentazione integrativa volontaria:

Attività di Monitoraggio	Relazioni
Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive	
Descrittore 1	0. Relazione di sintesi dei Descrittori 1, 2, 6, 10
Descrittore 2	Relazioni tecniche di dettaglio:  1. Prateria di <i>Posidonia oceanica</i>  2. Scogliere rocciose infralitorali  3. Coralligeno  4. L. sarmentosa  5. Attività ROV
Descrittore 6	
Descrittore 10	
Descrittore 3	
Descrittore 4	Relazione Descrittori 4-5 periodo invernale
Descrittore 5	Relazione Descrittori 4-5 periodo primaverile
Descrittore 7	Relazione di sintesi Descrittore 7  Allegato 1 profili topografici  Allegato 2 analisi granulometriche
Descrittore 8	Relazione descrittore 8
Descrittore 9	Relazione Descrittore 9
Descrittore 11	Relazione Descrittore 11
Monitoraggio della Torbidità	
Torbidità	Relazione Monitoraggio della torbidità  Relazione Soglie di Torbidità
Rumore e Vibrazioni	Rumore Relazione di sintesi del monitoraggio del rumore in atmosfera  Allegati Tecnici di monitoraggio
Vibrazioni	Relazione di sintesi del monitoraggio delle Vibrazioni  Allegati Tecnici di monitoraggio

Qualità dell’Aria	
Qualità dell’Aria	Relazione di sintesi del monitoraggio della qualità dell’aria  Allegati Tecnici di monitoraggio
Monitoraggio dei mammiferi e rettili marini	
Mammiferi e rettili marini	0. Introduzione delle attività e metodologia  1. Sintesi dei risultati del Monitoraggio visivo  2. Allegati tecnici del monitoraggio visivo  3. Allegati tecnici del monitoraggio acustico
Censimento del <i>Macrolitter</i>	
<i>Macrolitter</i>	Relazione del Monitoraggio ante-opera

Il Proponente dichiara che “Nel documento “Piano di Monitoraggio Ambientale”, codice elaborato P3062-E-AM-G-0003-02 (in precedenza P3062-E-AM-G-0003-01), sono state definite le frequenze delle attività e misure da eseguire, considerando le indicazioni riportate nella condizione di che trattasi, le osservazioni della Regione Liguria, trasmesse con proprio parere n. 205995 del 11/03/2022, parte integrante del decreto VIA, nonché le osservazioni di ARPA Liguria espresse nel corso degli incontri avvenuti durante lo sviluppo del piano . Il documento definisce inoltre le frequenze di trasmissione al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, in qualità di autorità competente, ed alla Regione Liguria e ARPA Liguria, in qualità di enti coinvolti, dei report contenenti i dati di monitoraggio. In ottemperanza a detta condizione ambientale, con la presente trasmissione, si forniscono le Relazioni dei monitoraggi ante-operam eseguiti secondo quanto riportato nel PMA dell’Opera”.

Il Proponente dichiara anche che: “.....Le attività di monitoraggio, e le relative metodologie e tempistiche, sono state definite sui principali standard e riferimenti nazionali ed internazionali, e con il supporto di specialisti (compresi studiosi e specialisti al mondo universitario/scientifico), nonché in considerazione di quanto riportato alle Condizioni Ambientali n. 1 e 5 del Parere n.233 del 28 marzo 2022. Inoltre, relativamente allo sviluppo delle attività di monitoraggio previste nella fase ante-operam, è stata condizione obbligata tenere in considerazione ulteriori elementi tecnici, operativi e amministrativi che interessano e caratterizzano il progetto.....Relativamente al monitoraggio morfobatimetrico, in ottemperanza alla condizione ambientale n.1-B lettera n) del Parere 233/2022, nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale dell’opera sono state progettate e definite le modalità di esecuzione di detta attività. Fra queste, è prevista l’esecuzione di un rilievo al tempo T0 nell’area di piattaforma compresa tra l’opera di progetto e le testate dei canyon antistanti, comprensivo delle scarpate di frana infracanal, e di rilievi periodici successivi al T0, secondo le frequenze descritte nello stesso PMA al quale si rimanda per ulteriori dettagli. In considerazione dell’elevata estensione dell’area da rilevare, il primo rilievo (T0) sarà eseguito nel corso dei prossimi mesi, entro la fine del 2023 e comunque prima di avviare lavorazioni potenzialmente interferenti con l’area di interesse. La descrizione delle attività svolte e gli esiti dei rilievi eseguiti, in linea con quanto richiesto dalla condizione ambientale n.5 del parere n. 233/2022 della CTVA, saranno trasmessi al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, in qualità di autorità competente, ed alla Regione Liguria e ARPA Liguria, in qualità di enti coinvolti, nell’ambito dei report periodici previsti dal Piano di Monitoraggio Ambientale”.

**VISTO** il Parere dell’ARPA Liguria espresso con nota prot. n. 14768 del 24/05/2023, acquisita al prot. n. CTVA/6094 del 24/05/2023, così sintetizzata:

Rumore: “Si ritiene possibile dare l’ottemperabilità.”;

Ambiente Marino:

Punto e (Descrittore 8): si rileva che i risultati del monitoraggio ante operam, per quanto concerne il descrittore 8 della Strategia marina, sono ottemperabili con la realizzazione di quanto proposto sulla “Relazione descrittore 8” presente nella cartellina: 3.Monitoraggi ante-operam.zip; 3.Monitoraggi ante-operam\01.Descrittori MSFD.zip\01.Descrittori MSFD\D8;

Punto e (Descrittore 10): i dati presentati nella relazione forniscono tutte le informazioni richieste dalla scheda metodologica elaborata da ISPRA per il censimento dei rifiuti sul fondale nell’ambito dei monitoraggi istituzionali Strategia Marina; sarebbe opportuno che i dati siano raccolti secondo il format previsto dalla scheda (condivisa con il Proponente per le vie brevi) in modo da poterli integrare con quelli rilevati nel corso dei monitoraggi istituzionali;

Punto j del PMA: nella “Relazione sui valori limite della torbidità per le attività della nuova diga foranea del porto di Genova” a cura del DISTAV dell’Università di Genova a firma del Prof. Marco Capello vengono definiti i valori di Attenzione e Limite relativi al parametro torbidità. .... Si ritiene di condividere tale approccio per il monitoraggio in corso d’opera e si richiede che tali modifiche siano inserite nel Piano di Monitoraggio Ambientale;

Punto h (Mammiferi marini): si prende atto dei dati trasmessi in riferimento ai Documenti: “Report Monit acustico mammiferi e rumore\_0.2-03-04.23.pdf”, “Report Finale Monitoraggio visivo – Ante Operam”, pertanto con le informazioni rilevate in fase AO si reputa possibile procedere all’elaborazione del modello di propagazione del rumore e alla determinazione dell’area di esclusione a cura del proponente, così come previsto dal PMA, da adottare durante la futura fase di cantiere (CO). Si rinvia alle Autorità competenti la verifica della correttezza di tali “aree di esclusione”, verifica da effettuare prima dell’inizio dei lavori.

**VALUTATO** che il Proponente, con il documento “Piano di Monitoraggio Ambientale”, codice elaborato P3062-E-AM-G-0003-01, ha risposto alla richiesta di cui alla condizione n. 5 per quanto concerne l’esecuzione futura del monitoraggio sia in corso d’opera sia in fase di esercizio, sia dopo il termine dell’opera tutte le attività e misure previste con la prescritta frequenza e ha provveduto, con il documento “Relazione di sintesi sui monitoraggi Ante Operam”, codice elaborato El. P3062\_C-AM-R-0001\_00, e con i relativi allegati, a quanto richiesto nella condizione ambientale n. 5 a) trasmettendo il monitoraggio ante operam e valutato che detto monitoraggio è stato sostanzialmente eseguito in osservanza al Piano di Monitoraggio Ambientale di cui alla Condizione Ambientale n. 1 prima considerata ottemperata;

**VALUTATO, in conclusione, che la condizione ambientale n. 5 a) può considerarsi ottemperata ma il Proponente dovrà dare pronto riscontro alle raccomandazioni di ARPAL;**

**RILEVATO** infine che le condizioni della Regione Liguria di cui la Parere di Regione Liguria n. 205995 in data 11/03/2022,

“Matrice aria:

nel PMA dovranno essere previsti almeno 2 punti di monitoraggio nelle aree di ricaduta degli inquinanti, sia ad ovest che ad est, ubicati nell’abitato, la cui collocazione a microscala dovrà essere concordata con ARPAL; si dovrà tenere conto delle valutazioni stagionali; dovrà essere previsto un meccanismo di soglie di attenzione e di allarme ed i comportamenti da adottare in caso di superamento delle stesse.

Matrice acqua e habitat marini:

1. *in assenza di adeguate motivazioni, la risoluzione dell'interferenza con la condotta di scarico gestita da IRETI S.p.A., dovrà prevedere il posizionamento del diffusore oltre la nuova diga;*
2. *nell'ambito della successiva fase progettuale dovrà essere prodotto un piano di monitoraggio naturalistico che dovrà essere tale da permettere di individuare lo stato delle formazioni a Precoralligno e Coralligeno localizzate a levante dell'area di intervento e della Posidonia oceanica riconducibile alla Z.S.C. con codice IT1332576 "Fondali Boccadasse-Nervi". Il monitoraggio dovrà essere finalizzato a verificare l'assenza di impatti su tali biocenosi sia durante la fase di realizzazione della nuova diga sia in fase di esercizio. Il monitoraggio dovrà essere realizzato nelle fasi ante-operam, in corso d'opera e post-operam e, successivamente al termine dell'intervento, dovranno realizzate almeno tre campagne di monitoraggio con cadenza biennale. Le attività di monitoraggio dovranno essere realizzate in modo tale da permettere un confronto diacronico con i rilievi effettuati in fase ante-operam;*
3. *nell'ambito della successiva fase progettuale dovrà essere prodotto un piano di monitoraggio della torbidità e dei solidi sospesi, tale piano di monitoraggio dovrà essere sviluppato in sinergia con il piano di monitoraggio della torbidità che sarà realizzato nell'ambito del progetto di dragaggio del bacino di Sampierdarena e dell'attuale avamposto, previsto contestualmente alla fase a) di costruzione e non direttamente oggetto del progetto in esame;*
4. *nell'ambito della successiva fase progettuale dovrà essere prodotto uno specifico piano di monitoraggio acustico (rumore e presenza dei Mammiferi Marini) e visivo (presenza dei Mammiferi e Rettili Marini) finalizzato alla tutela dei mammiferi e dei rettili marini;*

*nell'ambito della successiva fase progettuale dovrà essere prodotto un piano di monitoraggio morfo-sedimentologico finalizzato ad individuare l'evoluzione della linea di costa nel tratto di litorale compreso tra Punta Vagno e la foce del Bisagno, conforme a quanto previsto dalla d.g.r. 1793/2005.*

5. *Si suggerisce inoltre di valutare, laddove siano previste e necessarie, misure di compensazione che prevedano il trapianto di Posidonia oceanica in sostituzione alle misure previste di trapianto di Cymodocea nodosa.*

Matrice rumore:

- *prima dell'avvio dei lavori, la definizione del clima acustico ante-operam dovrà essere integrata con misure fonometriche in fascia notturna;*

*il Piano di Monitoraggio per la fase di cantiere dovrà prevedere dei punti di monitoraggio per la componente rumore in ambiente terrestre (e non solo marino), tenendo conto anche delle possibili ripercussioni sulle zone collinari, la cui collocazione dovrà essere concordata con ARPAL; inoltre dovrà essere previsto un meccanismo di soglie di attenzione e di allarme ed i comportamenti da adottare in caso di superamento delle stesse”;*

**TENUTO CONTO** del parere della Regione Liguria con nota prot. n. 400760 del 24/05/2023, acquisita al prot. n. CTVA/6098 del 24/05/2023:

*“Punto 1 Per quanto riguarda la risoluzione dell'interferenza con la condotta di scarico gestita da IRETI S.p.A, esaminati gli elaborati progettuali presentati, rileviamo che il Proponente ha presentato un progetto che prevede il posizionamento del diffusore della condotta all'esterno della nuova diga del porto di Genova; riteniamo tale progetto condivisibile e la prescrizione ottemperata. Con riferimento alle attività di dragaggio propedeutiche alla risoluzione dell'interferenza con la condotta di che trattasi, ravvisiamo che tali attività di movimentazione dei sedimenti dovranno acquisire in fase esecutiva, salvo diverse determinazioni del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, l'autorizzazione prevista dal comma 1, lettera a dell'art. 109, a cura del Settore Ecosistema Costiero e Acque della Regione Liguria.*

*Punto 2 Esaminato il Piano di monitoraggio naturalistico presentato, considerato il confronto in merito con i competenti uffici di Arpal, riteniamo che lo stesso sia adeguato e coerente con quanto richiesto dal Settore Ecosistema Costiero e Acque di Regione Liguria sia per quanto riguarda la tipologia di monitoraggi previsti sia per quanto concerne le tempistiche con cui saranno effettuate le campagne di indagine.*

*Punto 3 Per quanto riguarda il monitoraggio della torbidità e dei solidi sospesi, si ritiene che il Piano presentato sia coerente con quanto richiesto e adeguato sia per quanto riguarda la localizzazione dei punti di campionamento sia per quanto concerne le tempistiche con cui saranno effettuate le campagne di indagine.*

*Si ritiene adeguatamente cautelativa e condivisibile la proposta di monitoraggio della torbidità prevista in concomitanza delle lavorazioni che saranno realizzate nelle aree esterne all'attuale porto, con particolare riferimento alla frequenza delle campagne di indagine, ancorché non sia previsto il posizionamento di stazioni fisse. A questo proposito, si ritiene necessario che le soglie di torbidità individuate e le relative misure di mitigazione previste in caso di superamento di tali soglie, che prevedono la ricalibrazione o sospensione delle attività di dragaggio fino al ripristino delle condizioni di accettabilità, siano impiegate anche nei punti mobili di monitoraggio in concomitanza dei lavori che si svolgeranno all'esterno del porto dove non saranno attive stazioni fisse di monitoraggio.*

*Segnaliamo che l'allegato "Appendice A - Piano di monitoraggio ambientale delle attività di ampliamento della diga foranea del porto di Genova - P.3106 - modalità operative superamento valori limite della torbidità" fa riferimento a tre stazioni fisse di monitoraggio mentre nel capitolo 11 dell'elaborato "Piano di Monitoraggio Ambientale" è riportato che saranno posizionate due stazioni fisse di monitoraggio; considerato che tale Appendice riguarda il dragaggio del bacino di Sampierdarena (P.3106) per il quale è prevista anche una stazione fissa posizionata all'entrata di ponente del Canale di Calma dell'aeroporto, prendiamo atto che nell'ambito del monitoraggio relativo alla realizzazione della nuova diga del porto di Genova sia prevista l'installazione di due stazioni fisse (come indicato nel Capitolo 11 dell'elaborato "Piano di Monitoraggio Ambientale") e riteniamo l'inserimento in "Appendice A" della terza stazione fissa (posta in corrispondenza dell'entrata di ponente del Canale di Calma dell'aeroporto) un mero errore di aggiornamento della documentazione.*

*Ravvisiamo infine che le considerazioni sopra esposte sono state preventivamente oggetto di confronto con Arpal.*

*Punto 4 Esaminata la documentazione presentata, riteniamo condivisibile il piano di monitoraggio relativo ai potenziali effetti del rumore e delle vibrazioni sui mammiferi marini ed altre specie.*

*Le considerazioni sopra esposte sono state preventivamente oggetto di confronto con Arpal.*

*Punto 5 Il Piano di Monitoraggio morfo-sedimentologico presentato si ritiene adeguato e conforme a quanto previsto dalla d.g.r. 1793/2005.*

*Punto 6 Esaminata la documentazione presentata, si ritiene che la proposta di prevedere misure di compensazione che prevedano il trapianto di Posidonia oceanica in sostituzione alle misure previste di trapianto di Cymodocea nodosa è stata recepita. Si ritiene fondamentale la prevista attività di monitoraggio successivo all'eventuale reimpianto finalizzata a valutare in maniera documentata e oggettiva gli esiti del trapianto.*

*Matrice rumore:*

- *prima dell'avvio dei lavori, la definizione del clima acustico ante-operam dovrà essere integrata con misure fonometriche in fascia notturna;*



- *il Piano di Monitoraggio per la fase di cantiere dovrà prevedere dei punti di monitoraggio per la componente rumore in ambiente terrestre (e non solo marino), tenendo conto anche delle possibili ripercussioni sulle zone collinari, la cui collocazione dovrà essere concordata con ARPAL; inoltre dovrà essere previsto un meccanismo di soglie di attenzione e di allarme ed i comportamenti da adottare in caso di superamento delle stesse;*

*Con riferimento alla componente rumore, si ritiene che le condizioni ambientali impartite dalla Regione Liguria siano state ricomprese nel PMA e pertanto assorbite dalla condizione ambientale 1B, per le cui valutazioni si rimanda al parere di ARPA”.*

La Regione Liguria conclude: *“sulla base di quanto valutato le condizioni di cui al parere di Regione Liguria n. 205995 dell’11 marzo 2022 si ritengono ottemperate nel rispetto delle raccomandazioni su riportate”*

**RIBADENDO** che, comunque, il Proponente è tenuto, riguardo le misure di attenuazione, a dimostrare la loro efficacia anche con riferimento a esempi di attuazione riuscita nel contesto di altri sviluppi analoghi;

**RIBADENDO** che il Proponente dovrà avere riguardo sia alle raccomandazioni soprariportate sia alle raccomandazioni espresse dalla Regione Liguria nel proprio parere prot. n.400760 del 24/05/2023, acquisito al prot. n. 6098 del 24/05/2023 sia alle raccomandazioni espresse dall’ARPA Liguria nel proprio parere prot. n. 14768 del 24/05/2023;

**VALUTATO** in definitiva che, alla luce di quanto premesso ed esaminata la documentazione, nel rispetto delle raccomandazioni dettagliatamente specificate e motivate nella parte che precede.

#### **la Sottocommissione VIA**

**per le ragioni in premessa indicate sulla base delle risultanze dell’istruttoria che precede, e in particolare i contenuti valutativi che qui si intendono integralmente riportati quale motivazione del presente parere**

**esprime il seguente**

#### **MOTIVATO PARERE**

In ordine alla verifica di ottemperanza alle condizioni ambientali n. 1, 2, 3, 4, 5 impartite con il provvedimento di compatibilità ambientale D.M. n. 45 del 04/05/2022, relativo al progetto *“Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062)”*. per la Fase ante operam, così come disposto dalla Divisione con nota di procedibilità prot. n. MASE/48164 del 29/03/2023, acquisita al prot. n. CTVA/3749 in data 30/03/2023:

#### **Condizioni della Commissione Tecnica VIA VAS**

- **La condizione ambientale n. 1 è ottemperata, ma il Proponente dovrà:**
- Rete di misuratori in continuo delle polveri e dei COV:
  - consentire all’ARPA Liguria l’accesso autonomo ai dati;
  - intensificare campionamenti in corso d’opera per il Descrittore 8 della MSFD, (attualmente previsti con cadenza semestrale, portandoli a cadenza mensile;
- Emissioni di CO<sub>2</sub>:

- aggiornare tutte le stime effettuate al termine delle attività di costruzione in base alle reali attività e quantità eseguite, considerando i fornitori coinvolti nelle varie fasi e l'effettiva attuazione delle azioni di mitigazione e fare aggiornare lo studio *Carbon Footprint* da parte terza indipendente;
- presentare a sei mesi dall'avvio del cantiere di costruzione dell'opera gli scenari emissivi e l'individuazione delle misure di mitigazione dei possibili impatti, nonché delle eventuali compensazioni in caso di impatti residui, come proposti nella documentazione integrativa volontarie trasmesse da Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale in data 19/05/2023;
- Morfobatimetria e sismicità:
- avere riguardo alle raccomandazioni sopra espresse
- **La condizione ambientale n. 2 è ottemperata;**
- **La condizione ambientale n. 3 è ottemperata;**
- **La condizione ambientale n. 4) è ottemperata;**
- **La condizione ambientale n. 5 a) è ottemperata ma il Proponente dovrà dare pronto riscontro alle raccomandazioni di ARPAL;**

In ordine alle condizioni ambientali di cui al parere della Regione Liguria n. 205995 dell'11 marzo 2022, acquisito al prot. n. MiTE/33622 del 05/05/2022 non ricomprese nel parere CTVA in questione:

**Le condizioni ambientali di cui al Parere della Regione Liguria sono ottemperate nel rispetto delle condizioni su riportate e il Proponente dovrà:**

- Aria
- avere riguardo delle indicazioni della Regione Liguria di differenti modalità compensative, anche sulla base delle Strategie Nazionali e Regionali di Sviluppo Sostenibile e Clima;
- Ambiente Marino

condividere la proposta di programma in merito all'attuazione delle misure di sensibilizzazione previste attuando tali misure per un periodo di tempo di almeno 12 anni;

**La coordinatrice della Sottocommissione VIA**

**Avv. Paola Brambilla**