



*Ministero della Transizione Ecologica*

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

**Parere n. 233 del 28 marzo 2022**

<b>Progetto:</b>	<b>Istruttoria VIA</b> <b>Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062)</b> <b>ID_VIP 7451</b>
<b>Proponente:</b>	<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>

## **La Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS**

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

-il D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006, n.152 recante “Norme in materia ambientale” e in particolare l’art. 8 (Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS), e ss.mm.ii. (d’ora innanzi D. Lgs. n. 152/2006);

- 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 e n. 7 del 10/01/2020 di nomina del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS, 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 gennaio 2022;

- il Decreto n. 6043 del 11/10/2019 con il quale il Presidente della Giunta Regionale della Liguria ha designato il proprio rappresentante regionale nella Commissione tecnica di verifica dell’impatto ambientale VIA e VAS;

**RICHIAMATA** la disciplina dei procedimenti di valutazione ambientale, e in particolare:

- la Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio n. 2014/52/UE del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva n. 2011/92/UE del 13/11/2011 concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;

- il D. Lgs. n. 152/2006, e in particolare gli artt. 23 - 25, Titolo III, Parte seconda che regolano la procedura di valutazione d’impatto ambientale definita al comma 1, lettera b, dell’art. 5 recante ‘Definizioni’ come “*il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l’elaborazione e la presentazione dello studio d’impatto ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio d’impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l’adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l’integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto*”. La procedura si conclude con il "provvedimento di VIA" definito al comma 1, lettera o, dell’art. 5, recante ‘Definizioni’ del D. Lgs. n. 152/2006 come “*il provvedimento motivato, obbligatorio e vincolante, che esprime la conclusione dell’autorità competente in merito agli impatti ambientali significativi e negativi del progetto, adottato sulla base dell’istruttoria svolta, degli esiti delle consultazioni pubbliche e delle eventuali consultazioni transfrontaliere*”;

- il Decreto-Legge 31 maggio 2021 n. 77 riguardante la “*Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*” ed in particolare l’Allegato IV, punto 10), nel quale è inserita, fra le altre opere, la “*Realizzazione della Diga foranea di Genova*”;

- il Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 24 dicembre 2015, n. 308, recante “*Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di valutazione ambientale di competenza statale*”;

- il Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017 recante “*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*”;

- Linee guida della Commissione Europea “*Environmental Impact Assessment of Projects Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU)*”;

- Linee guida della Commissione Europea “*Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites - Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*”;

- Linee guida nazionali per la Valutazione di Incidenza del 2019 di cui all’”*Intesa, ai sensi dell’articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e*

Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4";

- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. n. 152/2006, D. Lgs. n. 163/2006), Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali e Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanee (Rev.1 del 16/06/2014);

- Delibera del Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente del 09/05/2019, n. 54/2019 concernente "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo";

- Linee Guida approvate dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente in data 09/07/2019 su "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale" per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale, utili per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del D. Lgs. n. 152/2006, integrative dei contenuti minimi previsti dall'art. 22 e delle indicazioni dell'Allegato VII del D. Lgs. n. 152/2006;

- artt. 2 comma 6 e 5 comma 2 del regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, PNRR, il quale stabilisce che nessuna misura inserita in un piano per la ripresa e la resilienza debba arrecare danno agli obiettivi ambientali ai sensi dell'articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 (c. d. regolamento Tassonomia) relativo all'istituzione di un quadro per facilitare gli investimenti sostenibili;

- l'art. 1 comma 8 del D.L. 59/2021 convertito in L. 101/2021, recante Misure urgenti al Fondo complementare al PNRR e altre misure urgenti per gli investimenti, ai sensi del quale le amministrazioni attuano gli interventi ricompresi nel Piano nazionale per gli investimenti complementari in coerenza con il principio di "non arrecare un danno significativo" (DNSH, "do no significant harm") agli obiettivi ambientali, di cui all' articolo 17 del citato regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020;

- la Comunicazione resa dalla Commissione UE 2021/C58/01 recante Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio "non nuocere in modo significativo".

#### **DATO ATTO** che:

- l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale in data 17/09/2021 ha presentato domanda per l'avvio della procedura di valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. n. 152/2006, relativamente al progetto "Realizzazione della Nuova Diga Foranea Del Porto Di Genova - Ambito Bacino Di Sampierdarena – P.3026"; sempre in data 17/09/2021 con nota prot. n. 27493 il Commissario Straordinario per la realizzazione del progetto in questione e Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale ha richiesto l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. n. 152/2006, come richiamato dall'art. 44 del Decreto-Legge 31 maggio 2021, n. 77 (conv. in L. 29 luglio 2021, n. 108, recante "Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza") e s.m.i.;

- le domande sono state acquisite dalla Divisione V - Sistemi di valutazione ambientale della Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo (d'ora innanzi Divisione) con prot. n. MATTM/100496 in data 21/09/2021 e prot. n. MATTM/101500 in data 22/09/2021;

- il Commissario Straordinario in data 25/10/2021 con nota prot. n. 32506 acquisita con prot. n. MATTM/115489 del 25/10/2021 ha provveduto a perfezionare le domande sopracitate;

- successivamente, il Commissario Straordinario con nota prot. n. 36045 del 19/11/2021, acquisita con prot. n. MATTM/131021 in data 24/11/2021, ha rappresentato quanto segue:

- il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nell'Adunanza del 13 ottobre 2021 con riletture in data 5 novembre 2021, ha espresso parere favorevole al progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'opera in oggetto ai sensi dell'art. 44, comma 1-bis del richiamato D. L. n. 77/2021;
- come convenuto nel corso dell'audizione tenutasi il 12 novembre scorso presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, rispetto all'iter di approvazione dell'opera, il Commissario Straordinario ha quindi

provveduto a integrare il progetto di fattibilità tecnica economica già trasmesso con l'istanza in oggetto, secondo quanto indicato dal parere reso;

- le integrazioni progettuali sono state altresì oggetto di specifica verifica dalla parte del soggetto a ciò incaricata (la società Rina Check) resa con Rapporto Finale RC.05 F del 18/11/21 e immediatamente recepite integrando lo Studio di Impatto Ambientale, trasmesso in data 17/09/2021;

- infine, considerata l'applicazione al progetto di cui si verte dell'art. 12, comma 1-bis, del Decreto Legge 10/09/2021, n. 121 convertito in Legge n. 156 del 09/11/2021, il Commissario Straordinario ha trasmesso, al fine di agevolare gli adempimenti di competenza i seguenti elaborati modificati:

1. Parere del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici reso nell'Adunanza del 13 ottobre 2021 con rilettura in data 5 novembre 2021;
2. Progetto di Fattibilità Tecnica integrato in ottemperanza rispetto alle osservazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
3. Studio di Impatto Ambientale;
4. Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale;

- a integrazione di quanto già trasmesso con la sopracitata nota prot.n.36045 del 19/11/2021, il Commissario con nota del 23/11/2021 acquisita al prot. n. CTVA/5674 del 23/11/2021 ha trasmesso alla Divisione e alla Commissione la Relazione Conclusiva del Dibattito Pubblico;

- il Commissario Straordinario con nota prot. n. 36776 del 25/11/2021, acquisita con prot. n. MATTM/131784 in data 25/11/2021 ha trasmesso con riferimento alla Conferenza dei servizi decisoria indetta con nota prot.n. 33640 del 02/11/2021 dallo stesso Commissario, la seguente documentazione modificata per rispondere a quanto richiesto con il parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e che peraltro sostituisce quella precedente trasmessa:

- Relazione illustrativa;
- Relazione tecnica generale;
- Dimensionamento preliminare della diga foranea – relazione tecnica;
- Studio di Impatto Ambientale – Volume 1;

- la Divisione con nota prot. n. MATTM/133617 del 30/11/2021, acquisita dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS (d'ora innanzi Commissione) con prot. n. CTVA/5799 in data 30/11/2021, ha comunicato la procedibilità della domanda;

- ai sensi dell'art. 23, comma 4 del D. Lgs. n. 152/2006, la Divisione con la citata nota prot. n. MATTM/133617 del 30/11/2021 ha comunicato a tutte le Amministrazioni e a tutti gli enti territoriali potenzialmente interessati e comunque competenti a esprimersi sulla realizzazione del progetto l'avvenuta pubblicazione sul sito internet istituzionale della documentazione tecnica allegata alla domanda consistente in: Progetto di fattibilità tecnico economica, Studio di impatto ambientale, Sintesi non tecnica, avviso al pubblico oltre ai risultati della procedura di dibattito pubblico di cui all'art. 46 del D.L. n. 77/2021;

- la Divisione con la stessa nota, ai fini della trattazione dell'istruttoria in questione, ha sottolineato che il progetto possiede i requisiti di precedenza di cui all'art. 8 comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 e cioè comprovato valore economico superiore a 5 milioni di euro e una ricaduta in termini di maggiore occupazione attesa superiore a quindici unità di personale e che l'art. 12 del D.L. n. 121/2021 ha, altresì, disposto che *“Nella trattazione dei procedimenti di sua competenza ai sensi della normativa vigente, la Commissione di cui al presente comma dà precedenza, su ogni altro progetto, agli interventi di cui al citato Allegato IV annesso al decreto legge n. 77/2021, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 108/2021”*;

- con nota prot. n. 4965 del 16/02/2022, acquisita con prot. n. MiTE/22712 in data 23/02/2022 il Responsabile Unico del Progetto della Nuova Diga Foranea di Genova ha trasmesso la documentazione integrativa predisposta in riscontro alla richiesta di integrazioni effettuata con nota prot. n. MiTE/2523 del 12/01/2022;

- la Divisione con nota prot. n. MiTE/23961 del 25/02/2022, acquisita con prot. n. CTVA/1090 del 25/02/2022, ai sensi dell'art. 24, comma 5 del D. Lgs. n.152/2006, ha comunicato alla Commissione, a tutte le Amministrazioni e a tutti gli enti territoriali potenzialmente interessati l'avvenuta pubblicazione sul sito

internet istituzionale della documentazione integrativa, riaprendo i termini per la consultazione del pubblico; con la stessa nota la Divisione ha richiesto l'espressione degli Enti gestori dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000;

**RILEVATO** che:

- la diga foranea del Porto di Genova è un'opera del Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa del porto di Genova adottato dal Commissario Straordinario per la ricostruzione del viadotto Polcevera dell'autostrada A10 ai sensi dell'articolo 9-bis Decreto Legge n. 109/2018 (cosiddetto Decreto Genova) a seguito del crollo del viadotto Polcevera per la cui realizzazione l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale può operare in deroga a ogni disposizione di legge diversa da quella penale, fatto salvo il rispetto delle disposizioni del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, nonché dei vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione Europea; infatti, il progetto rientra nell'ambito del *“Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova”* proposto dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (AdSP) e approvato con Decreto n. 2 del 15/01/2019 da parte del Commissario Straordinario per la ricostruzione del Viadotto Polcevera dell'Autostrada A10 e da questi successivamente aggiornato con Decreti n. 1 del 28/02/2020 e n. 5 del 15/07/2021;

- la diga foranea del Porto di Genova è altresì un'opera oggetto di ulteriore Commissariamento Straordinario ai sensi dell'articolo 4 del Decreto Legge n. 32/2019 (cosiddetto *“Decreto Sblocca Cantieri”*) per la quale, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 16 aprile 2021 (appena ammesso a registrazione da parte della Corte dei Conti) è stato nominato il dott. Paolo Emilio Signorini, Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, Commissario Straordinario per la diga foranea. Al Commissario Straordinario per la diga foranea spetta ex lege l'assunzione di ogni determinazione ritenuta necessaria per l'avvio ovvero la prosecuzione dei lavori nonché l'approvazione del progetto previa intesa con il Presidente della Regione. Detta intesa, per espressa previsione normativa, sostituisce, a ogni effetto di legge, ogni autorizzazione, parere, visto e nulla osta occorrenti per l'avvio o la prosecuzione dei lavori, fatta eccezione per quelli relativi alla tutela ambientale, per i quali i termini dei relativi procedimenti sono dimezzati, e per quelli relativi alla tutela di beni culturali e paesaggistici, per i quali il termine di adozione dell'autorizzazione, parere, visto e nulla osta è fissato nella misura massima di sessanta giorni dalla data di ricezione della richiesta;

- il progetto è inserito nell'elenco dell'Allegato IV del citato Decreto-Legge n. 77/2021 (conv. in L. n. 108/2021) tra le dieci *“opere pubbliche di particolare complessità o rilevante impatto”* che beneficiano delle *“Semplificazioni procedurali in materia di opere pubbliche di particolare complessità o di rilevante impatto”* di cui agli artt. 44, 45 e 46 dello stesso decreto;

- in tale contesto, emergenziale e derogatorio, l'opera è anzitutto già stata sottoposta a dibattito pubblico, conclusosi in data 28 febbraio 2021;

- inoltre, l'art. 12, c. 1-bis, del decreto legge n. 121 del 10/09/2021, convertito con la legge n. 156 del 09/11/2021, entrata in vigore in data 10/11/2021, ha disposto che *“gli interventi di cui all'Allegato IV annesso al decreto legge n. 77 del 31/05/2021, convertito con la legge n. 108 del 29/07/2021, per i quali alla data di entrata in vigore della norma il progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato già trasmesso all'autorità competente ai fini dell'effettuazione della valutazione d'impatto ambientale di cui alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le procedure di valutazione d'impatto ambientale sono svolte nei tempi previsti per i progetti di cui al comma 2-bis dell'articolo 8 del citato decreto legislativo n. 152 del 2006 dalla Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS di cui all'articolo 8, comma 1, del medesimo decreto”*;

**CONSIDERATO** che ai dati e alle affermazioni forniti dal Proponente occorre riconoscere la veridicità dovuta in applicazione dei principi della collaborazione e della buona fede che devono improntare i rapporti tra il cittadino e la pubblica amministrazione ai sensi dell'art. 1, comma 1 bis della L. 241/90, fatte salve in ogni caso le conseguenze di legge in caso di dichiarazioni mendaci;

**TENUTO CONTO** delle seguenti osservazioni, espresse ai sensi dell'art.24, comma 3 del D. Lgs. n. 152/2006, da parte delle regioni, delle province autonome, degli enti locali e degli altri soggetti pubblici e privati pervenute dopo la presentazione dell'istanza:

- Osservazioni della Regione Liguria - Dipartimento ambiente e protezione civile con nota prot. n. 126615 del 28/12/2021 acquisita al prot. n. MATTM/0146560 del 28/12/2021;
- Osservazioni del Sig. Marco Olobardi in data 31/12/2021, acquisita al prot. n. MATTM/147741 del 31/12/2021;
- Parere del Comune di Genova con nota prot. n. 470975/VIA del 30/12/2021 acquisita al prot. n. MiTE/1586 del 10/01/2022;
- Osservazione dell'Associazione ReCommon APS con nota del 10/02/2022 acquisita con prot. n. MiTE/19119 del 16/02/2022;

**TENUTO CONTO** delle seguenti osservazioni, espresse ai sensi dell'art.24, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006, da parte delle regioni, delle province autonome, degli enti locali e degli altri soggetti pubblici e privati, pervenute dopo la pubblicazione delle integrazioni:

- Parere della Regione Liguria con prot. n. 0205995 del 11/03/2022, acquisito al prot. n. CTVA/1463 del 11/03/2022 e la prot. n. MiTE/0033622 del 16/03/2022;
- Parere del Ministero della Cultura, giusta nota prot. n. 461-P del 18/03/2022, acquisita al prot. n. CTVA/1704 del 21/03/2022 e al prot. n. MiTE/0035536 del 21/03/2022;

**TENUTO CONTO** che tutte le osservazioni sono state esaminate e le considerazioni conclusive permettono di completare il quadro delle valutazioni del presente parere;

**TENUTO CONTO** inoltre che il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) della nuova diga foranea di Genova ha previsto, in coerenza con il vigente Codice degli Appalti (D. Lgs. n. 50/2016), una prima fase di elaborazione (cd. Fase 1) per individuare e analizzare le possibili soluzioni alternative per la realizzazione dell'opera, il cui esito ha portato alla redazione del "Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali", da sottoporre al Dibattito Pubblico, tenutosi a Gennaio e Febbraio 2021, organizzato secondo il D.P.C.M. n. 76/2018 e s.m.i., adottato ai sensi dell'art. 22, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016. Sono stati programmati tre incontri di approfondimento:

- il primo sullo sviluppo territoriale ed economico, per inquadrare in un sistema complesso di interventi volti allo sviluppo portuale ed economico della città (tenendo conto delle opere in corso di realizzazione o previsione come il Terzo Valico dei Giovi, il potenziamento degli scambi intermodali interni al porto, la Gronda di Genova, lo sviluppo aeroportuale, ecc.);
- il secondo sulle alternative progettuali, per presentare gli aspetti realizzativi dell'opera in tre alternative di progetto, con particolare riferimento agli aspetti legati alla sicurezza della navigazione, oltre che gli ingressi, i flussi e l'operatività all'interno del porto, anche in relazione alle correnti, ai venti e al modo ondoso; il tutto, verificando le soluzioni progettuali adottate e individuando eventuali elementi correttivi o integrativi;
- il terzo incontro sugli aspetti ambientali, di medio e lungo periodo, e sulle azioni di salvaguardia, ripristino o compensazione adottati o da predisporre.

Al termine del Dibattito Pubblico, accompagnato da un'attività di comunicazione strategica e integrata, il coordinatore ha redatto una relazione, alla quale l'AdSP ha risposto con un *dossier* conclusivo, fornendo precisioni in merito alle osservazioni avanzate nel corso del Dibattito e, quindi, identificando la soluzione d'intervento della nuova diga foranea. Nella seconda fase di elaborazione del PFTE (cd. Fase 2), la soluzione progettuale scelta per la nuova diga foranea è stata sviluppata e dimensionata a livello di progetto di fattibilità, con la redazione di tutti gli elaborati previsti alla normativa vigente (D. Lgs. n. 50/2016).

**DATO ATTO** che le integrazioni richieste nell'ambito della procedura in questione di cui alla nota prot. n. MATTM/2523 del 12/01/2022, vertono sui seguenti aspetti:

*"1. Impatti cumulativi. Si ritiene necessario che, considerate la probabile contemporaneità dell'esecuzione e la vicinanza dei cantieri, delle opere previste afferenti al Programma Straordinario degli Interventi, sia effettuata una valutazione approfondita e dettagliata degli eventuali impatti cumulativi non soltanto per le emissioni di inquinanti gassosi e polveri*

e per le emissioni sonore a terra, ma relativa anche a tutti gli altri potenziali fattori di impatto o incidenza all'interno dell'area vasta nel raggio di 5 km dall'opera, anche avuto riguardo ai possibili impatti sull'avifauna e sull'ambiente marino nel suo complesso. L'Area vasta del progetto è da intendersi come la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento, con riferimento alla specifica tematica ambientale. Essa dovrà essere definita in base alle caratteristiche del progetto e alla distanza alla quale si possono prevedere gli effetti delle varie attività svolte per la realizzazione e l'esercizio del progetto. Le cartografie tematiche a corredo dello studio devono essere estese all'area vasta, in scala adeguata alla comprensione dei fenomeni.

2. **Qualità dell'aria.** Si richiedono i seguenti approfondimenti:

- 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 eseguita l'analisi dei dati di monitoraggio disponibili nell'area interessata basandosi sui report annuali ufficiali pubblicati da ARPA Liguria per il 2019; si chiede di estendere la valutazione su un periodo più ampio di almeno 5 anni (con esclusione delle ultime due annualità condizionate dall'emergenza sanitaria da pandemia) prendendo a riferimento quale scenario di base quello peggiore degli ultimi 5 anni considerati;
- in merito alle simulazioni sullo stato della qualità dell'aria in fase di cantiere le simulazioni effettuate non sembrano tenere conto dei livelli di inquinamento di fondo dell'area, che devono essere invece inclusi al fine del confronto con i limiti previsti dalla normativa vigente per i diversi inquinanti atmosferici; si chiede, pertanto, di chiarire se e in che modo le simulazioni hanno considerato lo stato di qualità dell'aria preesistente, sia come media annuale sia come media giornaliera; nel caso tale calcolo non sia stato fatto, è necessario eseguire le elaborazioni modellistiche con i dati di inquinamento di base dell'area con particolare riguardo ai parametri PM10 e PM2.5 che risulterebbero contribuire in maniera più significativa rispetto ai livelli di inquinamento già presenti sul territorio; i calcoli previsionali dei livelli di concentrazione degli inquinanti dovranno presentare anche i livelli di concentrazione degli inquinanti presso i recettori residenziali più critici;
- una più esaustiva descrizione della fase di cantierizzazione, del monitoraggio sulle emissioni e dei relativi possibili impatti con particolare riguardo alle attività di trasporto e di stoccaggio di materiali; occorre individuare altresì delle azioni di mitigazione degli impatti;
- in merito alla fase di esercizio non è stato presentato lo scenario di impatto sulla qualità dell'aria determinato dagli effetti causati dal potenziamento del traffico complessivo in fase di esercizio, con particolare riferimento all'aumento delle emissioni di NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e particolato (PM10 e PM2.5) causato dal traffico marittimo e dallo stazionamento delle navi in porto; se ne richiede pertanto una valutazione dettagliata (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;
- prevedere e indicare le opere di mitigazione (tra cui l'elettificazione delle banchine e l'aumento di misure di mitigazione dell'inquinamento, come l'uso di scrubber e di sistemi di riduzione catalitica selettiva SCR) per mitigare gli effetti causati dal potenziamento del traffico complessivo in fase di esercizio, con particolare riferimento all'aumento delle emissioni di NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e particolato causato dal traffico marittimo e dallo stazionamento delle navi in porto;
- prevedere e indicare le azioni di mitigazione in fase di esercizio dell'impatto sulla congestione del traffico urbano generato dalla movimentazione di crescenti volumi di container in un contesto fortemente critico, chiarendo la gestione dei flussi che dovranno avvenire prioritariamente su rotaia e le intersezioni con il nodo ferroviario di Genova, le linee di valico, le linee costiere e linee porto di Sampierdarena, tenendo conto dei cronoprogrammi aggiornati e dei gradi di prestazione delle infrastrutture ferroviarie caratterizzati da intersezioni a raso di diverse linee e dalle forti acclività, inquadrando e dimensionando l'opera secondo un piano urbanistico-portuale che istituisca un rapporto armonico tra porto e città e il loro hinterland;
- definire un Piano di Monitoraggio dell'Aria per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> con le finalità di caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi, confermare le valutazioni previsionali effettuate, le scelte di mitigazione adottate o valutarne ulteriori a maggiore efficacia qualora i dati del monitoraggio dovessero evidenziarne la necessità.

Si richiede inoltre, da parte della Regione Liguria, di:

- definire i possibili scenari e potenziali impatti derivanti dal trasporto per reperimento e gestione dei materiali da cave e da altri cantieri necessari alla realizzazione dell'opera;
- integrare i dati meteorologici analizzando anche i contributi stagionali e rappresentare il campo delle concentrazioni medie stagionali per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> o comunque in condizioni di venti prevalenti dai quadranti meridionali;
- integrare nelle valutazioni della modellistica anche il sito di cantiere individuato nell'area facente parte dell'ex Ilva.

3. **Acque marine.** Si ritiene necessario acquisire le seguenti integrazioni/chiarimenti progettuali:

- un approfondimento sul posizionamento relativo delle tubazioni di scarico fognario e della presa a mare sia per l'eventuale interferenza fra la due opere sia per ridurre l'impatto ambientale dello scarico fognario sull'ambiente marino e sulla qualità delle acque prelevate a mare per l'Acquario di Genova;

- le modalità di gestione, di minimizzazione degli impatti, del monitoraggio e delle attività previste in caso di eventi accidentali relativamente alle attività di dragaggio dei sedimenti durante le attività di cantiere e con particolare riferimento alla fase di stoccaggio temporaneo di quota parte di tali sedimenti in aree appositamente individuate in ambito portuale;
- con riferimento ai materiali di risulta dai dragaggi, l'Autorità di Sistema Portuale ha già avviato le analisi finalizzate alla caratterizzazione fisico-chimica dei sedimenti da dragare ai sensi del D.M. n. 173/2016 e s.m.i.; tuttavia, andrebbe considerata l'opportunità di effettuare analisi anche ai sensi del D.M. n. 172/2016 e s.m.i. in funzione delle possibili modalità di conferimento dei fanghi eventualmente contaminati;
- specificare quali misure sono state previste per evitare impatti sulla fauna del santuario dei cetacei con particolare riferimento al rumore e alla movimentazione/trasporto di materiali e fanghi di dragaggio, unitamente alla definizione di misure robuste per prevenire ogni tipo di impatto sugli ecosistemi marini con particolare attenzione alle eventuali biocenosi di pregio presenti in un raggio di 5 km dall'area dei lavori.

**4. Ecosistema marino.** Si ritiene necessario un approfondimento sugli studi e indagini che si intendono effettuare su:

- analisi ecologica di stato di salute dell'ecosistema marino (ex ante, in fieri e post operam) che faccia riferimento completo a tutti i descrittori della Strategia Marina (MSFD); tali analisi devono essere esaustivamente (sia in termini spaziali sia temporali) incluse nel P.M.A.;
- cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite nell'area dei lavori e nelle aree prospicenti per escludere la presenza di *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* e/o *Cystoseira ssp.*, altre biocenosi e specie rilevanti ai fini della inclusione nella Rete Natura 2000 anche con riferimento agli habitat di fondi duri (habitat 1170);
- analisi video georeferenziate effettuate con R.O.V. per escludere la presenza di altre biocenosi di pregio (e.g., habitat 1170) nell'area pari a un raggio minimo di 1 km dall'area potenzialmente interessata dai lavori;
- valutazione del potenziale impatto dell'opera sulla diffusione di alghe specie aliene e tossiche, tra cui, ad esempio, il fenomeno delle alghe tossiche che ha interessato in passato l'area prospiciente a partire da Punta Vagno;
- valutazione del potenziale rischio di collisione con grandi cetacei e le misure prese per mitigare il rischio anche nell'area vasta di avvicinamento al porto;
- valutazione delle misure di protezione degli habitat, con particolare attenzione alle aree di deposizione delle specie e di nursery nelle zone interessate dal progetto.

Si chiede inoltre di integrare nello SIA:

- la previsione di misure di torbidità e ossigeno delle acque marine in continuo durante la fase di cantiere con definizione di criteri e soglie di feedback monitoring per la sospensione delle attività di cantiere in caso di criticità;
  - la descrizione accurata delle tecnologie utilizzate per il dragaggio al fine di evitare la dispersione di sedimenti;
  - la definizione di un programma dettagliato di interventi di mitigazione e/o compensazione per danni eventuali o residui a biocenosi marine;
  - la previsione del coinvolgimento di biologi/ecologi/scienziati ambientali esperti per le attività di monitoraggio e mitigazione e la definizione degli interventi di compensazione.
5. Biodiversità

Si richiede, da parte della Regione Liguria di:

- integrare la documentazione con un inquadramento di area vasta con le Rete Natura 2000 terrestre;
- prevedere un P.M.A. ornitologico/chiropterologico ante e post operam, da avviare nelle successive fasi progettuali, predisposto da un professionista ornitologo;
- chiarire le modalità di calcolo e pesature adottati per la valutazione degli impatti.

**6. Materiali provenienti dalle demolizioni, dai dragaggi e dalle cave.** Si richiede di:

- specificare più precisamente il criterio che sarà adottato per suddividere le destinazioni dei materiali provenienti dalle demolizioni e dai dragaggi tra il conferimento in discarica e il riutilizzo in area portuale oppure per la creazione di soffolte sommerse da adibire a protezione del litorale ligure e alla valorizzazione sociale del territorio attraverso attività sportive;
- presentare un aggiornamento di maggior dettaglio delle possibili destinazioni dei materiali da gestire come rifiuto, da minimizzare, e una valutazione circa i potenziali impatti dei rifiuti prodotti e le possibili mitigazioni da porre in essere;
- individuare e riportare nello Studio le cave di prestito nell'area tirrenica del centro-nord, in Liguria o Toscana e le necessarie movimentazioni fino all'area di cantiere con riguardo ai percorsi e ai possibili effetti sul traffico a breve e lunga distanza;
- fornire un approfondimento sulla dichiarata eventuale opportunità di riutilizzo nell'ambito dei lavori di materiali provenienti da altri interventi nell'intorno del territorio genovese (ad es. la linea ferroviaria del Terzo Valico), specificando nel caso criteri di scelta e modalità gestionali.

Si richiede, inoltre, da parte della Regione Liguria di:



- *relativamente al materiale di nuova fornitura proveniente da cave liguri si chiede di verificare la tipologia e disponibilità di materiale facendo riferimento al rapporto annuale del Sistema di Monitoraggio delle Attività Estrattive (SMAE);*

**7. Cantierizzazione.** Si richiede di approfondire:

- *la problematica delle aree dei lavori, in particolare delle aree di supporto produttivo e logistico a terra, privilegiando, per ottimizzare i tempi di costruzione e l'organizzazione delle lavorazioni e per minimizzare l'impatto dei lavori sulla viabilità portuale e di accesso al porto, il massimo approvvigionamento dei materiali via mare e la posa in opera, laddove possibile, degli stessi materiali direttamente a mare, evitando il ricorso allo stoccaggio e alla successiva ripresa a terra;*
- *le tecniche previste per la demolizione della parte esistente, con particolare riferimento all'eventuale avvio di attività esplosive, chiarendo le modalità di mitigazione degli impatti.*

**8. Difesa del suolo.** Si richiede di:

- *ai fini di una più esaustiva valutazione delle condizioni di deflusso fluviale e dei processi di sedimentazione, in relazione alle interferenze determinate dalle opere di progetto alle foci dei torrenti Polcevera e Bisagno, ripetere le simulazioni modellistiche effettuate nella relazione MI046R-PF-D-I-R-023-00 per gli "eventi estremi" considerando le portate liquide e il trasporto solido, quest'ultimo analizzato solo per tempo di ritorno Tr di 10 anni, per Tr di 200 e 500 anni, tempi di ritorno maggiormente adeguati considerati pure gli incrementi attesi, in frequenza ed intensità, di detti "eventi estremi" per effetto dei cambiamenti climatici in atto;*
- *le modellazioni dovranno essere estese anche alle aree urbane a monte, già affette da rischio idraulico molto elevato, in cui potrebbero verificarsi fenomeni di rigurgito;*
- *approfondire gli aspetti relativi alle possibili interferenze dell'opera con l'erosione delle spiagge nei tratti costieri potenzialmente interessati dall'opera anche indirettamente.*

**9. Geologia marina.** Considerata la continuità morfologica, pure evidenziata dagli elaborati cartografici di progetto, fra gli impluvi dei torrenti Polcevera e Bisagno e la loro prosecuzione a mare nei prospicienti "canyon" sottomarini, continuità mascherata dal prisma sedimentario costiero ove si posiziona la diga, occorre effettuare un approfondimento geologico nell'area vasta sui processi erosivi intervenuti nel corso del Pleistocene e in particolare dell'ultimo glaciale (MIS 4-2) e su quelli deposizionali (di aggradazione e progradazione) alternati ai precedenti e, soprattutto, di quelli avvenuti successivamente all'ultimo massimo glaciale e nel corso dell'Olocene. Sulla base dei risultati, delle caratteristiche litotecniche dei sedimenti e del prevedibile comportamento geomeccanico, effettuare l'analisi di stabilità dei fondali sottomarini e dei processi morfoevolutivi nel tempo di vita dell'opera che consideri, fra l'altro, i fenomeni gravitativi sottomarini e l'arretramento delle testate dei "canyon" anche per effetto delle variazioni delle condizioni idrodinamiche marine indotte dal progetto e del minore apporto solido dei fiumi per lo sbarramento della diga e la vulnerabilità delle opere di progetto ai fenomeni suddetti.

Occorre valutare quindi opportunamente le potenziali conseguenze dell'opera sui fenomeni erosivi dell'area costiera, considerando anche l'intensa frequentazione balneare nell'area prospiciente da Punta Vagno a Boccadasse

**10. Rumore.** Si richiede un approfondimento sulle misure di monitoraggio per il rumore e le vibrazioni e i conseguenti possibili impatti sulla fauna marina e ambienti abitati prospicienti in conseguenza del rumore prodotto dalle cariche esplosive e dalle altre lavorazioni correlate, prevedendo anche dispositivi, posizionati in mare a distanze variabili dalla diga che registrino i rumori subacquei provenienti dai lavori portuali e anche dai traffici marittimi in prossimità del porto e che potranno essere mantenute nel tempo rendendo aperti alla pubblica consultazione i dati raccolti e registrati a scopo di monitoraggio a lungo termine.

**11. Rischio di incidenti rilevanti.** Si richiede:

- *vista la previsione di significativo aumento del tonnellaggio massimo di accesso all'area portuale, di integrare lo SIA con valutazioni in merito alle possibili interferenze con impianti assoggettati al D. Lgs. n. 105/2015;*
- *di approfondire la possibilità di integrare nel progetto alternative che consentano la delocalizzazione rispetto agli attuali insediamenti urbani delle esistenti strutture a rischio di incidenti rilevanti ed ambientali, tra cui le riparazioni navali, i depositi petroliferi e GPL.*

**12. Salute umana.** Si richiede di:

- *fornire dati socio-economici della popolazione potenzialmente impattata nella fase di cantiere, specificamente quella del distretto adiacente all'area portuale interessata, nonché sulla popolazione dell'intera città di Genova e sulla popolazione dell'intera Regione Liguria;*
- *fornire i relativi dati sanitari degli ultimi cinque anni disponibili relativi alla popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti del progetto, anche compresi i dati sulla morbosità ospedaliera per asma bronchiale, nonché individuare le principali fonti di disturbo per la salute umana e la classificazione delle cause significative di rischio per la salute umana connesse con le attività di cantiere e di esercizio;*
- *indicare, per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, le centraline della città di Genova che presentano il superamento dei limiti normativi (media annuale) per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>;*
- *prevedere, con riferimento al monitoraggio in fase di cantiere e in fase di esercizio, stante l'aumento del traffico complessivo, un monitoraggio continuo per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> e dell'inquinamento acustico a livello del*

recettore antropizzato con la massima ricaduta stimata, con particolare attenzione alle abitazioni prospicienti le zone portuali più coinvolte;

- prevedere, sempre nel monitoraggio, in fase di cantiere e di esercizio, la sorveglianza epidemiologica dei dati giornalieri di ricovero e di mortalità per tutte le cause e per malattie respiratorie (acute e croniche) e asma bronchiale, prevedendo misure di mitigazione, se si osserverà una correlazione tra picchi di inquinamento e indicatori sanitari giornalieri.

**13. Vincoli aeroportuali.** Si ritiene necessario, stante la presenza dell'aeroporto Cristoforo Colombo in adiacenza al bacino di Sampierdarena, che sia predisposto un approfondimento a garanzia della sicurezza della navigazione aerea, in particolare, tenuto anche conto dell'avvio di un tavolo tecnico con ENAC, con riferimento alle configurazioni che prevengono nuove interferenze con le traiettorie di volo primarie di avvicinamento e di decollo (fase a) e (fase b) con riferimento alla possibilità delle grandi navi portacontainer di raggiungere anche i terminali di Sampierdarena posti più a ponente.

**14. Aerogeneratori.** Si richiede di fornire approfondimenti su:

- le condizioni strutturali relative alla stabilità della diga foranea per l'installazione degli aerogeneratori;
- gli aspetti connessi alla sicurezza della navigazione e del volo tenuto conto che una torre dell'impianto eolico sia effettivamente non molto distante dallo spigolo del lato interno della diga (a circa 6 metri dal ciglio del banchinamento interno) e in area di progressiva riduzione di quota di volo per velivoli in atterraggio sull'aeroporto di Genova-Sestri Ponente (vedi anche punto 12);
- la possibilità che, in caso di collisione di grandi navi con la diga, le sporgenze rispetto alla linea di galleggiamento (ad esempio l'aggetto del castello di prua o di poppa) arrivino a impattare sui pali, con il rischio di abbattimento degli stessi;
- l'analisi costi-benefici, in termini di effettivo risparmio energetico, che giustifichi la previsione progettuale in argomento, valutando, fra l'altro, la possibilità di far ricorso a energie alternative diverse, come ad esempio quella legata al moto ondoso, e/o prevedendo progetti di installazione di pannelli fotovoltaici su tutte le superfici disponibili in area portuale; ciò anche in ragione del significativo impatto in termini paesaggistici che la presenza di un parco eolico di tali dimensioni causerebbe al litorale di cui trattasi e della tipologia caratteristica dei venti a Genova (venti non costanti e sovente a raffiche).

**15. Biodiversità ed ecosistemi marini.** Si richiede al Proponente di svolgere:

(i) una più approfondita descrizione del quadro normativo (sovra-nazionale, nazionale e regionale) e programmatico di riferimento;

(ii) una più puntuale e comprensiva caratterizzazione—svolta secondo le Linee Guida della Commissione europea “Environmental Impact Assessments of Projects - Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU)” (di cui è disponibile la versione in tradotte in Italiano “Linee guida per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale (Direttiva 2011/92/UE, come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE”), disponibile al sito [https://va.minambiente.it/File/DocumentoCondivisione/3f17f45a-ba15-4677-82e8-db05f16b8d3c--dello stato \(scenario di base\) della biodiversità dell'area vasta](https://va.minambiente.it/File/DocumentoCondivisione/3f17f45a-ba15-4677-82e8-db05f16b8d3c--dello stato (scenario di base) della biodiversità dell'area vasta;);

(iii) in funzione dei fattori diretti e indiretti di pressione, in fase ante operam, di realizzazione dell'opera e post-operam, un'analisi più accurata e comprensiva dei potenziali impatti, temporanei o permanenti, singolarmente o in combinazione con altri piani o progetti (in termini di perturbazione alle specie (per esempio: collisioni, catture accidentali, turbativa e stress, inquinamento acustico e vibrazioni) e degradazione e frammentazione degli habitat, sia terrestri sia marini), legati all'inserimento dell'opera.

Detti impatti dovranno essere valutati sulla base di criteri oggettivi e quantificabili.

Al Proponente si richiede di formulare le opportune misure di mitigazione e compensazione di tali impatti, nella fase di costruzione, di esercizio e della eventuale dismissione, anche integrando le più recenti indicazioni fornite dalla comunità scientifica e attraverso il coinvolgimento degli enti di gestione delle aree protette.

Più specificatamente si ritiene necessario:

a) specificare quali misure siano state previste per mitigare il potenziale aumento delle minacce, dirette e indirette, a cetacei e altre specie marine oggetto di conservazione del “Santuario per i mammiferi marini”, l'area marina protetta internazionale creata ai sensi dell'Accordo Pelagos tra Francia, Italia e Principato di Monaco (<https://www.mite.gov.it/pagina/santuario-dei-mammiferi-marini-nel-mediterraneo>), con particolare riferimento a:

- al rumore e alle vibrazioni conseguenti alle attività previste dall'inserimento dell'opera;
- all'aumento di pressioni sulle specie legato all'aumento del rumore e delle vibrazioni e all'occorrenza di maggior rischio di collisione delle imbarcazioni con cetacei e le misure prese per mitigare detto rischio, anche nell'area vasta di avvicinamento al porto e alla luce degli obiettivi di conservazione dei siti della rete Natura 2000 che ricadono all'interno dell'Area di Influenza del progetto in esame.

b) eseguire l'analisi ecologica di stato di salute dell'ecosistema marino (ex ante, in fieri e post operam) che faccia riferimento completo a tutti i descrittori della Strategia Marina (M.S.F.D.); tali analisi devono essere esaustivamente (sia in termini spaziali sia temporali) incluse nel P.M.A.;

c) fornire cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite nell'area dei lavori e nelle aree prospicienti per escludere la presenza di *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* e/o *Cystoseira ssp*;

d) integrare lo studio con la previsione di misure di torbidità e ossigeno delle acque marine in continuo durante la fase di cantiere con definizione di criteri e soglie di feedback monitoring per la sospensione delle attività di cantiere in caso di criticità;

e) definire un programma dettagliato di interventi di mitigazione e/o compensazione per danni eventuali o residuali a biocenosi marine;

f) prevedere il coinvolgimento dell'ente gestore delle aree protette che insistono nell'Area di Influenza del progetto e comunque di biologi/ecologi esperti per le attività di monitoraggio e mitigazione e la definizione degli interventi di compensazione.

g) nel caso in cui dalla VInCA (si veda il paragrafo seguente) emerga la necessità di proporre misure di mitigazione (incluso il monitoraggio) per attenuare gli effetti individuati, queste dovranno essere consistenti e sinergiche con quelle proposte al punto e) di questo paragrafo.

È essenziale che la valutazione del progetto si basi su informazioni e dati di buona qualità, oggettivi e affidabili, utilizzando una metodologia scientifica appropriata e solida.

**16. VInCA.** Anche se il progetto non coinvolge direttamente e fisicamente siti della rete Natura 2000, considerate la natura, la dimensione e le caratteristiche dell'opera in questione e il tipo e la tempistica di attività previste per la realizzazione dell'opera stessa, è necessario che il Proponente predisponga uno studio per la Valutazione di Incidenza (VInCA) delle eventuali interferenze dell'opera con i siti della rete Natura presenti nell'Area, secondo quanto richiesto dall'Articolo 6, comma 3, della Direttiva Habitat 92/43/EEC. Lo Studio dovrà essere esteso dunque anche a quei siti che, ancorché esterni all'«area di sito» del progetto, possono essere situati all'interno dell'Area di Influenza dello stesso progetto.

Nel caso specifico, le attività del progetto in esame possono determinare, inter alia, un effetto barriera al foraggiamento o alla migrazione della fauna e in particolare dell'avifauna (es.: collisioni, elettrocuzioni, perdita di aree di alimentazione o di spazio vitale) oggetto di conservazione dei siti della rete Natura 2000 o impedire le connessioni ecologiche, anche se gli elementi del progetto, incluse le turbine eoliche, sono situati a grandi distanze dai siti della rete Natura 2000 designati per la protezione della fauna marina e dell'avifauna.

Tale studio è necessario al fine di poter escludere probabili incidenze significative (in fase di screening) o effetti negativi sull'integrità di un sito Natura 2000 (quindi in fase di valutazione appropriata). Il Proponente dovrà esaminare tutti gli aspetti del progetto che potrebbero avere incidenze, temporanee o prolungate nel tempo, dirette e indirette, singolarmente o in combinazione con altri progetti o piani, sui siti della rete Natura 2000, tenendo conto:

(i) delle caratteristiche delle specie e dei tipi di habitat per i quali i siti della rete Natura 2000 sono stati designati e degli obiettivi di conservazione degli stessi siti della rete Natura presenti all'interno dell'Area di Influenza.

L'Area di Influenza del progetto sui siti della rete Natura 2000 dovrà essere definita in base (i) alle caratteristiche del progetto e (ii) alla distanza alla quale si possono prevedere gli effetti delle varie attività svolte per la realizzazione e l'esercizio del progetto.

Dovrà inoltre essere acquisito il "sentito" degli enti gestori delle aree protette (siti Rete Natura 2000) e del Segretariato Permanente dell'Accordo internazionale Pelagos (o in alternativa del Comitato di Pilotaggio Nazionale) che insistono nell'Area di Influenza del progetto

Si ricorda che se si ritiene che sia improbabile che il progetto possa avere effetti significativi e che quindi non sia necessario un rinvio alle fasi successive di cui all'articolo 6, paragrafo 3 della Direttiva Habitat, occorrerà fornire a questa Commissione evidenze documentali che possano giustificare e registrare le ragioni per giungere a tale conclusione. Diversamente, ossia che sia probabile che il progetto abbia un effetto significativo su un sito, sarà necessario effettuare una valutazione appropriata. In caso di dubbio, ovvero se non si possa escludere, sulla base di informazioni oggettive, che un progetto o piano possa avere un effetto significativo su uno o più siti della rete Natura 2000, singolarmente o in combinazione con altri piani o progetti, il piano o il progetto deve essere oggetto, comunque, di una appropriata valutazione.

Lo scopo della valutazione appropriata è valutare le implicazioni del piano o progetto rispetto agli obiettivi di conservazione del sito, individualmente o in combinazione con altri piani o progetti. Le conclusioni dovrebbero consentire alle autorità competenti di accertare se il piano o progetto pregiudicherà l'integrità del sito interessato. L'obiettivo della valutazione appropriata è quindi specificamente sulle specie e/o sugli habitat per i quali è designato il sito Natura 2000.

La valutazione appropriata può essere coordinata o integrata nella valutazione di impatto ambientale.

Si ricorda, infine, che nel caso in cui la valutazione appropriata individui potenziali effetti negativi, o non possa escluderli, si potrà proporre misure di mitigazione (incluso il monitoraggio) per attenuare gli effetti individuati.

Infine, si invita il Proponente a seguire, nella redazione della VInCA, le linee Guida nazionali e comunitarie, riportate di seguito:

- Commissione europea, 2019. Comunicazione della Commissione, "Gestione dei siti Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE" (2019/C 33/01), disponibile all'indirizzo: [https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/IT/TXT/?qid=1555085968125&uri=CELEX:52019XC0125\(07\)](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/IT/TXT/?qid=1555085968125&uri=CELEX:52019XC0125(07));
- Commissione europea, 2021. Comunicazione della Commissione, "Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 – Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE (Bruxelles, 28.9.2021 C(2021) 6913 final), disponibile al sito

[https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/pdf/methodologicalguidance\\_2021-10/IT.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/pdf/methodologicalguidance_2021-10/IT.pdf);

- *Le Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE art. 6, paragrafi 3 e 4” (pubblicate su Gazzetta Ufficiale dell’Unione europea n. 303 del 28 dicembre 2019).*

**17. Emissioni di CO2 ed Ecoprogettazione.** Non risultano adeguatamente contabilizzate le emissioni di gas serra dovute alle fasi di produzione dei materiali (cemento, calcestruzzo, metalli, ...) intese come “embodied carbon” e alla messa in opera dell’impianto, valutate in ottica ciclo di vita (in accordo alle norme ISO 14064 o ISO 14067), che dovranno essere opportunamente compensate attraverso progetti di riduzione delle emissioni di gas serra realizzati sul territorio, sviluppati secondo standard riconosciuti a livello nazionale ed internazionale che diano luogo a crediti di carbonio certificati di tipo V.E.R. (Verified Emission Reduction) e registrati su registri pubblici (quali ad es. [www.eco2care.org](http://www.eco2care.org)); In riferimento agli aerogeneratori, si ritiene necessario approfondirne le caratteristiche costruttive e le modalità di scelta dei materiali, con particolare attenzione alle valutazioni effettuate in ottica di ecodesign e di economia circolare per favorirne la durata (Increased lifetime), lo smontaggio (Design for disassembling), il riuso o il riciclo a fine vita (Improved recyclability). In particolare, dato che il riuso potrà coinvolgere però solo una parte della quantità di aerogeneratori dismessi, si ritiene necessario utilizzare approcci innovativi per il riciclo dei materiali stessi degli aerogeneratori ed effettuare valutazioni accurate relativamente alla scelta dei materiali facendo riferimento alle più recenti ricerche nel settore (Accelerating Wind Turbine Blade Circularity, WindEurope, Cefic and EuCIA, May 2020). Si invita il Proponente a prendere in considerazione ed evidenziare le Nature Based Solutions e i Criteri Minimi Ambientali suscettibili di informare e conformare la progettazione.

Si richiede di approfondire e specificare più adeguatamente le modalità di esercizio che neutralizzino o limitino l’aumento del traffico su gomma e i relativi impatti emissivi.

Si richiedono misure di compensazione, integrative o alternative agli aerogeneratori, per le emissioni di CO2, e all’eventuale emissione di altri gas climalteranti per contribuire al miglioramento delle condizioni di vita delle comunità locali e garantire benefici sociali, economici e ambientali su scala globale.

**18. Rumore ambientale.** L’analisi predisposta dal Proponente per la fase di cantiere comprende una valutazione dello stato acustico dei luoghi nelle condizioni attuali ma, nella documentazione presentata non sono riportati il censimento completo dei ricettori potenzialmente esposti al rumore, i risultati cui si è pervenuti con le valutazioni previsionali per i vari ricettori e le mappature acustiche ottenute sia per la fase ante operam sia per quella di esercizio e di cantiere.

Si richiede, pertanto, di predisporre planimetrie in scala adeguata che riportino le mappe di rumore ante operam, post operam e in corso d’opera, ricavate dalla modellazione acustica e tabelle in cui, per ciascun ricettore individuato, siano riportati la destinazione d’uso, i valori limite, i livelli sonori ante, post e in corso operam (diurno e notturno) e il confronto con i valori limite, nei due periodi di riferimento temporali (diurno/notturno).

Le analisi dovranno valutare il rispetto dei limiti normativi (immissione, emissione, differenziale) e delle disposizioni normative previste per le attività di cantiere nella legislazione regionale, evidenziando potenziali situazioni di criticità acustica e di conseguenza specificando gli opportuni accorgimenti/dispositivi/interventi necessari per la mitigazione degli impatti.

Si richiede, inoltre, da parte della Regione Liguria:

- in merito alle indagini fonometriche specificare: a) l’avvenuta esecuzione da parte di tecnico competente in acustica; b) la data di esecuzione delle misure; c) la certificazione di taratura dello strumento; d) la motivazione circa l’assenza di misure nel periodo notturno;
- specificare la normativa tecnica utilizzata come riferimento per l’algoritmo di calcolo del modello previsionale;
- estendere le valutazioni circa gli impatti derivanti dal trasporto di materiale (vedi integrazioni aria) anche per la matrice rumore.

**19. Vibrazioni.** Per l’analisi delle vibrazioni è necessario censire e indicare i ricettori potenzialmente esposti a tale componente e presenti nell’area di influenza, identificati con un codice univoco, indicando per ciascuno di essi la distanza, la destinazione d’uso e i limiti cui far riferimento. Occorrerà valutare e riportare i livelli vibrazionali sui ricettori censiti nelle condizioni operative attuali, di esercizio, attraverso stime e/o misure per lo stato attuale, da effettuarsi presso i ricettori i più esposti all’intervento di progetto.

Il Proponente dovrà inoltre aggiornare lo studio di compatibilità dell’opera in relazione alle vibrazioni, stimando, sui ricettori presenti nell’area di influenza, i livelli vibrazionali, secondo la norma UNI 9614:2017.

Il Proponente dovrà altresì stimare, con le stesse modalità, anche i livelli vibrazionali prodotti dalle attività di cantiere, nelle fasi più critiche per tipologia di lavorazioni, considerando tutte le sorgenti/macchinari/impianti previsti nel cantiere. I livelli vibrazionali prodotti dalle attività di realizzazione dell’opera di progetto dovranno essere stimati sempre secondo i parametri previsti dalla norma UNI 9614:2017, evidenziando potenziali situazioni di criticità.

Nel caso in cui le valutazioni degli impatti vibrazionali effettuate ai sensi della norma UNI 9614:2017 evidenzassero situazioni di potenziale criticità, il Proponente dovrà individuare gli opportuni interventi e accorgimenti di mitigazione.

**20. Controdeduzioni alle osservazioni pervenute.** Osservazioni del Sig. Marco Oloardi con nota in data 30/12 /2021 acquisita al prot. n. CTVA/ 06265 del 31/12/2021: “Avendo seguito il Dibattito Pubblico sul Progetto della Nuova Diga Foranea di Genova, organizzato dall’Autorità Portuale del Mar Ligure, tenutosi nel ristrettissimo periodo 9 Gennaio 2020 – 19 Febbraio 2020, e avendo recentemente letto la documentazione, disponibile sul sito del Ministero dell’Ambiente, circa la VIA del Progetto, volevo qui fornire alcune osservazioni diverse, che, considerate, dovrebbero

avere un impatto negativo per la richiesta approvazione del Progetto come presentato. Il corpo delle osservazioni viene accluso nel File di Allegato Tecnico, [Osservazioni VIA Diga Genova -mo-fin.pdf]”.

**21. Modalità di trasmissione della documentazione integrativa.** Si richiede che tutto quanto sarà trasmesso in esito alle presenti richieste, in aggiunta a eventuali relazioni progettuali specifiche relative ai temi approfonditi, sia opportunamente integrato in una nuova versione del SIA (Rev. 1), da intendersi come sostitutiva di quanto originariamente sottoposto per valutazione, evidenziando graficamente le parti innovative. In alternativa, alla luce delle integrazioni richieste, il Proponente è richiesto di fornire indicazioni chiare e precise in merito alla documentazione (già presentata) da considerare ancora valida ai fini delle valutazioni in questione.”

**RILEVATO** che l’oggetto del presente parere è l’accertamento della compatibilità ambientale del Progetto di “Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062)”;

**EVIDENZIATO** che lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) si compone di tre volumi separati (con file separati) contenenti rispettivamente, il primo l’Introduzione e la Descrizione dell’opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze, il secondo l’Analisi dello stato dell’ambiente, il terzo l’Analisi della compatibilità dell’opera, gli Effetti cumulativi con altri progetti, le Mitigazioni e compensazioni, il Piano di monitoraggio ambientale, la Bibliografia e fonti consultate, l’Allegato A (Analisi concettuali e fotoinserti per l’inserimento paesaggistico), l’Allegato B (Analisi modellistiche per la propagazione di torbidità nelle acque marine costiere); a completamento della documentazione sono state trasmesse le integrazioni richieste; mentre la documentazione integrativa è così costituita:

- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE DEL MiTE 12/1/2022
- ALLEGATO A AL CAP. 4.1 – ECOSISTEMA MARINO: ANALISI ECOLOGICA DELLO STATO DI SALUTE
- ALLEGATO B AI CAP. 4 e 15 – LINEE GUIDA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
- ALLEGATO C ALLEGATO AL CAP. 4.3 – ECOSISTEMA MARINO: INDAGINE DI CAMPO CON ROV
- ALLEGATO D ALLEGATO AL CAP. 9 - GEOLOGIA MARINA
- ALLEGATO E ALLEGATO AL CAP. 12 – SALUTE UMANA
- ALLEGATO F ALLEGATO AL CAP. 15.2 – BIODIVERSITA’ DELL’AREA VASTA
- ALLEGATO G ALLEGATO AL CAP. 16 – Studio di Incidenza Ambientale
- ALLEGATO H ALLEGATO AL CAP. 17.1 – EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>
- ALLEGATO I ALLEGATO AL CAP. 20 – ANALISI COSTI – BENEFICI
- ALLEGATO L ALLEGATO AL CAP. 18 – RUMORE AMBIENTALE
- ALLEGATO M ALLEGATO AL CAP. 19 – VIBRAZIONI

**CONSIDERATO** che con riferimento a quanto riportato dal Proponente nella documentazione presentata:

- **Per quanto concerne la motivazione dell’opera**

La nuova Diga Foranea è un’infrastruttura strategica per Genova e per il suo porto perché permette di ospitare in sicurezza le più grandi navi al mondo, senza limitare gli accessi e gli accosti, contribuendo al polo logistico attivato con il prolungamento della linea ad alta velocità del Terzo Valico fino al centro cittadino.

Il Progetto è localizzato nell’ambito portuale (completamente a mare) del territorio comunale di Genova e prevede la realizzazione di una nuova diga foranea e la parziale demolizione di quella esistente, che ripara il bacino di Sampierdarena e il bacino storico del porto ed è caratterizzata da significative criticità in termini di accessibilità e sicurezza della navigazione poiché consente di accedere in sicurezza al bacino di Sampierdarena alle sole navi, di lunghezza massima di 300 m e larghezza di 45 m, cioè di dimensioni ormai recessive, considerato che le dimensioni medie delle navi che scaleranno il bacino storico di Sampierdarena sono pari, rispettivamente, a lunghezza fino a 400/450 m e larghezza 60/65 m.

Il porto di Genova è storicamente uno dei principali scali del Mediterraneo e comprende *terminal* attrezzati per accogliere contenitori, merci varie, prodotti deperibili, metalli, forestali, rinfuse solide e liquide, prodotti petroliferi e passeggeri e l’industria portuale è in grado di offrire servizi complementari altamente specializzati, quali costruzione e riparazioni navali, tecnologia e informatica. L’area portuale si sviluppa su una superficie di circa 700 ha a terra e circa 500 ha a mare, lungo una stretta fascia costiera che si estende per una lunghezza di circa 22 km, protetta dal mare aperto da un sistema di dighe foranee, dominata dai rilievi che costituiscono parte dello spartiacque ligure-padano, interrotti dalle valli del Polcevera e del Bisagno, e che determinano importanti variazioni locali del microclima, rispetto alla provenienza dei venti settentrionali. La varietà di estensione dei bacini e i differenti caratteri geologico-geomorfologici hanno,

inoltre, importanti ripercussioni su tipologia e quantità dei sedimenti trasportati a mare. La carenza di spazi di espansione a terra ha indotto a ricavarne di nuovi a mare mediante attività di riempimento, alcune in via di completamento, altre in avvio e altre ancora in progetto. Da ponente a levante il porto di Genova comprende le seguenti sezioni principali:

- Prà: localizzato nella delegazione ed ex-comune di Prà è il maggiore *terminal container* del porto con una capacità di 1,5 milioni di TEUs (*twenty-foot equivalent unit*) all'anno. Vi opera il PSA Genova - Prà. Fu inaugurato nel luglio del 1992.
- Bacino di Multedo – Sestri Ponente:
  - Porto Petroli: importante porto petrolifero a livello europeo davanti al quartiere di Multedo.
  - Porticciolo turistico di Sestri Ponente: con la riqualifica del bacino interno ricavato dalla penisola aeroportuale e la costruzione della Marina di Genova Aeroporto, la capacità è stata portata fino a 2.000 posti barca con disponibilità di ormeggio anche per *yacht* fino a 90 metri.
  - Aeroporto di Genova-Sestri.
- Bacino di Sampierdarena: numerosi *terminal* dediti al commercio navale di merci varie (*Terminal Frutta* e il *Genoa Metal Terminal*), di *container* (*Terminal Messina*) e di rinfuse (*Terminal Rinfuse*, *SAAR*); ai piedi della Lanterna si trova anche una centrale termoelettrica dell'Enel, dismessa nel 2017.
- *SECH – Southern European Container Hub*: importante *terminal container*, tra il Porto Antico e il Bacino di Sampierdarena, gestito da *Terminal Contenitori Porto di Genova S.p.A.*
- Stazioni Marittime: area del porto gestita da Stazioni Marittime S.p.A. che controlla il trasporto dei passeggeri tramite vari terminali per concessione statale fino al 2040.
- Porto Antico: vi sorsero le prime attività portuali, totalmente riqualificata su progetto dell'arch. Renzo Piano nel 1992 in occasione delle celebrazioni del cinquecentenario della scoperta dell'America.
- Area di Levante: zona dedita alle riparazioni navali, presso il quartiere della Foce nell'area della Fiera ogni ottobre si svolge il Salone nautico di Genova, di rilevanza internazionale.

Lunga oltre un chilometro, la nuova diga sostituirà l'attuale allargando da 200 a 800 metri l'accesso al bacino portuale di Sampierdarena, permettendo così l'accesso alle navi di ultima generazione in sicurezza, con gru Post-Panamax per caricare e scaricare i *container*, treni lunghi 750 metri che scaleranno il Terzo valico per togliere traffico stradale alla città, tecnologie per gestire l'entrata e l'uscita delle merci dal porto. La nuova diga foranea consentirà le manovre di navigazione in sicurezza delle moderne grandi navi portacontainer, lunghezza 400 m e larghezza 60-65 m, con riferimento in particolare all'accesso e uscita dalle aree portuali, l'evoluzione nell'avamposto, l'accosto e la partenza dai terminali, il transito nel canale interno davanti ai terminali.

La nuova diga deve inoltre consentire le operazioni ai terminali portuali in sicurezza in relazione allo scarico e carico delle merci e nel contempo l'ormeggio delle navi alle banchine, proteggendo le aree portuali interne dall'azione delle onde in modo da limitare le condizioni di non operatività. Le mareggiate degli ultimi anni, dovute anche ai cambiamenti climatici, in particolare quella dell'ottobre 2018, hanno evidenziato anche l'obsolescenza e inadeguatezza del tratto più antico della diga esistente di Sampierdarena: il molo Duca di Galliera del 1890 lungo 850 m e il restante tratto fino all'estremità di ponente, risalente agli anni intorno al 1930, che ha uno sviluppo di 3.500 m.

- **Per quanto concerne le alternative:**

Le principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame sono le seguenti:

Opzione zero

La configurazione dell'attuale diga, cosiddetta Alternativa "0" di non realizzazione dell'intervento, pone, secondo il Proponente, alcune significative limitazioni e aspetti di criticità sulla sicurezza della navigazione, atteso che con riferimento alle dimensioni delle navi in grado di accedere in sicurezza al bacino di Sampierdarena, rispetto all'attuale lunghezza massima di 300 m. Le navi ULCV (*Ultra Large Container Vessel*) sono caratterizzate da lunghezze fino a 400 m, che in proiezione futura raggiungeranno i 450 m. La criticità dettata dalla posizione della diga in relazione al transito nei bacini della Lanterna e di Sampierdarena, impedito alle grandi navi di ultima generazione, sarà ulteriormente accentuata dalla prossima entrata in esercizio del terminale di Calata Bettolo, il cui sviluppo è connesso al bisogno di operare con le grandi navi portacontainer.

Il mancato adeguamento dell'infrastruttura di accesso al porto comporterebbe la mancata attrazione di nuovi traffici e la probabile perdita, a vantaggio di scali non italiani, delle quote di traffico attuali destinate, nel prossimo futuro, al trasporto sulle navi di grandi dimensioni e, in proiezione, una serie di chiari impatti negativi sulla sicurezza della navigazione e sul comparto produttivo e socio-economico. Poiché l'intervento rientra nel Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità, ed è altresì inserito tra gli interventi di maggior rilievo del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), questa circostanza di fatto sancisce di per sé l'impossibilità di considerare l'opzione di non intervento.

L'Alternativa "0" non è quindi stata considerata nello SIA quale ragionevole alternativa, ma è stata analizzata comunque nel dettaglio in relazione a diversi aspetti ambientali ai fini del confronto con la soluzione di progetto selezionata dalla Proponente Autorità di Sistema Portuale a seguito del Dibattito Pubblico.

#### Alternative valutate

Sulla base di un approccio multidisciplinare per affrontare le diverse problematiche e criticità poste da un'opera marittima di tale importanza e dimensione tecnica, funzionale, ambientale, costruttiva ed economica, sono state selezionate tre soluzioni alternative, sottoposte all'attenzione ed esame del Dibattito Pubblico.

I seguenti criteri funzionali di operatività portuale in sicurezza sono rispettati per tutte le soluzioni:

- la protezione del bacino di Sampierdarena e del Porto Antico dal moto ondoso per assicurare lo svolgimento in sicurezza delle operazioni di carico e scarico delle merci ai terminali;
- l'esecuzione in sicurezza delle manovre di navigazione delle grandi navi in accesso e uscita dal porto, di evoluzione nel bacino, di accosto e partenza dai terminali, di transito nel canale di Sampierdarena;
- il criterio di minimizzazione delle interferenze con i vincoli aeroportuali in relazione alla fase a) di costruzione, con salvaguardia delle superfici di avvicinamento e di salita al decollo da parte delle navi di progetto, ferme restando le condizioni di interferenza attualmente autorizzate da ENAC.

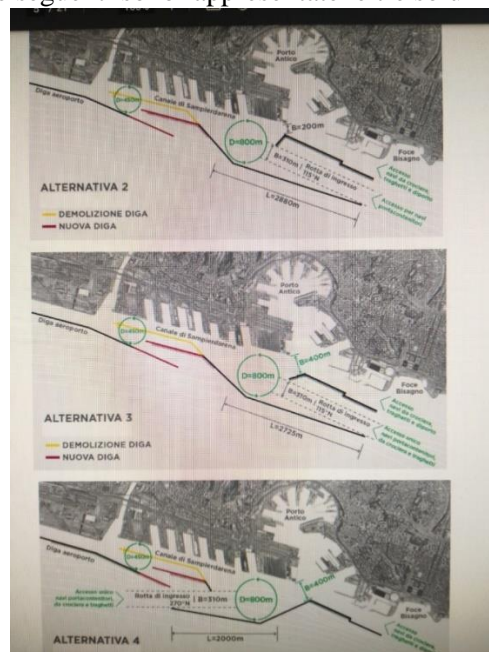
La fase b) dell'intervento, per l'accesso delle grandi navi anche ai terminali più a ponente, diventerà operativa se saranno stabiliti nuovi vincoli aeroportuali. Gli effetti sui vari fattori ambientali e gli impatti sul paesaggio sono per tutte e tre le soluzioni trascurabili rispetto alla situazione attuale. **La soluzione di intervento 2** prevede una nuova imboccatura a levante dedicata alle navi in direzione di Calata Bettolo e di Sampierdarena, mentre le navi da crociera e i traghetti continuano a raggiungere il Porto Antico attraverso l'attuale imboccatura di levante. La rotta principale delle navi che accedono al porto è da Levante, analogamente a quanto avviene oggi, attraverso un canale di accesso caratterizzato da un orientamento di 115°N.

**La soluzione alternativa d'intervento 3** prevede una nuova imboccatura a levante per l'accesso di tutte le navi dirette ai vari terminali: Calata Bettolo, darsene di Sampierdarena, bacino del Porto Antico e si differenzia rispetto alla soluzione 2 per l'accesso anche delle navi da crociera e dei traghetti al porto attraverso la nuova imboccatura per poi dirigersi verso il Porto Antico attraverso un varco largo 400 m ricavato tra Calata Bettolo e la diga esistente, alleggerendo la commistione oggi esistente fra il traffico destinato ai terminali commerciali e quello relativo alle riparazioni navali e alla nautica da diporto, comparti prossimi all'esistente imboccatura di levante che da questa riconfigurazione delle rotte di accesso possono trarre prospettive di crescita.

**La soluzione alternativa d'intervento 4** prevede una nuova imboccatura a ponente attraverso cui possono accedere tutte le navi dirette ai vari terminali: Calata Bettolo, darsene di Sampierdarena, bacino del Porto Antico. Come per la soluzione alternativa 3, anche le navi da crociera e i traghetti possono infatti accedere al porto attraverso la nuova imboccatura e poi dirigersi verso il Porto Antico attraverso un varco largo 400 m ricavato tra Calata Bettolo e la diga esistente, alleggerendo, anche in questo caso, la commistione fra il traffico destinato ai terminali commerciali e quello relativo alle riparazioni navali e alla nautica da diporto.

Le tre soluzioni sono state sottoposte a una serie di analisi di approfondimento mediante l'impiego di strumenti di modellazione numerica e di simulatori di navigazione, per assicurare dalle diverse alternative i livelli di

prestazione e sicurezza prefissati in relazione alle operazioni in banchina e alle manovre di navigazione delle grandi navi. Nelle figure seguenti sono rappresentate le tre soluzioni alternative d'intervento.



#### Gli esiti del dibattito pubblico e la scelta della soluzione

Nel corso del Dibattito Pubblico sulla nuova diga foranea del Porto di Genova, a gennaio e febbraio 2021, si sono tenuti 4 incontri pubblici di presentazione del *dossier* di progetto, di approfondimento sullo sviluppo economico, sulle alternative progettuali e sugli aspetti di impatto ambientale. Altri incontri ristretti hanno interessato le varie categorie (servizi nautici, Capitaneria di Porto, categorie economiche, associazioni ambientaliste, sindacati, ecc.), per approfondire i vari temi d'interesse. Le osservazioni, i pareri e le proposte, presentati nell'ambito degli incontri, hanno sostanzialmente confermato le conclusioni del *dossier* di progetto. Il Dibattito Pubblico si è concluso, in ottemperanza alla norma, con la relazione del coordinatore del Dibattito, alla quale l'AdSP ha dato riscontro con un *dossier* conclusivo con sua posizione finale in merito alle osservazioni avanzate nel Dibattito e la scelta della soluzione da sviluppare nelle successive fasi di progettazione. **La soluzione 3** è stata scelta in definitiva dall'AdSP, tenuto conto anche delle indicazioni pervenute dalla Capitaneria di Porto, dal Corpo Piloti e dai servizi tecnico-nautici del Porto di Genova. La soluzione 3 prevede in prossimità di Calata Bettolo la demolizione di un tratto più esteso della diga esistente, allo scopo di lasciare un varco di larghezza 400 m attraverso cui le grandi navi da crociera possano manovrare nel nuovo avamposto da 800 m di diametro rispetto ai 500 m attuali per dirigersi verso le calate del Porto Antico e consente la massima flessibilità operativa per le manovre delle navi, con l'ingresso contemporaneo di una nave commerciale attraverso la nuova imboccatura e di una nave da crociera attraverso l'imboccatura esistente. La soluzione 3 consente di mantenere senza oneri aggiuntivi, secondo quanto raccomandato dai servizi nautici, l'imbarco del pilota sulla nave a levante, dove esistono maggiori condizioni di sicurezza per svolgere questa operazione. La nuova torre Piloti, che è prevista nell'area della Fiera rientrando nella *skyline* del futuro *Waterfront* Levante, presenta una posizione compatibile con gli accessi delle navi a levante previsti nell'ambito della soluzione 3.

#### • **Per quanto concerne la descrizione del progetto**

##### Diga foranea

La nuova diga foranea è ubicata a maggiore profondità rispetto alla diga esistente, fino a -50 m s.l.m. Le nuove aree di manovra delle navi sono caratterizzate dalle seguenti dimensioni planimetriche:

- il cerchio di evoluzione di diametro pari a 800 m;
- il canale di accesso largo 310 m e lungo 2.800 m (incluso il cerchio di evoluzione);
- la larghezza del canale interno davanti alle banchine di Sampierdarena pari a 400 m.



È mantenuto il canale di accesso esistente a levante che consente alle navi da crociera e traghetti di accedere alle darsene del Porto Antico. A ponente è previsto il mantenimento di un'imboccatura per il transito delle imbarcazioni di servizio e navi commerciali di piccole-medie dimensioni. Lo sviluppo lineare della nuova diga, da completarsi in 2 fasi, è pari a 6.290 m con la demolizione di una parte della diga esistente, 2.200 m nel corso della fase a), cui si aggiungono ulteriori 1.665 m in fase b), per un totale di 3.865 m.



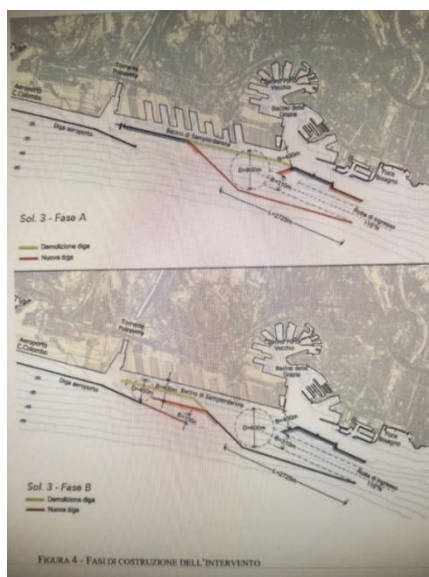
Sono previste 2 fasi funzionali di costruzione in ragione della gradualità dei finanziamenti disponibili:

- Fase funzionale a): consente nel contempo l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza e l'accesso alle navi più grandi di progetto anche agli altri terminali più a ponente; l'estensione della nuova diga foranea è pari a 4.150 m.
- Fase funzionale b): assicura l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche a quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto; l'estensione della nuova diga è di 2.050 m.

Si possono distinguere 2 principali tipologie costruttive:

- opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali;
- opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali, con scogliera sul lato mare, ai fini della riduzione della riflessione delle onde e di protezione dell'opera a tergo.

In sommità ai cassoni è prevista una sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato.



Le scogliere di protezione sono realizzate con i materiali provenienti dalle demolizioni della diga esistente. I fondali variano tra 20 m e 50 m e le quote d'imbasamento dei cassoni cellulari tra i 15 e i 25 m. I terreni di fondazioni presentano uno strato coesivo circa di 5-10 m di spessore, di composizione variabile da limo/limo sabbioso (batimetriche superiori a -35 m slm) a limo argilloso (batimetriche inferiori) che pone problematiche

di stabilità in condizioni di onda di progetto; si è previsto un consolidamento dei terreni di fondazione con colonne in ghiaia, con schema a maglia quadrata a seconda della consistenza e resistenza del terreno.

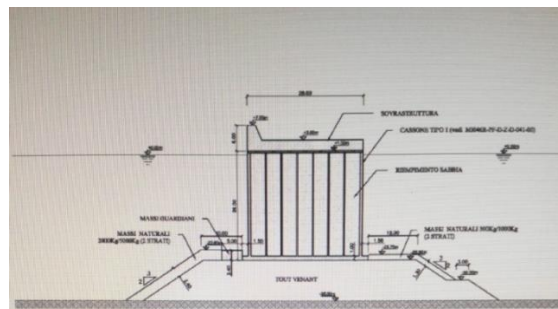


FIGURA 5 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA A PARETE VERTICALE

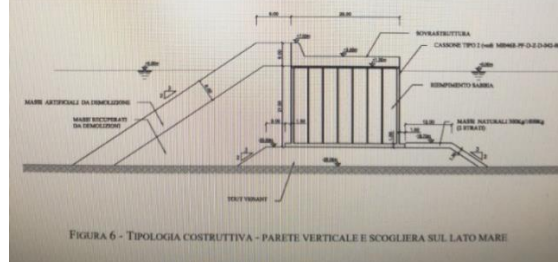


FIGURA 6 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA - PARETE VERTICALE E SCOGLIERA SUL LATO MARE

Di seguito i tratti di diga esistente da demolire rispettivamente nella fase a) e nella fase b) di intervento.

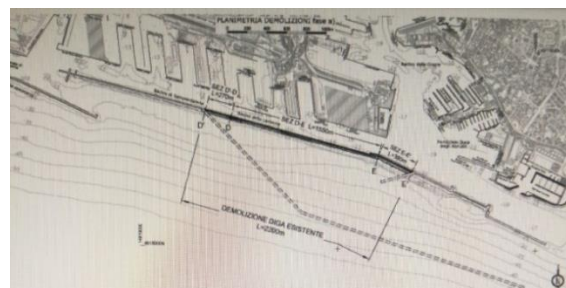


FIGURA 7 - PLANIMETRIA DELLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN FASE A)

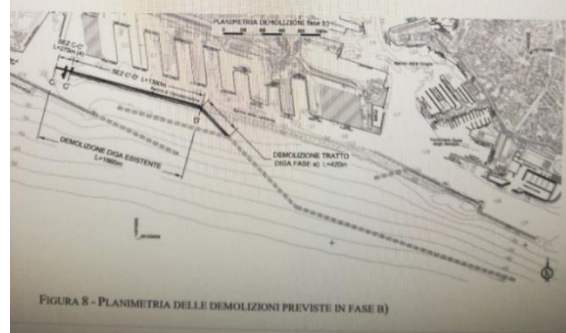


FIGURA 8 - PLANIMETRIA DELLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN FASE B)

Le attività di salpamento e demolizione sono previste fino al raggiungimento della quota limite inferiore di -18,5 m s.l.m.m., corrispondente alla profondità del fondale necessaria a garantire la navigazione in sicurezza nel bacino portuale delle grandi navi portacontaineri di progetto. Per i massi artificiali di calcestruzzo e i massi naturali salpati di peso e dimensioni idonei per le scogliere e mantellate di protezione, se ne prevede il

riposizionamento in adiacenza a opere a parete verticale per ridurre la riflessione del moto ondoso e l'effetto di disturbo sulla navigazione nelle aree di accesso al porto. La protezione in scogliera sul lato mare dei cassoni riduce i carichi indotti dalle onde con effetti favorevoli sul dimensionamento e sulla stabilità delle opere. Gli elementi di piccola pezzatura, derivanti dal salpamento del pietrame di imbasamento e dalla demolizione degli elementi ciclopici in calcestruzzo della diga esistente, potranno essere utilizzati per la formazione di parte dello scanno d'imbasamento e del riempimento dei cassoni. A tale scopo il materiale proveniente dalle demolizioni con esplosivi depotenziati, previo accertamento dell'idoneità al recupero, sarà ulteriormente ridotto di pezzatura e vagliato con l'utilizzo di impianti per la frantumazione. I ferri di armatura degli elementi strutturali in c.a., a seguito della deferrizzazione degli elementi demoliti mediante esplosivo, saranno conferiti in idonee discariche. La recuperabilità dei materiali da demolizione nell'ambito dei lavori sarà accertata sottoponendoli alle analisi di caratterizzazione previste dalla normativa vigente a seconda della loro natura e tipologia.

### Impiego di tecnologie da energie rinnovabili

#### Analisi costi benefici

Nell'ambito del PFTE sono state esaminate diverse tecnologie alternative per lo sfruttamento delle energie rinnovabili, rispetto alle quali si è giunti alle seguenti conclusioni.

#### *Conversione solare.*

Non si è proseguito lo studio per la realizzazione di un impianto solare perché l'esposizione non è ottimale a causa dell'ombreggiamento in direzione Sud dovuto al muro paraonde, l'impianto sarebbe soggetto a più tracimazioni l'anno, con danneggiamenti ai pannelli in silicio ubicati sulla diga, con la necessità di importanti manutenzioni periodiche. Anche utilizzando pannelli al silicio amorfo, monocristallino, ecc. e strutture più robuste (c.a.), l'impianto risulterebbe soggetto a sollecitazioni e sovraccarichi importanti per gli eventi meteomarinari con pregiudizio della durata e dell'efficienza nel tempo. Con 3 Km di pannelli fotovoltaici, la potenza complessiva installata sarebbe paragonabile a quella di numerose superfici su tetto a terra già a disposizione dell'AdSP, meglio esposte (i pannelli sulla diga esposti a nord), più vicine alla connessione, prive di rischio di esercizio e attualmente valutate dall'AdSP per le superfici disponibili in area portuale.

#### *Conversione eolica*

Sono stati esaminati aerogeneratori a torre tubolare di varia altezza (dai 25 ai 100 m) installati nel tratto più a largo della nuova diga in funzione dei vincoli esistenti. I generatori selezionati da 50 m, che riducono, secondo il Proponente, l'impatto sul paesaggio, garantendo una certa sostenibilità economica, coprirebbero circa il 9% del fabbisogno energetico portuale, con un costo dell'energia di poco superiore a 100 €/MWh.

#### *Conversione da moto ondoso*

È stata analizzata l'integrabilità dei principali convertitori di moto ondoso nella diga e le potenzialità di resa, ma i risultati hanno dimostrato una modesta copertura del fabbisogno energetico del porto (0,8-2%), con un elevato costo dell'energia compreso tra 1.200 e 2.200 €/MWh, senza considerare i rischi per la resistenza degli impianti nei confronti delle mareggiate e degli eventi estremi, nonché l'incertezza sulla reale capacità di conseguire nel breve il necessario progresso tecnologico e l'abbattimento dei costi di generazione dell'energia.

#### Tecnologie per le energie rinnovabili: parco eolico

Lo studio sulle tecnologie per le energie rinnovabili di possibile installazione sulla nuova diga ha indagato la fonte solare, eolica e da moto ondoso. Sulla base dei pareri preliminari degli Enti competenti e degli esiti del Dibattito Pubblico, è stato deciso di proseguire a livello progettuale prevedendo nella fase a) sul coronamento della diga ubicata su fondali maggiori, tra la -30 m e la -50 m, la realizzazione di un parco eolico con 20 aerogeneratori di altezza di 50 m, distribuiti su uno sviluppo di 2.850 m in grado di generare una produzione lorda annua complessiva di energia elettrica pari a 3.140.000 kWh, corrispondente a circa il 6,5% del

fabbisogno di energia elettrica portuale, in linea con quanto indicato dall'AdSP nel 2008 nel Piano Energetico Ambientale del Porto di Genova (PEAP), evitando l'emissione di 1.539 tonnellate di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

#### Effetti aerogeneratori sulla stabilità della diga

I carichi che gli aerogeneratori possono indurre sulla struttura della nuova diga foranea sono stati stimati a partire dalla statistica degli estremi dei dati di vento della serie storica della stazione dell'Aeronautica Militare di Genova-Sestri, gestita da ENAV, con un periodo di 44 anni (1963-2007) di misure a cadenza trioraria, riferite alla quota + 10,0 m s.l.m.m., costituite da valori medi della velocità e direzione del vento calcolati su 10 minuti. L'analisi estratta dal documento "Analisi statistica dei dati storici di vento registrati dalle stazioni anemometriche" redatto nel 2001 dal Dipartimento delle Costruzioni, dell'Ambiente e del Territorio (DICAT) dell'Università di Genova nell'ambito del progetto europeo "Vento e Porti - La previsione del vento per la gestione e la sicurezza delle aree portuali" definisce valori estremi della velocità del vento pari a 22.6 m/s per un periodo di ritorno di 50 anni, 23.7 m/s per 100 anni e 26.2 m/s per 500 anni. La stima dei carichi che in condizioni di vento estreme possono agire sugli aerogeneratori e quindi sulla sezione della diga conduce a valori trascurabili rispetto a quelli indotti dall'azione del moto ondoso di progetto (rapporto dell'ordine 1/100) senza determinare criticità in relazione alla stabilità della diga foranea, e in particolare dei cassoni cellulari.

#### Interferenze aerogeneratori con la navigazione e le attività aeroportuali

Per quanto riguarda le interferenze con le attività aeroportuali, sono in corso le valutazioni da parte di ENAV ed ENAC che esprimeranno un parere nell'ambito della Conferenza dei Servizi. Riguardo alle interferenze con le grandi navi portacontaineri; le manovre di navigazione in *real-time* effettuate presso il simulatore di HR Wallingford dimostrano che sussistono margini di sicurezza adeguati alle manovre delle navi portacontaineri di lunghezza 400 m anche in condizioni limite di moto ondoso e vento, con il rispetto dei franchi di sicurezza come distanza dalle nuove opere inclusi gli aerogeneratori, nelle condizioni meteomarine più severe per cui è possibile effettuare le operazioni di accesso e uscita dal porto.

#### Possibilità d'impatto delle grandi navi, in caso di collisioni, sugli aerogeneratori

La posizione degli aerogeneratori sul coronamento della nuova diga ha considerato, in primo luogo, gli effetti della tracimazione della diga in condizioni meteomarine severe. Una misura del rischio di collisione delle grandi navi con la diga è desumibile dai test di manovra *real-time* effettuati presso il simulatore di navigazione di HR Wallingford. Sono state condotte simulazioni di manovra delle navi in condizioni di emergenza, i cui esiti dimostrano come anche in tali situazioni il pilota abbia modo di evitare collisioni con la diga e, più in generale, con le opere esistenti nel bacino portuale. Il grado di rischio di collisione può essere ritenuto quindi, secondo il Proponente, piuttosto basso. Nella successiva fase di progettazione potrà essere valutato uno spostamento dell'aerogeneratore verso mare per evitare ogni rischio di impatto diretto del castello delle navi sui pali, a fronte evidentemente di una maggiore esposizione dell'aerogeneratore alla tracimazione delle onde.

#### Dragaggio del bacino di Sampierdarena e dell'avamporto

Oltre alle dimensioni planimetriche che consentono le manovre delle navi in sicurezza nelle aree portuali delineate dalla nuova diga foranea, nel bacino di Sampierdarena i fondali devono garantire un adeguato franco di sicurezza rispetto al pescaggio delle navi. È pertanto previsto l'approfondimento dei fondali, dove necessario, fino a quota -18,50 m nel bacino di Sampierdarena e fino alla quota di -17 m nell'attuale avamporto, dove transitano le navi da crociera dirette al Porto Antico. Il progetto del dragaggio prevede volumi di escavo complessivi pari a circa 890.000 m<sup>3</sup>, la cui rimozione è prevista con una draga meccanica di tipo ambientale per ridurre al minimo il contatto diretto tra il materiale dragato e la colonna d'acqua durante la fase di risalita della benna (vedasi pubblicazione ISPRA 169/2017 dal titolo "La modellistica matematica nella valutazione degli aspetti fisici legati alla movimentazione dei sedimenti in aree marino-costiere").

#### • **Per quanto concerne la cantierizzazione**

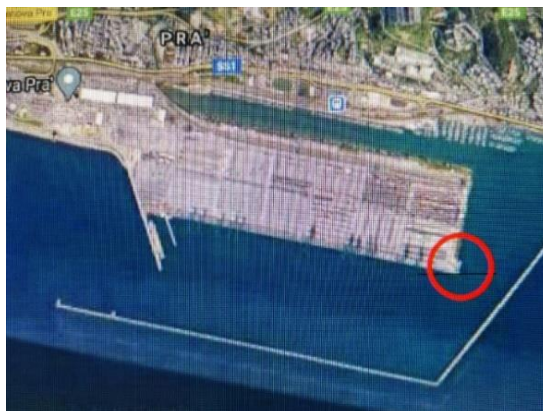
I criteri di base seguiti per l'organizzazione complessiva delle lavorazioni sono i seguenti:

- massimizzazione degli approvvigionamenti di materie via mare;
- massimizzazione del riuso nell'ambito dei lavori dei materiali provenienti dalle demolizioni;
- minimizzazione delle necessità di stoccaggio e ripresa dei materiali da mettere in opera (solo i materiali di demolizione da caratterizzare per il riutilizzo).

Le aree dei lavori non interesseranno direttamente l'area urbana di Genova ma richiederanno aree di supporto produttivo e logistico a terra, che, considerata l'ubicazione della nuova diga, sono state individuate nell'ambito territoriale del porto di Genova, laddove compatibili con le attività portuali e con i vincoli aeronautici associati all'aeroporto Cristoforo Colombo. Per ottimizzare i tempi di costruzione e l'organizzazione delle lavorazioni e per minimizzare l'impatto dei lavori sulla viabilità portuale e di accesso al porto, avverrà in massima parte via mare l'approvvigionamento dei materiali che, ove possibile, saranno posti in opera direttamente a mare senza stoccaggio e successiva ripresa a terra (per es. il pietrame e i massi naturali provenienti da cava). Considerate le lavorazioni previste, le aree di cantiere a terra dovranno essere funzionali principalmente a:

- la prefabbricazione dei cassoni cellulari in cemento armato;
- lo stoccaggio dei materiali di demolizione della diga e la loro selezione/lavorazione per il riutilizzo.

È stata individuata, lungo il perimetro della piattaforma portuale di Genova-Prà, a levante del VI modulo del porto di Voltri, un'area con fondali che rendono più agevole l'allestimento di bacini di prefabbricazione rispetto al rimanente contesto portuale e consentono di limitare l'interferenza delle attività di cantiere con l'operatività del porto. È un'area demaniale marittima gestita dall'AdSP, concessa per licenza con scadenza a breve, che potrà essere sospesa/revocata a favore dell'Appaltatore se ne sarà confermata la necessità, che sarà adeguatamente predisposta, con un impiego modulato degli spazi in base alle esigenze del cronoprogramma lavori, per le diverse macro-attività previste, anche negli scenari di massima attività e contemporaneità operativa, in particolare per la prefabbricazione dei cassoni cellulari in cemento armato, lo stoccaggio dei materiali di demolizione della diga esistente e la selezione/lavorazione di questi ai fini del riutilizzo.



In fase di PFTE era stata inoltre individuata una possibile area alternativa per lo stoccaggio e la lavorazione dei materiali di demolizione, situata nel sito dello stabilimento ex ILVA, in prossimità dell'estremità di levante dell'aeroporto e delimitata da una banchina lungo il canale di calma. Nello sviluppo dello SIA però, l'area ex Ilva non è più considerata in quanto il concessionario, Acciaierie d'Italia, ha evidenziato nel corso della Conferenza dei Servizi la non compatibilità delle sue attività con l'uso dell'area a supporto del cantiere.

#### Cronoprogramma di realizzazione dell'intervento

Il cronoprogramma delle attività di costruzione prevede che **i lavori per la fase a) siano completati in 5 anni**. La progettazione definitiva ed esecutiva dell'intervento completo di fase a) e b), e la costruzione della fase a) saranno affidate mediante appalto integrato complesso. **La fase b) delle opere si prevede realizzata in 2 anni**. Le date di avvio dei lavori dipenderanno dalla disponibilità dei finanziamenti, ora solo per la sola fase a).

#### Materiali di demolizione/dragaggi, cave e rifiuti

Per la realizzazione delle opere della nuova diga, costituita da cassoni cellulari di cemento armato riempiti di materiale granulare appoggiati su pietrame e massi naturali, è previsto il massimo riutilizzo dei materiali

provenienti dalle demolizioni della diga esistente e salpamenti, nonché dei materiali di risulta dei dragaggi previsti nelle aree dell'avamposto e del bacino di Sampierdarena oltre che nella possibile area di cantiere individuata a Prà-Voltri, in entrambe le fasi a) e b) di costruzione, per ciascuna delle quali il piano di riutilizzo prevede il reimpiego complessivo dei materiali idonei recuperati nell'ambito della fase stessa, con modalità analoghe ma pianificate secondo sequenze realizzative atte a rispondere alle specifiche esigenze delle due fasi. I volumi dei materiali che si renderanno disponibili, al netto della frazione che dovesse risultare non idonea al riutilizzo, copriranno comunque parzialmente il fabbisogno di pietrame e inerti per gli interventi in progetto. Le successive fasi progettuali potranno contemplare l'eventuale riutilizzo nell'ambito dei lavori di materiali provenienti da altri interventi nell'intorno del territorio genovese (ad es. la linea ferroviaria del Terzo Valico).

I materiali provenienti dalle demolizioni e dai salpamenti in progetto sono tipicamente costituiti da:

- cemento e calcestruzzo derivanti dalle demolizioni strutturali;
- ferro e acciaio (dai cementi armati o da elementi quali giunti, chiusini, ecc.);
- massi naturali e massi artificiali in calcestruzzo costituenti mantellate di protezione;
- pietrame degli imbasamenti/nuclei delle porzioni di diga da rimuovere.

Ai suddetti materiali si aggiungono i sedimenti di risulta dei dragaggi previsti.

I materiali identificabili all'origine, ovvero il ferro e l'acciaio, saranno caricati sui mezzi di trasporto e inviati direttamente a impianto di recupero autorizzato ex sito. Per il cemento e il calcestruzzo e per il pietrame salpato da imbasamenti e/o nuclei, è previsto il riutilizzo per la formazione dello scanno di imbasamento della nuova diga e per il riempimento dei cassoni, previa caratterizzazione ambientale ai sensi delle norme vigenti e, laddove compatibili, previo trattamento di vagliatura e/o frantumazione presso uno o più impianti mobili autorizzati e ubicati all'interno delle aree di cantiere. Il Proponente evidenzia che il reimpiego dei materiali trattati dall'impianto mobile ai fini della formazione dello scanno di imbasamento necessiterà dell'autorizzazione all'immersione in mare ex art. 109 del D. Lgs. n. 152/2006 da parte della Regione Liguria.

Con riferimento ai materiali di risulta dai dragaggi, l'AdSP ha già avviato le analisi per la caratterizzazione fisico-chimica dei sedimenti da dragare nell'avamposto e nel bacino di Sampierdarena, secondo apposito piano di caratterizzazione conforme al Regolamento della Regione Liguria n. 3/2007 e s.m.i. e al D.M. n. 173/2016 e s.m.i. La caratterizzazione del materiale del dragaggio funzionale alla prefabbricazione dei cassoni nell'area di Prà-Voltri è invece prevista nella successiva fase di progettazione definitiva, in ragione dell'effettiva conferma di impiego e configurazione dell'area di escavo. I materiali provenienti dalle attività di dragaggio, previo accertamento dell'idoneità in seguito alla loro caratterizzazione, saranno reimpiegati per il riempimento dei cassoni, il cui calcestruzzo sarà caratterizzato da idoneo coefficiente di permeabilità. Tutti gli altri materiali di risulta, risultanti pericolosi o non idonei a valle del trattamento, i materiali ferrosi e l'acciaio, saranno conferiti a impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati ex sito, prediligendo, dove possibile, il recupero.

#### Criterio per suddividere le destinazioni dei materiali di demolizione e dragaggi

Le modalità di gestione dei diversi materiali, indicando i criteri in base ai quali ne viene destinato o meno il riutilizzo nell'ambito dei lavori della nuova diga, sono le seguenti:

- i blocchi artificiali di calcestruzzo e i massi naturali di grandi dimensioni provenienti dai salpamenti di mantellate e scogliere saranno interamente reimpiegati per la formazione di scogliere antiriflessione in adiacenza alle opere a parete verticale, senza necessità di essere caratterizzati né trattati, previo accertamento delle caratteristiche di pezzatura e peso previste in progetto e nel Capitolato Speciale;
- il materiale proveniente dal dragaggio funzionale alla cantierizzazione del parco impianti di prefabbricazione dei cassoni, a valle della caratterizzazione da eseguire secondo quanto riportato nell'Allegato Tecnico al D.M. n. 173/16 e s.m.i., sarà reimpiegato come materiale di riempimento dei cassoni, dopo un temporaneo deposito nel vicino sito di conferimento del Canale di Calma, autorizzato mediante Decreto dirigenziale della Regione Liguria n. 2886 del 20/05/2020;
- i materiali provenienti dal dragaggio del bacino di Sampierdarena e dell'avamposto saranno impiegati per il riempimento dei cassoni, ottenute le necessarie autorizzazioni in base alla specifica campagna di caratterizzazione fisico-chimica eseguita dall'AdSP con apposito piano di caratterizzazione, conforme al Regolamento della Regione Liguria n. 3/2007 e s.m.i. e al D.M. n. 173/16 e s.m.i.;

Sugli altri materiali di risulta di pezzatura contenuta, derivanti dal salpamento del pietrame di imbasamento e dalla demolizione delle strutture in calcestruzzo della diga esistente, saranno condotte le seguenti

determinazioni analitiche previste dalla normativa vigente per la gestione dei materiali di risulta in regime di rifiuto, finalizzate a definirne la recuperabilità o meno presso il previsto impianto di trattamento mobile e a individuare l'eventuale idoneo impianto di conferimento ex sito per lo smaltimento e/o recupero:

- classificazione del materiale come rifiuto (cd. omologa), per la definizione del codice CER e della pericolosità (rif. Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/06);
- ammissibilità in discarica, per individuare la tipologia di impianto di smaltimento cui conferire il materiale (rif. D. Lgs. n. 121/20 e s.m.i.);
- idoneità al recupero, per definire le potenziali operazioni di recupero e dunque la tipologia di impianto di recupero cui conferire il materiale (rif. D.M. n. 186/06 e s.m.i.).

Sono previsti saggi da effettuarsi sul corpo diga e sulla sovrastruttura ogni 100 m, per la puntuale e precisa determinazione dell'eventuale contenuto di amianto presente negli aggregati del calcestruzzo. I materiali di risulta classificati come recuperabili saranno quindi trattati mediante un impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi da installare nell'ambito del cantiere, con la previsione di massimizzare la quota di recupero. Successivamente il materiale, qualora risultato idoneo anche dal punto di vista prestazionale (in base ai requisiti definiti nel Capitolato Speciale), sarà reimpiegato come materiale di riempimento dei cassoni e per la formazione dello scanno di imbasamento degli stessi secondo le previsioni di progetto.

#### Possibili destinazioni dei rifiuti

L'individuazione dei possibili siti di conferimento dei materiali di risulta, da gestire come rifiuto e inviare a impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati, è stata effettuata nell'ambito del PFTE con l'obiettivo di minimizzare gli oneri di trasporto, selezionando le discariche più prossime al sito di intervento. Si è fatto riferimento alla cartografia Discariche in Attività Anno 2018, redatta dalla Regione Liguria, attualmente in fase di esercizio, distinte per rifiuti inerti e per rifiuti non pericolosi, con indicata la volumetria autorizzata del lotto in fase di coltivazione. Da un recente confronto con la Regione Liguria è emerso quanto segue:

- la discarica di Ramognina ha cessato i conferimenti il 31/12/21;
- le discariche di Boscaccio e Rio Marsiglia, trattandosi di discariche di rifiuti urbani, dispongono di una quota limitata di rifiuti speciali abbancabili;
- la discarica di Bossarino è condizionata sia dalla situazione emergenziale per i rifiuti urbani, sia dalla realizzazione del nuovo lotto.

La ricerca è stata estesa ad altri possibili siti di conferimento dei materiali ubicati all'interno della Liguria, seppure più distanti dal sito di intervento rispetto a quelli preliminarmente indicati, con l'individuazione delle seguenti discariche, sempre con riferimento alla cartografia Discariche in Attività Anno 2018.

DENOMINAZIONE NOME SOCIETA'	COPMUNE	TIPOLOGIA VOLUME	DI	DISTANZA (Km)	MATERIALE AUTORIZZATO (m <sup>3</sup> )
Queirolo Claudio	Levanto (SP)	Rifiuti inerti		62.000	90
Case Scofferi	San Bartolomeo al mare (IM)	Rifiuti inerti		700.000	107
Rio Sgorreto	Imperia (IM)	Rifiuti non pericolosi		586.392	117
Collette Ozzotto	Taggia (IM)	Rifiuti non pericolosi		283.000	136
Rio Ciapagni	Ventimiglia (IM)	Rifiuti inerti		426.262	164

#### Cave di prestito materiali e movimentazioni fino al sito d'intervento

Le cave di prestito del pietrame e dei massi costituenti la volumetria in materiali sciolti della nuova diga, in particolare lo scanno di imbasamento e le relative mantellate, oltre al riempimento dei cassoni, sono state individuate tenendo in considerazione le quantità richieste (circa 7,3 Mm<sup>3</sup>, di cui 6 in fase a), i requisiti di produzione in relazione al cronoprogramma dei lavori, le caratteristiche di pezzatura e le proprietà fisico-meccaniche da soddisfare. I materiali di nuova fornitura provenienti da cava dovranno essere approvvigionati nell'ambito della fase a) di costruzione nel corso di 3 anni e per quanto riguarda la fase b) nell'ambito di 1,5 anni; occorrerà approvvigionare anche le quantità di inerti necessari per il confezionamento dei calcestruzzi (sabbia e ghiaia) e le ghiaie da impiegare per il trattamento di consolidamento dei fondali, circa 1,8 Mm<sup>3</sup> in fase a) e 0,65 Mm<sup>3</sup> in fase b). Le cave maggiormente idonee sono ubicate in Toscana e Sardegna. I siti di cava liguri presentano alcune criticità in relazione alle necessità di approvvigionamento di pietrame e massi ai fini del progetto, ma è possibile fare loro riferimento, per la fornitura degli inerti (sabbia e ghiaia) necessari per il

confezionamento dei calcestruzzi, nonché del materiale ghiaioso per il trattamento di consolidamento dei fondali per circa 1,8 Mm<sup>3</sup> in fase a) di costruzione e 0,65 Mm<sup>3</sup> in fase b).

- Cave in Liguria (sabbia e ghiaia): Cava “Veriusa”, loc. Pallare (SV), della “Bagnasco Edoardo S.r.l.”; Cava “Ronchi”, loc. Livelli Di Padivarma - Beverino (SP), della “Livelli S.n.c.”;
- Cave in Toscana (inerti, pietrame e massi): Cave in Carrara (MS), della “San Colombano Costruzioni S.p.A.”; Cava “Monte Valerio”, loc. Campiglia Marittima (LI), della “Sales S.p.A.”;
- Cave in Sardegna (inerti, pietrame e massi): Cava in Orosei (NU), della “Sardegna Marmi Design”; Cava in Nuxis (CI), della “Sardegna Marmi Design”.

Ottimizzando i tempi di costruzione e l’organizzazione delle lavorazioni e minimizzando l’impatto dei lavori sulla viabilità stradale, i materiali saranno approvvigionati in massima parte via mare con motonavi tali da assicurare le produzioni e la tempistica previste. Ove possibile (ad es. per il pietrame e i massi naturali), i materiali saranno posti in opera direttamente da mare, previo eventuale trasbordo su mezzi marittimi operanti nelle aree di costruzione, evitando lo stoccaggio a terra e la movimentazione di ripresa. Allestendo il banchinamento a giorno nell’area di cantiere di Genova Prà, gli inerti per i calcestruzzi e le ghiaie per il trattamento dei fondali potranno essere approvvigionati convenientemente via mare. Per le movimentazioni via terra nell’ambito del territorio genovese il collegamento diretto con la rete autostradale del porto di Genova Prà consentirà di pianificare il trasporto in modo efficiente e senza interferire con la viabilità urbana. Per favorire il trasporto via mare, le cave di prestito individuate sono ubicate a breve distanza da scali portuali strategici quali Olbia e Cagliari in Sardegna, Piombino e Livorno in Toscana, La Spezia, Savona e Vado Ligure in Liguria. Le distanze medie di percorrenza stradali sono stimate nell’ordine di 25-30 Km, mentre la percorrenza media rappresentativa via mare, considerando l’ubicazione, i materiali forniti, le relative quantità e le produttività potenziali, è dell’ordine di 240 km, senza particolari interferenze e sovrapposizioni tra le movimentazioni via nave dei materiali di cava e i traffici marittimi che interessano il porto di Genova. Se altri cantieri avessero la necessità di smaltire materiali di scavo in roccia, lo stesso potrebbe essere utilizzato per la costruzione della diga, verificatane la coerenza temporale e di caratteristiche di qualità e granulometriche. Dall’esame del rapporto annuale del Sistema di Monitoraggio delle Attività Estrattive (SMAE) i dati relativi alle volumetrie residuali autorizzate per l’estrazione al 31 dicembre 2020 mostrano una discreta disponibilità di quantitativi nelle cave liguri, anche con riferimento alle tipologie di materiale di interesse, come il calcare. Dalle indagini dirette effettuate in fase di progetto presso alcune delle cave indicate nel rapporto SMAE e da successivi approfondimenti, sono emerse però rilevanti criticità per i siti di approvvigionamento come capacità di produzione, a fronte dei volumi necessari e dei tempi di costruzione previsti per la realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni cellulari, con massi naturali fino a 5000 Kg. Ad esempio le cave Borgo d’Oneglia, Cave Rosse e Pian del Bue, in provincia di Imperia hanno comunicato di poter garantire forniture limitate di massi e inerti, mentre la Cava Torri nel comune di Toirano (Savona) potrebbe arrivare a fornire fino a 1.000.000 t/anno, ma a oggi non dispone ancora delle necessarie autorizzazioni. Altre cave autorizzate sono attualmente inattive (Giambrigne in Val Bormida e le cave Castellaro, Montanasco e Montecarlo site in provincia di Genova) e altre sono oggi sospese (cava Binè ubicata in Val Bormida). Sono state prese in esame anche altre cave situate fuori della regione Liguria, in Toscana e Sardegna, dove sono state selezionate:

- le cave gestite dalla “San Colombano Costruzioni S.p.A.” a Carrara (MS);
- la cava “Monte Valerio” in località Campiglia Marittima (LI), gestita dalla “Sales S.p.A.”;
- le cave gestite dalla “Sardegna Marmi Design” ad Orosei (NU) e a Nuxis (CI).

Da queste cave è possibile ottenere significative produzioni mensili di materiale, di pezzatura anche fino a 10 ton, in grado di soddisfare le esigenze progettuali in relazione a quantitativi e tempistica di costruzione.

## **Per quanto concerne le Interferenze**

### Interferenze con condotte esistenti



Il canale portuale e la diga foranea esistente sono interessati dalla presenza di alcune tubazioni di servizio: una condotta di scarico e una d'acquedotto gestite da IRETI S.p.A., una condotta d'adduzione di acqua marina gestita dall'Acquario di Genova. Nella Figura è illustrato l'andamento planimetrico delle tre condotte, nello stato di fatto e nella configurazione ipotizzata per la risoluzione delle interferenze con le opere in progetto.



La tubazione in acciaio interrata di scarico IRETI S.p.A. proveniente dalla darsena del Porto Antico, superati Calata Olii Minerali e il canale navigabile, attraversa il corpo della diga esistente e prosegue adagiata sul fondale terminando con il diffusore di scarico con sbocco alla profondità di 34,50 m. Sarà necessario rimuovere la condotta per il tratto interferente con la diga attuale, interessata dalle demolizioni, realizzando uno scarico provvisorio a cui collegare un tratto di prolungamento oltre il molo principale della nuova diga. In alternativa, dovesse essere accertata nelle successive fasi progettuali la possibilità di mantenere lo scarico internamente al bacino, si provvederà al ripristino del tratto di condotta rimosso ai fini della demolizione della diga esistente.

La tubazione d'acquedotto IRETI S.p.A. presente sulla diga foranea esistente, dell'ex acquedotto De Ferrari-Galliera, è oggi in disuso e non più strategica per l'azienda e sarà rimossa dalla porzione di diga da demolire.

L'impianto di presa acqua di mare dell'Acquario di Genova è ubicato al largo dell'esistente diga foranea nel tratto antistante la Fiera del Mare, a una profondità di 50,00 m, da cui una condotta sottomarina adduce l'acqua di mare in una vasca di rilancio nell'area della Fiera, dalla quale l'acqua è pompata alla vasca finale situata nell'Acquario. La condotta di adduzione interferisce con la diga attuale, attraversandone i cassoni, e con l'impronta della nuova diga. Nel PFTE si è voluto evitare il ricorso a opere provvisorie e realizzare una nuova tubazione, con opera di presa, che non attraversi le opere di difesa. Compilate le necessarie operazioni, si potrà connettere la tubazione esistente a quella nuova, con disagio minimo dovuto al temporaneo scollegamento della vecchia tubazione per consentirne il collegamento a quella di nuova realizzazione.

#### Vincoli aeroportuali e sicurezza della navigazione aerea

La presenza dell'aeroporto Cristoforo Colombo in adiacenza al bacino di Sampierdarena comporta la necessità di rispettare i vincoli e le limitazioni normative imposte da ENAC a garanzia della sicurezza della navigazione aerea, in particolare le superfici di delimitazione ostacoli definite nell'intorno dell'aeroporto. Con riferimento alla fase a) della nuova diga, ferme restando le condizioni di interferenza oggi autorizzate per navi e gru nell'area di ponente di Sampierdarena, si sono individuate configurazioni che prevengono nuove interferenze con le traiettorie di volo primarie di avvicinamento e di decollo. Per la fase b) dell'intervento, per cui è previsto che le grandi navi portacontainer possano raggiungere anche i terminali di Sampierdarena posti più a ponente, è necessario concertare con ENAC una revisione degli attuali vincoli aeroportuali. Nell'ambito del Dibattito Pubblico tenuto tra Gennaio e Febbraio 2021, l'ENAC, ha richiesto approfondimenti in merito alle interferenze della nuova diga che riguarda l'approdo di grandi navi portacontainer nel bacino di Sampierdarena, con le attività aeroportuali; in particolare informazioni aggiuntive per la fase a) di costruzione, che prevede lo spostamento della diga su alti fondali nell'area di levante e la realizzazione di un impianto eolico, ai fini della valutazione della compatibilità delle nuove infrastrutture con i vincoli aeroportuali. L'ENAC ha inoltre

ravvisato i rilevanti impatti che si riscontrerebbero in merito alla compatibilità delle infrastrutture della fase b) di costruzione, che riguardano l'area di ponente più prossima all'aeroporto, con i vincoli aeroportuali, riservandosi di esaminare il progetto nell'ambito di un tavolo tecnico finalizzato a valutare i futuri programmi di sviluppo del porto con il limitrofo scalo. Ai fini dell'avviamento del tavolo tecnico sono stati forniti all'ENAC i dati e le informazioni richiesti, necessari per le valutazioni di cui sopra.

Nell'ambito della Conferenza dei Servizi indetta da AdSP agli inizi di Novembre 2021 per le opere della nuova diga foranea del Porto di Genova, l'ENAC con nota del 15 novembre 2021 ha comunicato che il suo parere potrà essere emesso a seguito di sottomissione di un'apposita istanza di valutazione ostacoli. In ottemperanza di tale richiesta AdSP ha caricato sul sito dell'ENAV e dell'ENAC la documentazione richiesta ai fini dell'emissione del parere da parte delle autorità aeroportuali. Considerate le diverse implicazioni e interferenze della fase a) e b) di costruzione sono state presentate istanze per la valutazione degli ostacoli separatamente per la fase a) e la fase b), che riguarda ostacoli lineari e verticali delle nuove opere, ostacoli verticali mobili rappresentati dalle navi di progetto portacontenitori, ostacoli temporanei verticali rappresentati dai mezzi cantiere. AdSP è in attesa di ricevere un 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 e in ragione dell'effettiva possibilità di realizzare i previsti aerogeneratori, ritiene opportuno sviluppare gli approfondimenti relativi ai dettagli costruttivi e di smontaggio sviluppati nella successiva fase progettuale.

### Stabilimenti a Rischio di Incidenti Rilevanti

#### Interferenze delle grandi navi con impianti assoggettati al D. Lgs. n. 105/2015

Gli stabilimenti a Rischio di Incidenti Rilevanti soggetti alle disposizioni fissate dal D. Lgs. n. 105/15 e s.m.i., sono suddivisi in: “stabilimenti di soglia inferiore” (soggetti alle disposizioni di cui agli artt. 13 e 14 del decreto); “stabilimenti di soglia superiore” (soggetti anche alle disposizioni di cui all'art. 15 del decreto). In base alle informazioni fornite dall'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal MiTE e predisposto dall'ISPRA, e dall'Elaborato tecnico RIR dell'Amministrazione Comunale di Genova, sono individuati nell'area di Sampierdarena del Porto di Genova, i seguenti stabilimenti:

- stabilimento di soglia superiore, società ESSO ITALIANA S.r.l., sito in via Calata Stefano Canzio;
- stabilimento di soglia superiore, società SILOMAR S.p.A., sito in via Ponte Etiopia;
- stabilimento di soglia superiore, società GETOIL S.p.A., sito in via Calata Giaccone;
- stabilimento di soglia inferiore società ENI S.p.A., sito in via Ponte Paleocapa - Calata Oli Minerali;
- stabilimento di soglia inferiore della società AOC S.r.l., sito in Calata Oli Minerali.

I principali interventi: sono la nuova banchina *container* in Calata Bettolo per ricevere navi di ultima generazione e per aumentare il traffico *container* di 900.000 TEU/anno; la nuova mobilità in ambito portuale per adeguare viabilità e scali ferroviari a questo aumento del traffico; i collegamenti stradali e ferroviari tra area portuale e reti nazionali dei trasporti; la modifica della diga foranea per consentire l'arrivo in sicurezza delle navi più grandi e più numerose e realizzare l'aumento del traffico *container*. Per i numerosi interventi, che nel loro insieme realizzano il potenziamento del porto nell'area di Sampierdarena in tutte le sue componenti marittime, terrestri e di collegamento con le reti nazionali di trasporto su ferro e su gommagli interventi di cui sopra finalizzati allo sviluppo del Porto, sono state presentate le istanze per l'ottenimento del parere tecnico da parte del Comitato Tecnico Regionale (CTR) in merito alla compatibilità territoriale e urbanistica rispetto alla presenza, in vicinanza di alcune delle aree oggetto di interventi, di attività ricadenti nel campo di applicazione del D. Lgs. n. 105/15 e s.m.i. in materia di controllo dei pericoli di incidente rilevante.

#### Alternative per delocalizzare le esistenti strutture a rischio di incidenti rilevanti e ambientali

Nella fase iniziale del PFTE era stata valutata la possibilità di utilizzare la nuova diga foranea anche per obiettivi diversi con una possibile delocalizzazione sulla diga di strutture e impianti potenzialmente a rischio di incidenti rilevanti e ambientali, tra cui i depositi petroliferi e GPL, per allontanarli dagli attuali insediamenti urbani. Le soluzioni sono state scartate per un rilevante aumento dei costi in relazione ai seguenti motivi:

- aumento considerevole della larghezza della diga nella zona interessata e più stringente protezione dal moto ondoso per limitare la tracimazione con effetti anche sul dimensionamento della struttura;

- traslazione della diga su fondali ancora più profondi per realizzare distanze di sicurezza per il transito delle navi interessando i fondali oltre i 50 m con evidenti complicanze costruttive e aumento dei costi;
- realizzazione di un complesso sistema di “piping” per raggiungere la nuova posizione dei depositi petroliferi e di GPL che comprende l’attraversamento sotto al fondale del canale di Sampierdarena, delle discenderie e delle risalite con adeguata protezione dagli urti accidentali delle navi.

### **In ordine al Quadro Programmatico**

- **Aspetti di pianificazione**

L’opera in progetto non ha alcuna connessione a terra e dunque non interferisce con gli strumenti di pianificazione del territorio, che regolano le destinazioni d’uso delle terre emerse.

#### *Piano Regolatore del Porto di Genova (PRP)*

Il vigente PRP di Genova è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31/07/2001, rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 Novembre 2001, e aggiornato nel 2015. Nel 2018 è stato predisposto un Adeguamento Tecnico Funzionali (ATF) che ha riguardato gli aspetti funzionali dell’Ambito S5 (Sampierdarena) e l’integrazione dell’art. 9 “Servizi Portuali” della Normativa di Piano. La diga foranea è classificata nel Piano come “opere marittime di protezione”, il cui avanzamento verso mare è citato nello scenario di lungo periodo (oltre il 2015) per l’espansione futura delle attività portuali. Per quanto riguarda la compatibilità dell’opera con lo strumento di pianificazione portuale vigente, la nuova diga foranea costituisce un elemento strutturale non contemplato esplicitamente nel PRP vigente anche se ne prevede la traslazione nello scenario di lungo periodo. La normativa di riferimento imporrebbe l’elaborazione di una Variante al PRP assoggettata dunque a VAS al fine di valutarne gli obiettivi e dunque gli effetti sull’ambiente naturale.

#### *Piano Operativo Triennale 2019-2021 (POT)*

Il POT, che interviene a valle di alcuni importanti interventi pianificati dall’Autorità di Sistema del Mar Ligure Occidentale successivamente al crollo del Ponte Morandi, è lo strumento con cui l’AdSP avvia gli interventi prioritari per un aggiornamento della programmazione delle opere infrastrutturali e delle linee strategiche per il triennio 2019-2021. Il “Programma Straordinario di investimenti urgenti” riguarda sia la componente infrastrutturale sia quella organizzativa gestionale, sviluppate a seguito dell’emanazione della cosiddetta legge “Genova” (Legge n. 130/2018) e della legge finanziaria 2019 (Legge n. 145/2018). Tra le misure figura l’intervento di “riqualificazione e potenziamento delle infrastrutture portuali, che include le aree industriali del porto in concessione a Fincantieri, i dragaggi di manutenzione e la prima fase della realizzazione della nuova diga foranea nell’ambito territoriale di Sampierdarena”.

#### *Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC)*

Il Piano è stato approvato il 29/12/2000 con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 64. L’area di intervento si colloca all’interno dell’area logistica del porto commerciale di Genova. Il Piano segnala la necessità che ciascun PRP consideri tra i suoi compiti non solamente la programmazione dello sviluppo di attrezzature e spazi tecnicamente funzionali alle tipologie di traffico previste, ma anche il controllo degli effetti di tali opere sul paesaggio, sulla qualità urbana, sulla sicurezza ambientale.

#### *Piano di Tutela dell’Ambito Marino Costiero*

L’area portuale di Genova è inclusa negli ambiti 13 (Genova Voltri), 14 (Genova Polcevera) e 15 (Genova Bisagno) per i quali non è ancora stato predisposto alcun piano specifico di tutela.

- **Vincoli paesaggistici, archeologici e architettonici**

Dalla mappatura dei vincoli di cui al sito [www.vincoliinrete.it](http://www.vincoliinrete.it) della Liguria, non emergono vincoli archeologici e architettonici all’interno dell’area di intervento così come per le aree a terra, interessate nelle fasi costruttive interessate dalle aree logistiche e di approvvigionamento del cantiere “a mare”. La Sovrintendenza ha richiesto l’esecuzione di indagini di campo per la verifica e l’individuazione di possibili elementi di interesse archeologico, e, sulla base degli esiti, ha chiesto nelle successive fasi la finalizzazione della procedura di Verifica Preventiva dell’interesse archeologico, come disciplinata dall’art. 25, comma 8, del D. Lgs. n. 50/2016. Per quanto riguarda i vincoli del D. Lgs. n. 42/2004 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”, la Diga Foranea del Porto di Genova, ai sensi degli art. 10 (comma 5) e 12 (comma 1),

potrebbe essere considerata un “bene monumentale di interesse culturale non verificato”, in quanto opera di autore non più vivente e “la cui esecuzione risale a oltre settant’anni fa”. La suddetta opera non è presente nell’“Elenco Immobili sottoposti alle disposizioni di tutela - Città di Genova” e, considerando la “presunzione di culturalità”, è sottoposta alle disposizioni di tutela del D. Lgs. n. 42/200; il Demanio (ente proprietario) dovrà richiedere al Segretariato Regionale e alla competente Soprintendenza l’attivazione della pratica di “Procedura di Verifica di Interesse Culturale” (ex art. 12 co. 1 e 4, del Codice dei Beni Culturali).

- Piano di Bacino Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)  
Il PAI non comprende la presenza di vincoli idrologici e idrogeologici nell’area d’intervento.

L’analisi condotta non ha evidenziato aspetti di non coerenza nei confronti dei piani esaminati.

- Pianificazione Strategica del Sistema (DPSS)

È in corso di approvazione il Documento, in base a cui l’AdSP redigerà i Piani Regolatori Portuali di scalo; già si individua nel miglioramento dell’accessibilità marittima una delle principali strategie per l’aumento di competitività del sistema portuale e la creazione di valore per il territorio.

- Siti Rete Natura 2000

Per quanto riguarda il quadro di riferimento normativo, il Proponente rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (VInCA) predisposto in risposta alla richiesta di cui al Capitolo 16 e riportato in Allegato G.

### **in ordine alle caratteristiche delle componenti ambientali e dell’impatto potenziale**

#### **Operatività portuale e sicurezza della navigazione**

##### **Descrizione della componente**

Operatività portuale. Sono state condotte simulazioni matematiche dell’agitazione ondosa interna ai bacini portuali, nella configurazione attuale della diga, per condizioni d’onda rappresentative delle due condizioni allo studio:

- onde statisticamente rappresentative del clima medio annuale, per valutare il rateo di inoperatività annuale ai terminali (“*downtime*”);
- onde più rare, aventi comunque un’elevata probabilità di ripetersi nel tempo (periodo di ritorno 10 anni), per valutare la sicurezza agli ormeggi.

I risultati delle simulazioni hanno evidenziato che l’attuale diga garantisce un’elevata protezione dei bacini portuali e delle banchine dal moto ondoso, limitando i tempi di inoperatività a poche ore l’anno.

Sicurezza della navigazione. La configurazione dell’attuale diga obbliga le navi di dimensioni maggiori che oggi accedono attraverso l’imboccatura di levante, in particolare le portacontaineri, a causa delle limitate dimensioni delle aree portuali sovente a complesse manovre in condizioni limite per accedere e uscire dal canale di Sampierdarena, per accedere e lasciare gli accosti lungo lo stesso bacino, per ruotare nell’avamposto. La larghezza del canale attuale non consentirebbe il transito in sicurezza delle navi dirette a Sampierdarena in presenza di una grande nave portacontaineri ormeggiata a Calata Bettolo, terminale destinato a operare nel breve, rendendo così necessario lo spostamento della diga foranea di protezione su fondali maggiori.

##### **Analisi dei principali impatti nella fase di realizzazione**

I potenziali impatti sulle attività produttive portuali sono riferibili in particolare ai primi 3 anni di costruzione della nuova diga, quando è prevista l’esecuzione in parallelo, con mezzi marittimi, di numerose attività nel tratto centrale e di levante di Sampierdarena: il consolidamento dei fondali, la formazione dell’imbasamento, i dragaggi, la posa dei cassoni e della sovrastruttura, la demolizione delle mantellate della diga esistente. La prefabbricazione dei cassoni in c.a., effettuata esternamente alle aree di Sampierdarena e del Porto Antico, non interferirà con il traffico navale e le operazioni in banchina. Durante la costruzione potranno essere utilizzati gli accessi e i canali esistenti, in particolare quello principale di levante e anche i terminali di Sampierdarena

potranno continuare a operare anche durante le fasi di demolizione delle strutture della diga esistente, peraltro previste quando buona parte della nuova diga foranea sarà già stata costruita, così da offrire sufficiente protezione dalle onde ai bacini e alle banchine portuali.

### **Analisi dei principali impatti nella fase di esercizio**

Operatività portuale. La nuova diga foranea deve assicurare la protezione dal moto ondoso ai fini dell'operatività dei terminali (carico-scarico merci) per onde associate al clima “medio annuale”, nonché ai fini dello stazionamento in sicurezza delle navi all'ormeggio in condizioni più estreme (periodo di ritorno 10 anni). Il rateo di inoperatività (“downtime”) per le banchine di Sampierdarena è assunto accettabile se il superamento di un'altezza d'onda limite di 0,5 m si verifica per meno di 150-200 ore/anno (circa il 2% del tempo). Per lo stazionamento in sicurezza delle navi ormeggiate si considera invece un'altezza d'onda limite di 2,5 m, che non deve essere superata alle banchine in occasione delle mareggiate con possibile ricorrenza decennale. Le simulazioni matematiche dell'agitazione ondosa interna ai bacini portuali svolte per le configurazioni di fase a) e fase b) della nuova diga dimostrano, secondo il Proponente, che i suddetti criteri di progetto sono rispettati.

Sicurezza della navigazione. Il livello di sicurezza che la soluzione d'intervento è in grado di garantire alle manovre delle grandi navi portacontainer di progetto è stato analizzato mediante il simulatore navale all'avanguardia dello *Ship Simulation Centre di HR Wallingford* (Inghilterra). Il programma delle simulazioni di manovra, concordato con l'Autorità di Sistema, la Capitaneria di Porto e il Corpo Piloti di Genova, ha riguardato diversi scenari di accesso e uscita dai terminali di Calata Bettolo, di Calata Massaua, di Ponte Canepa con riferimento alle relative navi di progetto, in relazione alle diverse soluzioni di intervento e alle fasi a) e b) di costruzione. Si è inoltre effettuata una serie di simulazioni di manovre d'emergenza per avaria del motore. Le simulazioni hanno evidenziato che le manovre possono essere svolte in sicurezza anche in condizioni meteomarine non favorevoli con onde fino a 2,5 m di altezza e vento fino a 30 nodi ed è stata verificata l'adeguatezza dimensionale del canale di accesso e delle aree di manovra. I risultati delle manovre al simulatore hanno inoltre fornito utili elementi per poter concludere che anche navi “futuribili” di lunghezza 450 m potranno accedere in sicurezza al porto di Genova attraverso la nuova diga.

Occorre evidenziare che il Proponente affronta il tema della operatività portuale e della sicurezza della navigazione senza descrivere la popolazione potenzialmente impattata nella fase di cantiere, specificamente quella del distretto adiacente all'area portuale interessata.

### **Popolazione e salute umana**

I possibili impatti sulla popolazione umana dovuti alle emissioni in atmosfera e alle emissioni sonore, in fase sia di realizzazione, sia di esercizio, sono trattati nelle componenti Rumore e Vibrazioni.

#### Dati socio-economici della popolazione potenzialmente impattata nella fase di cantiere

Per valutare se le popolazioni presenti nell'area di studio sono già svantaggiate dal punto di vista dell'esposizione a nuove fonti di contaminazione e socioeconomico, con condizioni di fragilità che incidono negativamente sui profili di salute, sono state effettuate le seguenti analisi (fonti ISTAT più aggiornate):

- analisi della distribuzione della popolazione potenzialmente esposta per classe d'età per Genova;
- analisi relative alla distribuzione territoriale della popolazione per fasce d'età e per aree sub-comunali;
- analisi socio-economica della popolazione di Genova.

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 socio-economici 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.

Un più dettagliato inquadramento e trattazione sull'argomento è contenuto nell'Allegato E.

#### Dati sanitari degli ultimi cinque anni disponibili relativi alla popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti del progetto

Sono stati considerati e analizzati gli indicatori di mortalità e i relativi rapporti standardizzati per gli anni dal 2009 al 2013 e per il periodo 2016-2020 considerando tutte le cause e nello specifico le cause di mortalità associate all'apparato respiratorio e si sono valutati i rapporti standardizzati per le diverse diagnosi nel periodo 2016 - 2020 per i distretti liguri. Dalle analisi effettuate non si rivelano, secondo il Proponente, particolari criticità per l'area di studio.

#### Centraline della città di Genova che presentano superamenti dei limiti normativi per la qualità dell'aria

In merito il Proponente rimanda a quanto riportato alla trattazione sulla Qualità dell'aria.

#### Monitoraggio continuo delle emissioni in atmosfera e dell'inquinamento acustico

Il Proponente rimanda a quanto riportato alla Qualità dell'Aria, precisando che per quanto riguarda le emissioni sonore a terra, invece, le valutazioni previsionali condotte (Allegato L) hanno mostrato assenza di criticità per i recettori prossimi alle aree interessate dalle lavorazioni.

#### Sorveglianza epidemiologica

Le attività di sorveglianza epidemiologica richieste saranno definite in modo compiuto nella successiva fase progettuale, nell'ambito di un programma di monitoraggio "ad hoc", in ragione del maggiore dettaglio con cui saranno sviluppate le attività di cantierizzazione. Il programma di monitoraggio dovrà essere sviluppato in accordo con Regione Liguria, responsabile per la raccolta dei dati relativi al Registro di Mortalità Regionale (RMR), e dovrà consentire di aggiornare periodicamente gli andamenti dei principali indicatori di mortalità e dei ricoveri ospedalieri per le aree cittadine di interesse.

### **Biodiversità**

#### **Descrizione della componente**

##### **Avifauna**

Per la caratterizzazione dell'area si è fatto riferimento all'Atlante Ornitologico della Città di Genova (Borgo et al., 2005) considerando le presenze segnalate entro i 2 km dall'opera in progetto, fino a un massimo di 4 km, delle varie specie negli anni che vanno dal 1996 al 2000. L'analisi è completata sia con i monitoraggi effettuati all'Aeroporto di Genova (Demicheli et al., 2015) per un raggio di 2 km sia considerando un monitoraggio analogo eseguito tra il 2012 e il 2013 (Scaravelli et al., 2015). Infine, è stato anche consultato il Database Regionale Li.Bi.Oss., che però riporta un numero molto ridotto (solo 2 *record*) di specie di potenziale interesse. Da tutte le fonti sopra citate, complessivamente si ottiene un elenco di 206 specie di cui 64 incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE e 6 inserite nell'All. C della L.R. n. 28/2009. A parte le 10 specie considerate come accidentali, nell'intorno dell'area indagata, 16 sono indicate anche come sedentarie (sia parziali sia nidificanti), 44 anche come svernanti (sia regolari sia irregolari) e 187 anche come migratrici (sia regolari sia irregolari). Quest'ultima categoria rappresenta, come anche noto in bibliografia (De Lucas et al., 2004; Plonczkier & Simms, 2012), una delle maggiormente interessate dalla presenza di parchi eolici, soprattutto localizzati in un contesto ambientale marino come quello dell'area indagata.

#### **Modalità di calcolo e pesature adottati per la valutazione degli impatti**

Con riferimento alle Tabelle di valutazioni degli impatti a carico dell'avifauna per la fase di realizzazione ed esercizio avuto riguardo alla metodologia di valutazione adottata (Paragrafo 4.1 del Volume 3 dello SIA), il Proponente riporta nel seguito le motivazioni di punteggi attribuiti per la valutazione degli impatti.

BIODIVERSITÀ. AMBIENTE TERRESTRE. SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

Effetto potenziale	A1	A2	B1	B2	B3	i	Giudizio
Disturbo della fauna terrestre (avifauna)	1	-1	2	2	2	-6	Lieve
Motivazione del punteggio attribuito	L'impatto determinato dalla presenza dell'area di cantiere e dei mezzi e macchinari d'opera ha carattere locale	L'impatto determina un potenziale peggioramento dello status quo	L'impatto ha carattere temporaneo (fase di realizzazione)	L'impatto è reversibile (una volta terminate le attività di realizzazione e ripristinato lo stato dei luoghi)	L'impatto è stimato solo in merito alla realizzazione dell'opera in esame	Il risultato dell'algoritmo è negativo ma comunque minore del valore soglia "-9", che farebbe passare il giudizio a negativo basso	

BIODIVERSITÀ (AVIFAUNA). AMBIENTE TERRESTRE. SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI ESERCIZIO

Effetto potenziale	A1	A2	B1	B2	B3	i	Giudizio
Disturbo della fauna terrestre (avifauna)	1	-1	2	2	2	-6	Lieve
Motivazione del punteggio attribuito	L'impatto determinato dalla presenza degli aerogeneratori ha carattere locale	L'impatto determina un potenziale peggioramento dello status quo	L'impatto è di lunga durata, quindi, può essere considerato permanente	L'impatto è reversibile (una volta dismessi gli aerogeneratori si otterrà un ripristino dello stato dei luoghi)	L'impatto è legato solamente all'esercizio degli aerogeneratori	Il risultato dell'algoritmo è negativo ma comunque minore del valore soglia "-9", che farebbe passare il giudizio a negativo basso	

BIODIVERSITÀ (AVIFAUNA). AMBIENTE TERRESTRE. SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI ESERCIZIO APPLICANDO LE MISURE DI MITIGAZIONE

Effetto potenziale	A1	A2	B1	B2	B3	i	Giudizio
Disturbo della fauna terrestre (avifauna)	1	0	1	1	2	0	Nessun effetto
Motivazione del punteggio attribuito	L'impatto determinato dalla presenza degli aerogeneratori ha carattere locale	L'impatto non determina un potenziale peggioramento dello status quo	Non essendoci variazione dello status quo, non si può parlare di alterazione	Non essendoci variazione dello status quo, non si può parlare di reversibilità	L'impatto è legato solamente all'esercizio degli aerogeneratori	Il risultato dell'algoritmo è negativo ma comunque minore del valore soglia "-9", che farebbe passare il giudizio a negativo basso	

**Analisi dei principali impatti nella fase di realizzazione**

Le attività di cantiere a terra si svolgeranno in un contesto ove già è presente un forte rumore di fondo e le specie presenti non nidificano all'interno delle aree portuali. Gli individui si allontaneranno dalle aree ove il disturbo è superiore alla propria soglia di tolleranza, spostandosi in aree limitrofe, ma, terminate le lavorazioni, e il relativo disturbo, la fauna ornitica tenderà a rioccupare le aree. Per le attività di cantiere a mare, potenziali

effetti sull'avifauna possono derivare dall'installazione del parco eolico, per le possibili collisioni dovute al progressivo innalzamento delle componenti delle macchine e ai movimenti delle gru di montaggio, ma, trattandosi prevalentemente di migratrici, il fenomeno potrà essere controllato, evitando di svolgere le attività durante il periodo migratorio.

### **Analisi dei principali impatti nella fase di esercizio**

L'impatto di un parco eolico può essere diretto (collisione) o indiretto (modificazione e/o perdita di habitat che nel caso specifico analizzato non è presente) e riguarda principalmente, tra gli uccelli, i rapaci e i migratori in genere (Orloff & Flannery, 1992; Anderson et al., 2000; Johnson et al., 2000). Il Proponente considera invece l'impatto della costruzione della diga trascurabile data l'assenza di specie ornitiche nidificanti nel sito nella diga attuale (fortemente influenzata dal moto ondoso che, soprattutto in inverno, la ricopre più volte l'anno). In generale, la valutazione dei possibili impatti diretti di un parco eolico in progetto sull'avifauna può essere calcolata, sia sulle specie migratrici (caso in esame) sia su quelle nidificanti e svernanti, applicando il modello "Calculation of collision risk for bird passing through rotor area" (Band et al., 2007) che permette di stimare la percentuale di sorvoli che possono impattare gli aerogeneratori, presupponendo che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza delle torri eoliche, anche se alcuni studi condotti presso impianti in funzione evidenziano una tendenza a evitare gli aerogeneratori nel 95-99% dei sorvoli (Percival, 2007; Whitfield, 2009). Per il calcolo specifico del rischio di collisione, il Proponente ritiene necessaria un'attività di monitoraggio ante operam, evidenziando che lo sviluppo del parco di aerogeneratori è previsto in un'area a mare aperto per cui non sussistono le condizioni ideali per la presenza di avifauna stanziale e nidificante, ma solo di flussi migratori e di avifauna acquatica in fase di ricerca di cibo, che normalmente però vola ad altezze minori rispetto all'altezza dei rotori delle pale eoliche.

### **Inquadramento di area vasta con le Rete Natura 2000 terrestre**

Gli elementi principali presenti all'interno dell'area vasta in ambito terrestre includono le due aree di rilevante valore conservazionistico rappresentate dal Monte Gazzo (ZSC IT1331615 "Monte Gazzo") e dall'area di "Torre Quezzi" (IT1331606 Torre Quezzi). Secondo il Proponente trattasi di elementi nettamente discosti dall'area di progetto, per i quali non si ravvisano incidenze conseguenti alle lavorazioni, tenuto conto che i siti di cantiere per la demolizione/frantumazione dei materiali saranno disposti in costa (piattaforma portuale di Genova-Prà, a levante del VI modulo del porto di Voltri) e movimentati in area marina. Analoga considerazione va fatta per la fase di esercizio, intendendo per questa la presenza della diga come elemento "passivo" nel contesto territoriale di riferimento. L'area vasta include aree a elevata valenza naturalistica dove sono presenti aree boschive con presenza di pinete mediterranee e termo-atlantiche a pini termofili mediterranei (*Pinus pinaster*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *P. brutia*), boschi di *Castanea sativa*, leccete e foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*. Le pinete mediterranee si presentano in genere con una struttura aperta che consente la rinnovazione delle specie di pino e la presenza di un denso strato arbustivo costituito da specie sclerofille sempreverdi. Talora costituiscono delle formazioni di sostituzione dei boschi dei *Quercetalia ilicis* o delle macchie mediterranee dei *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* con cui si possono concatenare. I boschi a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, sono distribuiti nell'area vasta sia nei territori costieri e subcostieri sia nelle aree interne appenniniche. Lo strato arboreo delle leccete è generalmente dominato in modo netto dal leccio, spesso accompagnato da *Fraxinus ornus*.

In presenza di aree a maggiore umidità come quelle presso i corsi d'acqua si possono trovare aree con presenza di foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus spp.*, *Fraxinus excelsior* e *Salix spp.* sia nei tratti montani e collinari sia planiziali e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale. Infine, nell'area vasta sono presenti boschi a dominanza di castagno (*Castanea sativa*) che derivano fondamentalmente da impianti produttivi poi abbandonati che si sono velocemente rinaturalizzati per l'ingresso di specie arboree, arbustive ed erbacee tipiche dei boschi naturali che i castagneti hanno sostituito per intervento antropico. Per questa formazione si fa riferimento all'ordine *Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. et al. 1928 (classe *Quercus-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937*). Per quanto concerne le aree erbose che caratterizzano i pendii dell'area



vasta, sono presenti formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyssa-Sedion albi* costituita da pratelli xerotermofili, erboso-rupestri, discontinui, colonizzati da vegetazione pioniera di terofite e di succulente, con muschi calcifili e licheni, dal piano mesomediterraneo a quello supratemperato inferiore, localmente fino all'orizzonte subalpino. Lungo la costa si è invece in presenza di giuncheti mediterranei e altre formazioni erbacee igrofile, di taglia elevata, del *Molinio-Holoschoenion*, prevalentemente ubicate presso le coste in sistemi dunali, su suoli sabbioso-argillosi, ma talvolta presenti anche in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità. Questo habitat è riferito all'alleanza *Molinio-Holoschoenion vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948 dell'ordine *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948 della classe *Molini Arrhenatheretea* Tx. 1937.

### **Comunità bentoniche nell'area vasta**

Lungo le coste liguri, ambienti coralligeni si trovano, con una distribuzione non continua, da Capo Mortola a Portovenere, a profondità comprese tra 10 m (Portovenere e Portofino) e 113 m (Bergeggi) (Canovas Molina et. al., 2014; 2016), con maggiore presenza nella Riviera Ligure di Levante rispetto a quella di Ponente. Il gruppo dominante per numero di specie e abbondanza risulta generalmente quello dei poriferi, seguito da macroalghe e cnidari (Canovas Molina et. al., 2016). In una recente indagine, Enrichetti et al. (2019) sono state studiate le comunità di bentoniche che si sviluppano tra profondità tra i 30 e i 200 m, in dieci aree di studio, tra Ventimiglia e La Spezia. Sulla base di monitoraggi con riprese video lungo 70 transetti nel 2012, 2015 e 2016, sono stati registrati oltre 220 taxa, il 60% dei quali appartenenti a poriferi e coralli mentre, per numero di individui, le specie maggiormente rappresentate appartengono a cnidari (44%) e poriferi (27%). Per quanto concerne l'area prossima a quella di intervento, il Proponente segnala come nel 2017, all'interno dello stesso Porto di Genova, siano state identificate colonie della *gorgonia Leptogorgia sarmentosa* lungo un pontile galleggiante, a profondità inconsuete per questa specie (0-20 cm) (Betti et al., 2018). In generale, l'analisi delle specie riportate in convenzioni o accordi internazionali segnalate nel mar Ligure sulla base della *checklist* riportata da Relini e Lanteri (2010) e delle *checklist* dei lavori degli ultimi due decenni prossimi all'area dell'intervento o delle vicine Aree Marine Protette ha evidenziato la presenza di specie protette riconducibili essenzialmente ai poriferi, cnidari e molluschi. Tra le specie di importanza comunitaria, presenti lungo le coste del Mar Ligure, si ricordano in particolare:

1. *Corallium rubrum* (cnidario)
2. *Pinna nobilis* (mollusco bivalve)
3. *Axinella polypoides* (porifero)
4. *Lithophaga lithophaga* (mollusco bivalve)

Con riferimento alle pubblicazioni dell'“Atlante degli Habitat Marino Costieri della Regione Liguria” (scala 1:10.000) (Diviacco e Coppo 2006, 2009 e 2020), consultabile sul sito della Regione Liguria, non sono stati eseguiti rilievi dettagliati della biocenosi di fondo nella zona immediatamente antistante l'area di progetto, ma, nell'ambito dei rilievi geofisici condotti nella zona direttamente antistante la diga foranea, sono state effettuate riprese video in alcuni punti a differente batimetria che hanno evidenziato, secondo il Proponente, l'assenza di formazioni coralligene (e di fanerogame marine). Nella fascia costiera a ovest della zona di progetto, le aree a maggiore biodiversità sono sulla costa del comune di Arenzano, a significativa distanza dal porto e quindi ragionevolmente non influenzabili dalla realizzazione delle opere in progetto. Nell'area costiera a levante della zona di intervento, ove la costa presenta un buon grado di naturalità anche in prossimità dell'area portuale, si riscontrano diversi popolamenti animali e vegetali che si distribuiscono secondo un gradiente ecologico. Procedendo dalla costa verso fino al limite delle aree indagate (circa 2.500 m dalla riva) si possono distinguere zone con popolamenti algali fotofili, zone con praterie di fanerogame con presenza, a volte, di formazioni a coralligeno e popolamenti tipici di fondi detritici costieri a maggiore o minore granulometria.

### *Comunità macrozoobentoniche*

Il Proponente dichiara che un indice comunemente usato, nell'ambito della *Water Framework Directive* 2000/60/EC (WFD) per valutare lo stato ecologico dei popolamenti bentonici dei fondali incoerenti, è M-AMBI (“*Multivariate AMBI*”) (Borja et al., 2000; Bald et al., 2005; Muxika et al., 2007) che attribuisce una

classe di qualità che varia tra 0 (scarso) e 1 (elevato). Sulla base degli studi condotti sulle comunità macrozoobentoniche di substrato mobile, lungo le coste dell'Alto Tirreno e dei dati del monitoraggio istituzionale di ARPA Liguria, nelle stazioni utili per l'analisi dello stato di qualità dell'ambiente marino costiero nell'area di studio, ma a distanza considerevole dall'ambito portuale e su fondali relativamente profondi, i valori di M-AMBI indicano in generale una buona, e costante nel tempo, condizione delle biocenosi bentoniche. Condizioni più critiche si riscontrano nella stazione più vicina alla diga foranea (POLB), che probabilmente risente di più degli apporti di origine terrestre.

#### *Comunità macrofitobentoniche (macroalghe)*

Il CARLIT (*Cartography of littoral and upper-sublittoral benthic communities* o, in breve, CARTografia LITorale) è l'indice utilizzato per valutare lo stato ecologico dei popolamenti macroalgali dei fondali incoerenti della frangia infralitorale (scogliere), basato sul campionamento visuale (e quindi non distruttivo) delle comunità algali superficiali in primavera. Dai dati ARPAL, i corpi idrici prossimi alle aree di intervento hanno fatto registrare uno stato di qualità rispettivamente “sufficiente” ed “elevato”; nel settore compreso tra Savona e il ponente Genovese i valori dell'indice diventano “sufficienti” per l'impatto antropico delle acque. A Ovest, in prossimità dell'area portuale di intervento, si trovano comunità di alghe fotofile su substrati artificiali mentre a Est dell'area portuale, a distanza maggiore, si trovano alghe fotofile di substrato naturale oltre che artificiale.

#### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Lo studio effettuato nel SIA per valutare l'eventuale dispersione e diffusione della torbida, a seguito delle attività di cantiere relative a consolidamento del fondale con colonne in ghiaia, rimozione dello scanno di imbasamento della diga attuale e dragaggio, ha evidenziato, secondo il Proponente, l'assenza di criticità significative collegabili ai valori della concentrazione di sedimenti sospesi che possono potenzialmente raggiungere le aree sensibili a Est e a Ovest dell'area di intervento. L'analisi dei diversi scenari ipotizzati, secondo il Proponente, ha permesso di stabilire che la generazione (e la successiva migrazione) di una nuvola di torbida sarebbe caratterizzata da concentrazioni di sedimenti sospesi trascurabile rispetto a quelle naturalmente presenti nelle acque (nel caso delle attività di consolidamento e rimozione) e confinata all'interno dell'area portuale (nel caso delle attività di rimozione e dragaggio); nel caso dovesse fuoriuscire (nella fase di dragaggio dell'area dell'avamposto e in caso di venti provenienti dal settore di Libeccio), i sedimenti sospesi sarebbero dispersi e diffusi velocemente verso la costa, senza raggiungere le aree sensibili più vicine a Est.

#### Biocenosi bentoniche di substrato duro

Il Proponente dichiara che la componente rappresenta un valore ecosistemico limitato riguardo alle incrostazioni sui massi della mantellata della diga esistente, interessante solo per la componente algale dei primi metri, dove è stata evidenziata la presenza di alghe frondose “*habitat-forming*” del genere *Cystoseira*; per quanto di scarso interesse ecosistemico, la rimozione della diga attuale crea la perdita permanente di habitat.

#### Biocenosi bentoniche di substrato molle

Il Proponente dichiara che i popolamenti dell'epifauna ed endofauna dei fondi incoerenti dell'area non rappresentano elementi di pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico. Le informazioni, scarse, riportano condizioni pressoché azoiche per i fondali più al largo, corrispondenti alla posizione della nuova diga. Le lavorazioni previste per lo smantellamento della diga, il posizionamento della nuova e i dragaggi previsti saranno in grado di disturbare temporaneamente i popolamenti bentonici di substrato molle.

#### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

L'elemento principale che caratterizza la fase di esercizio consiste nella presenza della nuova diga e nei conseguenti fenomeni di ricolonizzazione, laddove tane, rifugi e passaggi riparati rappresentano un elemento di attrazione per organismi incrostanti che potranno insediarsi secondo le diverse profondità e dell'ittiofauna.

#### Biocenosi bentoniche di substrato duro

Il Proponente dichiara che questi organismi incrostanti sono in grado di ricoprire fittamente, a partire dalla superficie e per gran parte delle quote, i massi naturali e artificiali delle mantellate e il Proponente stima che tutto ciò possa tradursi, progressivamente, nell'instaurarsi di una catena trofica arricchita e auspica che la colonizzazione delle alghe brune frondose, nei primi metri maggiormente interessati dalla penetrazione della radiazione luminosa, formi praterie, alla base di un processo di attrazione, da parte della struttura, nei confronti di altre alghe, di organismi animali che vivono tra le fronde algali e di una componente ittica non trascurabile per qualità e quantità.

#### Biocenosi bentoniche di substrato molle

Secondo il Proponente la presenza della nuova diga non può modificare significativamente i livelli di abitabilità, la struttura e le funzioni di queste comunità nel complesso dell'area di intervento.

#### *Fanerogame marine*

#### **Descrizione della componente**

Le fanerogame marine, e nello specifico *Posidonia oceanica* per le coste della Liguria, sono tra gli ecosistemi marini più produttivi, diversificati e diffusi dai tropici ai margini boreali (Hemminga e Duarte, 2000; Duarte e Cebrián, 1996), compreso il Mar Mediterraneo (Pergent et al., 2010), dove forniscono molteplici funzioni e servizi di valore ambientale (Ecosystem Services) (Burgos-Juan et al., 2016). Le due fanerogame marine rilevate nelle coste della Liguria sono incluse nei principali accordi e convenzioni internazionali sulla conservazione della natura che riguardano anche il mare: *Posidonia oceanica* è inserita nell'Annesso II delle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (ASPIM) e nella convenzione di BERNA (Appendice 1) mentre *Cymodocea nodosa* è inclusa nella lista nella convenzione di BERNA (Appendice 1). Le cartografie più recenti di *Posidonia oceanica* della Liguria sono state realizzate dalla Regione Liguria e si riferiscono ai lavori di Diviacco e Coppo (2006, 2009 e 2020), con la più recente in formato digitalizzato e consultabile sul Geoportale della Regione Liguria. Queste ultime cartografie permettono di differenziare le aree con *Posidonia oceanica* viva, quelle miste con matte morta ("mosaico") e quelle con solo matte morta. Per il monitoraggio di questi parametri chimici, fisici e biologici ARPA Liguria e Regione Liguria hanno suddiviso la fascia costiera ligure in 26 corpi idrici che si estendono fino a 3 Km dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 m. Dei 15 corpi idrici valutati attraverso l'indice PREI (*Posidonia Rapid Easy Index*, usato per valutare proprio lo stato di qualità delle praterie a *Posidonia oceanica*), nel periodo 2009-2013, 11 risultavano già conformi agli obiettivi fissati per il 2021 dalla Direttiva Europea (raggiungimento dello stato di qualità "buono"), mentre nel periodo 2014-2019 la situazione è già migliorata con 13 corpi idrici su 15 che presentano stato "buono". Nel settore costiero di interesse del porto di Genova, i corpi idrici a levante e a ponente del porto (13 - Genova Voltri, 14 - Genova Polcevera e 15 - Genova Bisagno) risultano sin dal primo monitoraggio prive di praterie di *Posidonia oceanica* mentre le più adiacenti con *Posidonia oceanica*, per i periodi 2009-2013 e 2014-2019, presentavano uno stato di qualità rispettivamente "sufficiente" (12 - Varazze-Arenzano) e "buono" (16 - Genova Camogli). ARPAL evidenzia che uno dei due corpi idrici con praterie in stato "sufficiente" si trova nella provincia di Genova (12 - Varazze-Arenzano) le cui acque sono fortemente impattate dalle attività antropiche anche in base agli altri indicatori utilizzati per la classificazione. Le riprese video eseguite in occasione dei rilievi geofisici condotti nell'ambito del progetto, confermano l'assenza di fanerogame. I fondali sono costituiti da sabbie medio fini o medio grossolane con presenza di ghiaie e alterazioni antropiche, in accordo con i dati di ARPAL e con la mappatura della Regione Liguria sull'assenza di habitat di pregio e nello specifico di habitat a *Posidonia oceanica*.

#### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Considerando la tipologia dell'opera da realizzarsi, due sono i principali possibili impatti sulle praterie: il seppellimento delle piante per un eccesso di sedimentazione e l'incremento della torbidità con la possibile riduzione della radiazione luminosa in profondità, necessaria alla pianta per dar corso ai processi fotosintetici. Considerando le metodologie di realizzazione previste e la distanza delle praterie, il Proponente esclude aspetti relativi all'incremento della concentrazione dei nutrienti nella colonna d'acqua o di erosione al fondo. Tenuto

conto dei dati di letteratura esistenti per l'area dell'intervento e di quelli delle stazioni di monitoraggio prossime all'area di interesse (GEP2, POL1, POL2, VAG1, VAG2) relative alla rete regionale di monitoraggio dell'ecosistema marino, anche considerando le diverse condizioni meteo marine medie nell'arco dell'anno o a seguito di eventi meteomarini, i valori soglia degli indicatori presi in considerazione per la valutazione degli impatti sulla componente possono essere così riassunti:

- condizioni di bianco mediamente inferiori a 2-3 ntu;
- condizioni di torbidità massima attorno a 10 ntu;
- ripristino delle condizioni di bianco dopo 18-24 ore dalla fine del fattore perturbativo.

Le conclusioni dello studio “Analisi modellistiche per la propagazione di torbidità nelle acque marine costiere” evidenziano che la configurazione da progetto non modifica sostanzialmente i flussi della corrente locale e di conseguenza i flussi di trasporto dei sedimenti lungo la costa e verso le aree sensibili: l'incremento della torbidità rimane sostanzialmente circoscritto alla zona del porto, con valori paragonabili a quelli della torbidità naturale delle acque. Poiché le lavorazioni più gravose avverranno con la presenza o dell'attuale diga o della nuova diga, la dispersione all'esterno del porto dei sedimenti finì, per il Proponente, molto limitata.

### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

Il Proponente dichiara che la supposta assenza di fanerogame marine nell'area di interesse e le praterie più vicine, a circa 2 Km di distanza, sono quelle a levante tra Sturla e Quinto (*Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*). La presenza della nuova diga secondo il Proponente non altera le praterie più vicine, a levante del sito.

### **Puntuale e comprensiva caratterizzazione della biodiversità dell'area vasta**

È stato ridefinito lo scenario di base per quanto riguarda la biodiversità dell'area vasta, approfondendone la caratterizzazione secondo le linee guida sopracitate, mediante rimodulazione e opportuna integrazione del materiale già predisposto nell'ambito dello SIA nell'Allegato F.

### **Analisi ecologica di stato di salute dell'ecosistema marino e monitoraggio**

L'Allegato A comprende l'analisi ecologica dello stato di salute dell'ecosistema marino, condotta secondo i descrittori della Strategia Marina (MSFD), mentre l'Allegato B presenta la completa rielaborazione di alcune delle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale, di cui al Capitolo 7 del Volume 3 dello SIA.

### **Cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite**

Nell'ambito dei rilievi geofisici condotti, nella zona direttamente antistante la diga foranea, sono state effettuate riprese video che hanno confermato l'assenza di habitat di pregio (formazioni coralligene e di fanerogame marine), in linea con quanto indicato nella mappatura degli habitat consultabile sul sito della Regione Liguria per l'area portuale (e compresa nei corpi idrici “Genova - Torrente Polcevera” e “Genova - Torrente Bisagno”). La presenza di significative aree a fanerogame marine nella zona direttamente interessata dai lavori è stata esclusa dai rilievi R.O.V. effettuati nel Febbraio 2022 (Allegato C) fino alla batimetrica -55 m, a conferma di precedenti informazioni, pur se frammentarie, sulla presenza di macrofite radicate nell'area portuale e antistante alla diga foranea. Allo stesso modo è stata esclusa la presenza di estesi affioramenti sommersi e formazioni a coralligeno, salvo puntuali limitate presenze. Le linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale includono la necessità, in ante operam, di un più approfondito rilievo in quest'area.

Per quanto riguarda le aree prossime a quella di intervento, la fascia costiera di Ponente è occupata da strutture portuali per circa 5 miglia nautiche e i fondali presentano caratteristiche analoghe a quelle che si riscontrano in prossimità della diga foranea. I primi habitat di pregio, caratterizzati dalla presenza di praterie di fanerogame marine e formazioni a coralligeno, si rinvengono in corrispondenza della costa prospiciente il comune di Arenzano (nella ZSC IT1332477 “Fondali Arenzano - Punta Ivrea”), a significativa distanza dal porto (circa 15 Km). L'area costiera a levante della zona di intervento presenta, invece, un buon grado di naturalità anche in prossimità dell'area portuale. Il tratto di costa più vicino al sito di progetto, ossia la costa di Levante subito a ridosso dell'area portuale, specificamente il tratto che corre dalla Fiera in direzione della spiaggia di Punta

Vagno e oltre, verso Boccadasse e quindi fino alla ZSC “Fondali Boccadasse -Nervi”, è caratterizzato da elementi riconducibili a biocenosi tipiche degli habitat 1110 e 1170. Sono presenti alghe fotofile su substrati sia duri naturali sia artificiali (potenzialmente comprensive di specie appartenenti al genere *Cystoseira*) e potenzialmente praterie discontinue di fanerogame marine (*Cymodocea nodosa*). Oltre l’area appena descritta, a distanze dell’ordine di quasi 2 Km, incluse nella zona ZSC IT1332576 “Fondali Boccadasse - Nervi”, sono presenti zone con popolamenti algali fotofili, praterie di fanerogame (*Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*), zone un tempo occupate dalla prateria (“matte” morta) e formazioni a coralligeno. Riguardo sia agli aspetti relativi all’area direttamente interessata dalle lavorazioni, sia al tratto costiero che corre dalla Fiera verso Est, compresa - cautelativamente - tutta la ZSC “Boccadasse-Nervi”, questo tratto di costa sarà sottoposto a mappatura in fase di monitoraggio ambientale ante operam (Allegato B).

In tutto questo tratto è prevista in ante operam un’estesa mappatura delle fanerogame marine e delle biocenosi algali fotofile per fornire una precisa base di riferimento durante tutto il monitoraggio ambientale, nelle fasi di corso d’opera e post operam. Tenuto conto dei tempi dell’intervento e della proposta per un monitoraggio in post operam di almeno 5 anni, il Proponente suggerisce una riedizione della mappatura in quest’ultima fase. Nelle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale, rielaborate nell’Allegato B, le modalità esecutive per la mappatura dovranno includere - e quindi così opportunamente integrarsi - informazioni satellitari, rilievi acustici e riscontri di campo, necessari quest’ultimi per apprezzare lo stato di salute delle praterie e raccogliere informazioni ancillari. Il lavoro di messa a punto delle metodiche, in particolare per ciò che attiene all’area della ZSC, sarà condiviso con il Settore Ecosistema Marino Costiero della Regione Liguria, anche per integrare la vigente cartografia della Mappatura degli Habitat e, laddove necessario, dei dati di Rete Natura 2000.

#### Analisi video georeferenziate effettuate con R.O.V

Il Proponente ha condotto delle indagini subacquee suppletive come da richiesta delle integrazioni da parte della CTVA, lungo 11 transetti, ognuno della lunghezza di circa 1000 m, con un’interlinea di 500 m, tutti perpendicolari alla diga foranea attuale verso largo (S-SW), fino a raggiungere una profondità di circa 55/60 m. Dall’analisi delle immagini, nel complesso, è stata individuata un’omogeneità di distribuzione delle biocenosi lungo il profilo verticale in tutti i transetti analizzati. I rilievi della mantellata evidenziano presenza di biocenosi ad alghe fotofile che colonizzano il substrato roccioso. Dal piede dell’opera, a una profondità di circa 15 m, sono stati evidenziati fondi con detrito grossolano e sabbie litorali ad alto tasso di sedimentazione e torbidità incisiva, con la presenza di alcuni massi distaccatisi dal piede. Si riscontrano, in forma isolata e limitata a singoli *spot*, biocenosi sciafile tipiche del coralligeno e del detrito infangato con esemplari riferibili ai generi *Eunicella* e *Leptogorgia*, e a poriferi. Nei tratti più al largo, questa condizione lascia spazio a popolamenti dei fanghi terrigeni costieri con specie tipiche di questo ambiente come: *Cerianthus sp.*, *Mullus barbatus* e policheti sedentari. Sono inoltre stati riscontrati numerosi trovanti, consistenti in detriti metallici, copertoni, ancore, frammenti di rete da pesca.

Il fondale, nell’area di indagine, risulta in linea con le informazioni del portale cartografico della Liguria:

- -15/-20 m: sabbie grossolane sulle quali sono stati adagiati i blocchi della diga foranea, divenuti substrati colonizzati da popolazioni effimere, capaci di resistere a forti turbolenze;
- -20/-30 m: sabbie fini, ancora soggette al moto ondoso, che evidenziano *ripple mark*;
- -30/-35 m: sabbie fangose;
- -35 m /fine transetto: sedimento molto fine, di deposizione, non soggetto a turbolenze, con alcune formazioni organogene.

La variabilità granulometrica appena descritta si riflette nella biologia delle specie animali e vegetali presenti, sottoposte all’elevato tasso di sedimentazione e a un continuo rimaneggiamento del fondale causato, almeno nei tratti indagati meno profondi, dalle forti correnti e mareggiate, fatto che non consente di giungere a biocenosi strutturate. Il Proponente dichiara che all’interno dell’area indagata, salvo ritrovamenti puntuali, non sono state riscontrate associazioni - animali e vegetali - di pregio. Questi ritrovamenti e la presenza, puntiforme, sparsa e discontinua di organismi riferibili alla comunità del coralligeno, confermano la generale attenzione da attribuire all’area che sarà parzialmente interessata dalle lavorazioni e l’approccio mitigativo, relativo alla proposta di un programma di interventi di mitigazione e/o compensazione (in senso atecnico) come segue:

- adozione di opportune soglie dimensionali per i materiali necessari per le opere di imbasamento della nuova diga, per evitare il rilascio di frazioni fini e abbreviare e facilitare le dinamiche depositive;
- uso di sistemi di prelievo e movimentazione dei sedimenti cosiddetti “ambientali”, 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;
- identificazione di 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;
- interventi di trasferimento per la messa in sicurezza di eventuali agglomerati rocciosi con presenza di incrostazioni riferibili a specie bentoniche di interesse conservazionistico, almeno quelli nel diretto intorno dell’attuale diga, se logisticamente possibile e sulla base dei più estesi dati di ante operam.

È in programma, in fase di ante operam, l’integrazione dei rilievi con una campagna che prenderà in considerazione il tratto di fondale più al largo, fino alla batimetrica -100 m, potenzialmente colonizzabile da organismi riconducibili alle comunità coralligene.

#### Valutazione del potenziale impatto dell’opera sulla diffusione di alghe specie aliene e tossiche

Il tema, in relazione alle lavorazioni previste e alla presenza delle nuove strutture, è trattato nell’Allegato A.

#### Previsione del coinvolgimento dell’Ente gestore e di biologi/ecologi esperti

Nell’ambito dell’organizzazione del complesso gruppo di lavoro da coinvolgere per l’impostazione di dettaglio e la conduzione del monitoraggio ambientale, le Amministrazioni competenti sui temi ambientali e gli Enti gestori dei siti della Rete Natura 2000 saranno chiamati a partecipare, anche per valutare la coerenza delle possibili misure mitigative e/o compensative all’interno del piano di gestione e degli obiettivi di conservazione.

#### **Misure di mitigazione**

Il Proponente avanza inizialmente un approfondimento delle principali sorgenti di possibile risentimento biologico, per poi dettagliare eventuali necessari interventi mitigativi/compensativi. Lo studio di dettaglio condotto per valutare l’eventuale dispersione e diffusione della torbidità a seguito delle attività di realizzazione evidenzia e circostanzia l’assenza di criticità significative collegabili ai valori della concentrazione di sedimenti sospesi che possono raggiungere le aree sensibili a Est dell’area di intervento, già descritte, con particolare riferimento al sito della Rete Natura 2000 presente lungo il litorale di Levante, a poco più di 2 Km di distanza, con presenza di Posidonieto e praterie di *Cymodocea nodosa*, in diversi gradi di conservazione.

Secondariamente, è stata indicata la possibilità che frazioni residuali di torbida possano raggiungere, nelle condizioni meteomarine più favorevoli, l’area più vicina al sito di progetto e cioè la costa di Levante subito a ridosso, specificamente il tratto che corre dalla Fiera in direzione della spiaggia di Punta Vagno e oltre, verso Boccadasse e quindi fino alla ZSC “Boccadasse Nervi”, tratti interessati da presenza di alghe fotofile sia su roccia sia su massi artificiali e da *Cymodocea nodosa*, con distribuzione discontinua. L’esame delle possibili problematiche evidenzia come l’incremento della torbidità e dei tassi di deposizione costituiscano potenzialmente uno dei principali fattori che influenzano composizione, struttura e biomassa del benthos di fondo.

Da terzo, è inoltre possibile che le lavorazioni possano produrre effetti significativi anche nel diretto intorno delle aree di lavorazione, sui tratti di fondale, a mare del profilo della diga esistente, caratterizzati da batimetrie che partono da 15-20 m e che crescono progressivamente, incrociando l’impronta della nuova diga in progetto. Per detti fondali, classificati come sabbie litorali e fanghi costieri, in ragione della notevole artificializzazione della costa e della presenza portuale, il Proponente non ritiene in prima ipotesi che possano essere presenti comunità di interesse, quali potrebbero essere elementi puntuali di presenza di coralligeno di piattaforma o ancora affioramenti sommersi colonizzati da biocenosi di pregio o inquadrabili nell’habitat 1170.

Dall’analisi delle immagini della campagna speditiva di rilievi con R.O.V, è stata individuata un’omogeneità di distribuzione di biocenosi sciafile lungo il profilo verticale, presenti del tutto isolate e limitate a singoli spot. Le valutazioni conclusive del rilievo indicano una variabilità dell’area correlata alle sue caratteristiche

geomorfologiche e al tipo di substrato, tipicamente di ambiente ad alto asso di sedimentazione, detritico infangato. Salvo ritrovamenti puntuali, non sono state riscontrate associazioni - animali e vegetali - di pregio.

Esaminando i risultati dello studio di dettaglio sulla produzione di torbidità, sulla generazione del *plume* e sulla successiva sua propagazione per dispersione e diffusione, detti fenomeni sono riconducibili a:

- rimozione dello scanno di imbasamento della diga esistente;
- consolidamento dei terreni di fondazione della nuova diga;
- dragaggio delle aree portuali e successivo refluitamento del materiale dragato nei cassoni della diga.

Gli effetti più sensibili e degni di interesse sono ascrivibili alla rimozione dello scanno della diga attuale e alle attività di dragaggio con refluitamento. Con alcune differenze minori tra questi due casi, i regimi di libeccio appaiono poter riversare parte delle torbide prodotte all'interno delle aree portuali e allontanarne altra parte verso Nord-Est. 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 trascurabili rispetto a quelle naturalmente presenti nelle acque (nel caso delle attività di consolidamento e rimozione);
- eventuali livelli significativi rimarrebbero comunque confinati all'interno dell'area portuale (nel caso delle attività di rimozione e dragaggio);
- nel caso la torbida dovesse fuoriuscire (nella fase di dragaggio dell'area dell'avamposto e in caso di venti provenienti dal Libeccio), i sedimenti sospesi sarebbero dispersi e diffusi velocemente verso la costa, senza poter raggiungere le aree sensibili più vicine localizzate a Est (ZSC "Bocadasse-Nervi").

Il programma, ancorché preliminare, di interventi di mitigazione per attenuare per quanto possibile il risentimento biologico conseguente alla produzione e all'export di torbide e ai possibili successivi fenomeni di deposizione delle stesse, contempla misure diversamente opportune e applicabili nei due casi: a) nel diretto intorno del cantiere e b) in costa, subito a levante del porto, come di seguito distinto.

a. Il primo caso non è giustificato da particolari e specifiche emergenze ambientali. Il rilievo R.O.V. condotto, non ha infatti individuato sui fondali antistanti la diga attuale una significativa presenza di sedimento consolidato o affioramenti sommersi colonizzati da forme bentoniche inquadrabili in habitat di pregio come il 1170, ma ha evidenziato alcuni puntuali agglomerati rocciosi e massi isolati, provenienti sicuramente dalla base della diga, colonizzati da forme di interesse come il caso della *Gorgonia bianca Eunicella singularis*, inserita nella lista rossa IUCN come soggetta a declino negli ultimi decenni in relazione al progressivo innalzamento delle temperature del mare. Sono giustificate e abbisognevole di monitoraggio di controllo tutte le precauzioni operative per limitare l'uso e la dispersione di materiali fini e l'utilizzo di procedure per limitare la diffusione di torbide, soprattutto durante la rimozione dello scanno di imbasamento della diga esistente.

b. Il secondo caso risponde della presenza, lungo i tratti di costa indicati, di popolamenti di fanerogame marine (*Cymodocea nodosa*) e di macroalghe, potenzialmente comprensive di specie ad abito frondoso quali quelle del genere *Cystoseira*, che esplicano funzioni di "habitat forming", come specie strutturanti e che possono essere inquadrare negli habitat comunitari 1110 e 1170 oltre che sottendere la possibile presenza di specie bentoniche di pregio quali *Pinna nobilis* (richiamata in Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE) o ancora specie ittiche inserite in diverse liste internazionali di protezione e conservazione, come *Sciaena umbra*, *Umbrina cirrosa* o il genere *Hippocampus*. Il Proponente non ritiene di estendere l'applicazione di possibili misure attenuative o compensative al caso relativo alla ZSC marina "Bocadasse-Nervi", di significativa distanza.

La fase di monitoraggio ante operam avrà il compito di verificare e precisare la distribuzione delle macrofite e delle comunità incrostanti sul tratto di costa subito a levante del Porto e delle eventuali emergenze di pregio sui fondi prospicienti le opere da demolire e realizzare; saranno approfondite le indagini R.O.V., con sistemi remoti sui fondali antistanti la diga attuale fino alla batimetrica -100 m s.l.m.m. (rif. Allegato B).

Le misure previste per mitigare e compensare i possibili disturbi conseguenti alle torbide lungo costa sono:

- opportune soglie dimensionali per l'utilizzo dei materiali per le opere di imbasamento della nuova diga (in progetto è stato a 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 depositive;

- sistemi di prelievo e movimentazione dei sedimenti cosiddetti “ambientali”, per limitare la dispersione e messa in sospensione delle frazioni più fini, con particolare riferimento alle operazioni di dragaggio, ma anche alle operazioni di versamento dei materiali entro i cassoni da affondare alla diga nuova;
- strutture di protezione (panne galleggianti) per ostacolare la diffusione e il trasferimento in colonna della *plume* di torbidità dal sito di lavorazione al tratto costiero di levante già citato, soluzione possibile in considerazione delle batimetrie ridotte dell’area e tenuto conto che si tratta di un’opzione attivabile solamente nei periodi nei quali le lavorazioni saranno condotte nella parte più orientale del cantiere;
- procedura di *feedback*, basata sull’impiego di sonde di torbidità fisse e non, per controllare in tempo reale il campo di torbidità nelle diverse aree operative e nelle direttrici di attenzione ambientale, per monitorare eventuali superamenti di soglie prefissate e provvedere a sospensioni temporanee delle lavorazioni del caso, anche con verifica straordinaria diretta degli eventuali effetti del superamento nei confronti dei popolamenti *target*; la definizione delle soglie di torbidità e della durata dei fenomeni di superamento, cautelativamente, potrà basarsi sulla letteratura disponibile in condivisione con le agenzie ambientali competenti (Allegato B);
- trapianto di *Cymodocea nodosa*, da attuare cautelativamente secondo un rapporto 1:2 per coprire impatti diretti e indiretti; l’individuazione del sito accettore e di quello donatore, delle superfici del caso e della metodologia più adatta sarà effettuata sulla base dei dati del monitoraggio ambientale che indicheranno le caratteristiche strutturali dei popolamenti, le eventuali aree impattate e quelle non, lungo costa nel tratto considerato. Date le caratteristiche dei sedimenti costieri e della profondità, è al momento ipotizzabile un uso congiunto di due tecniche di trapianto, a zolle vegetate e a talee.

La prima prevede la raccolta di zolle (20-30 cm di diametro e 15-20 cm di profondità) da conservare e contenere opportunamente fino al momento del loro inserimento. La seconda prevede la raccolta di frammenti di rizomi plagiotropi che viaggiano al di sotto del piano sedimentario, ricchi in terminali vegetativi, e il loro successivo fissaggio al fondo. Entrambe le tecniche devono essere attentamente valutate e dosate, tenuto conto dell’esposizione del sito accettore ai fenomeni meteomarinari e della disponibilità del sito donatore in termini di possibilità di fornire materiale biologico senza significativo impatto.

Le misure previste per l’attenuazione di possibili disturbi a carico di specie e habitat nelle aree direttamente prospicienti il sito di progetto comprendono azioni mitigative/compensative, da declinarsi in ragione dei dati di presenza disponibili al momento e di quelli ulteriori che giungeranno in fase di monitoraggio ante operam. Le azioni tese ad attenuare 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 sono:

- identificazione di aree specifiche di interclusione in ragione del loro pregio, collegato a presenza di possibili coperture a *Posidonia oceanica* o di affioramenti rocciosi sommersi o ancora di popolamenti bentonici ascrivibili all’habitat 1170; tali azioni, se operativamente possibili, sono indirizzate a evitare evoluzione dei mezzi e operazioni al fondo in aree specifiche e a predisporre opportunamente le necessarie linee di spostamento, ma naturalmente non sono in grado di limitare eventuali ingressi di torbide e successiva deposizione a causa dell’estrema vicinanza con le lavorazioni previste;
- 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;
- 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 di una procedura da concordare appositamente con il *panel* scientifico di monitoraggio;
- 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 benthos e l’ittiofauna, oltre che richiamare l’interesse di subacquei ricreativi,



naturalmente nelle aree con pratica subacquea consentita, come il caso della “chiatta della diga”, punto di immersione di alcuni *diving* dell’area genovese, che si trova presso il tratto finale della diga attuale. Il Proponente non ritiene opportuno adottare soluzioni del tipo FAD (“*fish aggregating device*”) per offrire un temporaneo rifugio, parte in galleggiamento, parte al fondo, e per “raccolgere” una significativa quota degli individui forzatamente allontanati dalla progressiva demolizione della diga, poiché difficilmente realizzabili nel complesso contesto logistico spaziale del cantiere e non in grado di limitare sufficientemente gli effetti dei disturbi dovuti a rumori e vibrazioni, considerato che i nuovi substrati potenzialmente colonizzabili rappresentati dalla nuova diga saranno in opera in buona parte prima dell’inizio delle operazioni di demolizione della struttura esistente e potranno rappresentare un punto di attrazione già dalle prime fasi demolitive.

L’elaborazione delle possibili e opportune azioni mitigative e compensative e del Piano di Monitoraggio Ambientale di cui allo Studio di Incidenza Ambientale (VInCA di livello 2) sarà coerente con il fatto che le componenti ambientali considerate, a livello di SIA e nell’ambito dello Studio per la VInCA sono per lo più coincidenti, pur se riferite a sfere spaziali differenti e se i potenziali effetti nei confronti di specie e habitat di pregio agiscono in larga misura in aree ben esterne al sito della Rete Natura 2000 preso in considerazione.

### **Analisi più accurata e comprensiva dei potenziali impatti legati all’inserimento dell’opera e VInCA**

Il tema è trattato nello Studio di Incidenza Ambientale (VInCA di livello 2) e riportato nell’Allegato G, redatto secondo le più recenti linee guida ministeriali (<https://www.mite.gov.it/pagina/linee-guida-nazionali-la-valutazione-di-incidenza-vinca-direttiva-92-43-cee-habitat-articolo>). Per la sua redazione, è stato effettuato un inquadramento di area con la Rete Natura 2000 marina e terrestre; per la fase di analisi delle potenziali incidenze delle fasi realizzative di cantiere e della presenza dell’opera in sé (presenza “passiva” della diga nel contesto territoriale di riferimento, escludendo le possibili incidenze risultanti dall’esercizio logistico portuale e dal conseguente traffico terrestre e marino), si è valutato di riferirsi ai possibili risentimenti della ZSC marina a levante dell’area di progetto, senza tralasciare - con criterio cautelativo - i possibili effetti anche nei confronti di specie e habitat di interesse comunitario esterni alla ZSC. Lo Studio presenta, in coerenza con le misure attenuative dei possibili impatti esaminate e proposte nello SIA e riprese e approfondite, una serie di possibili interventi di mitigazione e compensazione (in senso atecnico) e un piano di monitoraggio ambientale.

### Mammiferi marini e rettili marini

#### **Descrizione della componente**

##### *Mammiferi marini*

Il Golfo di Genova è inclusa nel Santuario Pelagos per i Cetacei e nella *Important Marine Mammal Area* (IMMA) del Mediterraneo nord-occidentale (IUCNMMPTF, 2017). Nel 2001, il Santuario Pelagos è stato aggiunto alla lista delle Aree Specialmente Protette di importanza mediterranea (SPAMI), nel quadro della Convenzione di Barcellona, divenendo così la prima e unica area internazionale e d’alto mare protetta al mondo (<https://www.sanctuaire-pelagos.org/en/>). L’area ospita tutte le otto specie di cetacei ovvero Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), Capodoglio (*Physeter macrocephalus*), Zifio (*Ziphius cavirostris*), Globicefalo (*Globicephala melas*), Grampo (*Grampus griseus*), Tursiope (*Tursiops truncatus*), Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) e Delfino comune (*Delphinus delphis*) regolarmente presenti in Mediterraneo. L’occorrenza delle specie è documentata principalmente in primavera-estate, fino a tardo autunno (Lanfredi et al., 2021). La specie rilevata con maggiore frequenza è la stenella striata (61%), seguita dal tursiope (23%). La balenottera comune, il capodoglio e il globicefalo sono stati rinvenuti ciascuno in 2 circostanze, mentre spiaggiamenti di zifio sono riportati in una sola occasione. In 5 casi la specie non è stata determinata.

##### *Rettili marini*

Le tartarughe marine che utilizzano stabilmente il Mediterraneo e vi si riproducono, sono la tartaruga comune, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), e la tartaruga verde, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Casale e Margaritoulis, 2010). Una terza specie, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) è occasionalmente avvistata, con prevalenza nelle acque occidentali del bacino, dove transita presumibilmente a scopo alimentare (Casale

et al., 2003). Nell'area del Santuario Pelagos, i dati disponibili di distribuzione di *Caretta caretta* fanno riferimento ai survey aerei effettuati nel 2009 (inverno ed estate) e nel 2010-2011 nell'area compresa tra i Mari di Corsica e Sardegna, il Santuario e il Mar Tirreno (studi ISPRA/Tethys) (ISPRA, 2012), con presenza diffusa della specie dal Mar Ligure al Mar Tirreno, con maggior numero di osservazioni di esemplari nel Tirreno centro-meridionale e una differenza nella distribuzione stagionale di questa specie nel Santuario Pelagos, con densità più elevate in estate. Dopo oltre 30 anni di sforzi di conservazione, nel 2015 la sottopopolazione mediterranea di *Caretta caretta* è stata elencata come *Least Concern* dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) nella Lista Rossa delle specie minacciate (Casale e Tucker, 2015).

### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

I potenziali effetti indotti dalla fase di cantiere sui mammiferi e rettili marini sono trattati al Paragrafo dedicato a Rumore e Vibrazioni.

### **Misure previste per mitigare impatti su specie protette del “Santuario per i mammiferi marini”**

Sono state individuate le misure di mitigazione per contenere gli impatti indotti dalla propagazione di emissione sonore e vibrazionali in mare durante la fase di realizzazione. Per quanto riguarda la fase di esercizio, la traslazione della diga esistente su fondali più profondi non aumenta, secondo il Proponente, le minacce dirette o indirette a cetacei e altre specie marine.

Le eventuali minacce potrebbero dipendere dall'aumento del numero di banchine disponibili ma il potenziamento del porto è ottenuto soltanto adeguando le banchine esistenti per ricevere navi di grande tonnellaggio; sono comunque possibili specifiche misure mirate alla conservazione del “Santuario per i mammiferi marini” al largo delle coste liguri. La nuova diga foranea non prevede l'ormeggio delle navi quindi non determina alcun aumento di traffico per il porto di Genova ma consente l'aumento delle dimensioni delle navi che vi possono ormeggiare. Nell'Analisi Costi Benefici si è dimostrato che in assenza di interventi che consentono l'arrivo di navi più grandi, il porto di Genova sarà destinato a perdere importanti volumi di traffico merci. Il disturbo ai cetacei non dipende dalla costruzione della nuova diga. E la loro difesa nel mare Ligure è obiettivo preesistente alle decisioni di sviluppo del porto.

### Fauna ittica

#### **Descrizione della componente**

Diversi lavori evidenziano la presenza di circa 450 specie, principalmente rappresentate da pesci ossei (Osteitti) e in misura significativamente inferiore da pesci cartilaginei (Condritti). Recenti ricerche hanno evidenziato come il Mar Tirreno e il Mar Ligure siano soggetti, più degli altri mari, a crescenti eventi di colonizzazione da parte di specie frequenti nel Mediterraneo meridionale e da specie non indigene provenienti dall'Oceano Atlantico e dal Mar Rosso. Le osservazioni dirette in campo, oltre all'insediamento di popolazioni termofile come la corifena cavallina *Coryphaena hippurus* e il barracuda boccagliata *Sphyraena viridensis* o i carangidi (la ricciola *Seriola dumerili*), hanno evidenziato anche un generale aumento nel numero di individui. Per altre specie, le osservazioni in campo hanno evidenziato anche alcune riduzioni come, ad esempio, quella del tonno di piccola taglia (es. *Auxis rochei*) e di alcuni grandi predatori pelagici come gli squali, alcuni di interesse anche economico (ad esempio il palombo - *Mustelus mustelus*, *Mustelus asterias*). Al contrario, nell'AMP di Portofino si è assistito a un significativo aumento della cernia bruna (*Epinephelus marginatus*) probabilmente per l'effetto del divieto di pesca subacquea, oltre che di un gran numero di specie ittiche a profondità raggiungibili dai subacquei. Si segnalano poi polpi, cicale di mare e aragoste. Alcune specie della fauna ittica appartenenti ai Condritti e agli Osteitti sono riportate nelle liste degli accordi e convenzioni internazionali sulla conservazione della natura che riguardano anche il mare. Analizzando le *checklist* dei lavori degli ultimi due decenni prossimi all'area dell'intervento o similari per tipologia di substrato (barriere artificiali) o delle vicine Aree Marine Protette, solamente tre specie sono ritrovate, con frequenza elevata: *Epinephelus marginatus*, *Sciaena umbra* e *Umbrina cirrosa*.

### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Gli effetti del progetto durante la fase di realizzazione corrispondono all'eliminazione fisica della diga esistente, dove la mantellata offre condizioni di *nursery*, riparo e di alimentazione per numerose specie, alcune di un certo interesse, pur se non di tipo conservazionistico, costrette ad abbandonare tane e aree di pascolo e cattura. Occorre sottolineare la cumulatività dell'alterazione, poiché le lavorazioni prevedono il passaggio di numerosi mezzi nautici e lo smantellamento anche mediante utilizzo di cariche esplosive non detonanti, che possono portare alla morte di un certo numero di esemplari e incentivare l'allontanamento di altri.

### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

Si stima che in un tempo non brevissimo, dopo l'allontanamento forzato della comunità ittica residente sulla diga esistente, la nuova struttura per la profondità più incisiva dei fondali e la maggiore lontananza dalle strutture portuali potrà favorire e già essere oggetto di colonizzazione da parte delle medesime specie.

### **Fondali**

#### **Descrizione della componente**

Con riferimento essenzialmente ai fondali marini, con particolare attenzione alle caratteristiche batimetriche e morfologiche e di qualità chimico fisica, nell'ambito del PFTE sono stati eseguiti numerosi rilievi geofisici estesi a un'area di 400 ettari esterna all'attuale diga, per ottenere un rilievo dettagliato della batimetria e dello stato dei fondali a copertura della prevista area di intervento. La batimetria dell'area di rilievo si presenta piuttosto regolare con graduale approfondimento del fondale da Nord a Sud, con profondità minima di 7 m presso la diga e massima di 50 m al largo; la morfologia del fondale marino è variegata e suddivisibile in zone con diverso grado di naturalità e/o antropizzazione. L'area è caratterizzata da uno strato di sabbie medio-fini, con presenza di aree di sabbia più grossolana. Sono poi distinguibili aree di fondale marino con presenza di artefatti o detriti di varia natura e aree caratterizzate da solcature di origine antropica oltre alcuni relitti e due condotte sottomarine interferenti con l'area di progetto. Al momento non sono disponibili informazioni sulle caratteristiche chimico fisiche dei sedimenti. È in corso di esecuzione una campagna di indagine a cura dell'AdSP per la caratterizzazione chimico fisica dei sedimenti da dragare.

### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Nella fase di realizzazione, gli impatti potenziali sulla componente in esame sono riferibili all'approfondimento dei fondali nel bacino di Sampierdarena e nell'avamposto con la progressiva variazione delle caratteristiche morfologiche dei fondali e la possibile variazione della qualità dei sedimenti e delle acque marino costiere, quest'ultima in relazione alla potenziale protrazione di torbidità. Riguardo alla qualità dei sedimenti, in base alla specifica attività di caratterizzazione in corso, sarà possibile rimuovere eventuali "spot" di contaminazione contribuendo a migliorare la qualità ambientale. Per la variazione delle caratteristiche morfologiche, considerata la transitorietà temporanea dell'approfondimento dei fondali in fase di esecuzione tra quella attuale e quella di esercizio, il Proponente non ritiene ragionevole effettuare la valutazione degli impatti in fase di realizzazione concentrando l'analisi alla fase di esercizio.

### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

La presenza della nuova diga non è un elemento tale da determinare un peggioramento della qualità e delle caratteristiche morfologiche dei fondali, mentre il previsto reimpiego, ove possibile, dei sedimenti dragati nei cassoni della diga favorisce la mitigazione dello sfruttamento della risorsa suolo. Nell'ambito del progetto e del SIA sono stati analizzati e valutati gli effetti indotti dalla nuova diga e dai fondali approfonditi in termini sia di sedimentazione nelle aree portuali sia di dinamica delle coste. Le considerazioni di sintesi sui relativi impatti potenziali sono riportati in "acque superficiali".

### **Geologia**

#### **Descrizione della componente**

L'area è caratterizzata da una struttura geologica ad "horst-graben", con settori che presentano substrato roccioso a 10-15 m di profondità dal fondale alternati a settori dove la roccia si trova a profondità superiori ai 200 m, sovrastata dalla formazione delle Argille di Ortovero (Pliocene). I sedimenti recenti, al di sopra del substrato roccioso o delle Argille di Ortovero, sono composti da una sequenza di sabbie, limi sabbiosi e limi argillosi, con spessore minimo di circa 10-15 m nell'area di progetto verso mare, che progressivamente aumenta verso costa fino a valori di 20-25 m (banchine del porto di Genova). L'interpretazione delle prove in situ e di laboratorio ha individuato le diverse unità stratigrafiche dei terreni di fondazione, la caratterizzazione geotecnica e le proprietà geomeccaniche di interesse progettuale. Le caratteristiche delle unità superficiali, costituite da limo argilloso o limo sabbioso, influenzano maggiormente il comportamento dell'opera.

### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

La prima attività di costruzione della nuova diga consisterà nel consolidamento con colonne in ghiaia dei terreni di fondazione, al fine di fornire adeguata stabilità alla nuova struttura, con modifica locale dell'assetto stratigrafico; sarà svolta progressivamente, lungo lo sviluppo planimetrico della nuova diga, e interesserà solo l'ingombro in pianta della stessa. Essendo un'attività progressiva, il Proponente la ritiene come una condizione intermedia con quella di esercizio, quale transizione tra la configurazione nello stato attuale e di esercizio e ritiene ragionevole concentrare valutazione degli impatti in fase di esercizio.

### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

La presenza della nuova diga comporta una variazione locale dell'assetto stratigrafico dei fondali (terreni di fondazione), a causa del necessario trattamento con colonne in ghiaia per fornire adeguata stabilità alla nuova struttura, limitata allo sviluppo planimetrico e all'impronta dell'opera. I terreni di fondazione, caratterizzati da uno strato coesivo superficiale di composizione variabile da limo/limo sabbioso a limo argilloso, presentano un'estensione ben superiore all'ingombro della nuova diga. Per quanto sopra, non sono identificabili, secondo il Proponente, impatti potenziali sulle caratteristiche geologiche e stratigrafiche dei fondali.

### **Effetti della nuova opera sulla stabilità dei *canyon* sottomarini**

L'argomento è trattato in un apposito Allegato (Allegato D). La formazione dei *canyon* del Bisagno e del Polcevera, come di altri relativamente frequenti lungo le coste, è abbastanza nota e condivisa dal mondo scientifico e risale alle glaciazioni attraverso il susseguirsi di fenomeni erosivi e deposizionali. Il Progetto MaGIC fornisce ampia documentazione al riguardo, ma proprio sulle testate dei due *canyon* non si esprime per mancanza di un rilievo completo e indica la possibilità di un arretramento senza però definire né l'estensione né la rapidità di arretramento. Anche i processi morfologici che oggi li mantengono o li modificano nel tempo sono relativamente noti ma solo sulla base di segnali indiretti piuttosto che da precisi calcoli. Non sono stati individuati fenomeni gravitativi in atto e/o potenziali di dimensioni rilevanti e i *canyon* mostrano condizioni generali di stabilità a grande scala anche se sono presenti numerosi fenomeni gravitativi corticali. Le grandi frane sottomarine di Portofino e dell'aeroporto di Nizza si sono verificate a causa di condizioni morfologiche e geologiche precise e peculiari, non presenti nei *canyon* del Bisagno e del Polcevera. Non sono presenti faglie capaci e strutture sismogenetiche attive nell'area di Genova, come indicato dalla zonazione sismogenetica italiana ZS9 e dalle numerose banche dati nazionali (DISS, CPTI, DBMI, ITHACA) e dallo studio eseguito dal DISTAV di Genova per conto della Regione Liguria (D.G.R. n. 534 del 18.06.2021), per il recepimento delle Linee Guida Nazionali per la gestione del territorio interessato dalla presenza di faglie attive capaci. L'importante mole di dati indica che il settore della costa di Genova è privo di faglie attive e che la sua sismicità è indotta dagli eventi prodotti dalle zone sismogenetiche n. 910 e 911 poste a W ed E. Alcuni studi recenti hanno rivalutato la sismicità della Liguria (Larroque C. et alii 2010, Larroque C. et alii 2012; Scafidi D. et alii 2015, Dessa J.X. et alii 2020) e in particolare del promontorio di Imperia, che ricade all'interno della zona n. 910, mostrando per questo settore una sismicità medio-bassa con  $M_w = 2 - 4$  e alcuni eventi con  $M_w = 5$ . L'evento sismico più importante è quello del 1887 al largo del promontorio di Imperia con  $M_w = 6.5-7$ , al quale è seguito uno *tsunami* con onde alte 1 - 2 m tra Nizza ed Albenga, mentre a Genova si è registrato un incremento dell'onda di 0.2 m per l'attenuazione dell'evento con la distanza di circa 100 Km. Questa struttura sismica al largo di Imperia non è in continuità con i *canyon* del Bisagno e del Polcevera, come

precisato dal progetto MaGIC (*canyon* privi di lineamenti tettonici, generati dalla sola erosione). Gli articoli scientifici analizzati e le banche dati sulla sismicità di Genova indicano inoltre l'assenza di faglie attive nel settore emerso e in quello sommerso in adiacenza alla costa nell'area di progetto.

Le caratteristiche dei *canyon* di Gioia Tauro, Poti e Batumi in Georgia, Sochi in Russia e di Genova sono:

Canyon	Inizio canyon		Pendenza media	
	Batimetria (m)	Distanza dalla Costa (m)	In asse alla costa	Ai lati del canyon
Gioia Tauro	10	100	parte alta 1:3; parte profonda 1:5,5	1:3
Poti	15	170	1:10	1:3,5
Batumi	12	300	1:2,5	1:2,5
Sochi	15	100	parte alta 1:2,5; parte profonda 1:3,5	1:3
Genova	100	4.000	parte alta 1:5; parte profonda 1:10	1:5

I *canyon* di Gioia Tauro e Poti sono risultati stabili e, in ogni caso, anche se così prossimi alle opere foranee, non hanno avuto alcun effetto sulla stabilità delle opere. A Batumi si è riscontrata un'instabilità del fondale dovuta all'accumulo di sedimenti indotti dal trasporto litoraneo e alle periodiche frane subacquee al raggiungimento di pendenze critiche. Le frane subacquee hanno avuto comunque effetti locali senza modificare sostanzialmente le caratteristiche del *canyon*. A Sochi i *canyon* sono oggi in evoluzione (avvicinamento alla costa) per la costruzione di un porto immediatamente a monte del *canyon* che ha interrotto qualsiasi apporto solido e la costruzione di opere di difesa della costa in corrispondenza del *canyon* molto riflettenti e che hanno fortemente ridotto la distanza della costa dal *canyon*.

La situazione a Genova è, secondo il Proponente, molto diversa. I *canyon* iniziano a profondità notevoli dove, anche dopo la costruzione della nuova diga, le correnti indotte dal moto ondoso diretto e riflesso saranno praticamente nulle e non in grado di mettere in sospensione i sedimenti limoso argillosi nella zona di impianto della diga. D'altra parte, anche la diga esistente, pur essendo su fondali dell'ordine di 20-25 metri, non ha determinato una modifica morfologica dei fondali. Anche il trasporto solido dei fiumi non è modificato dalla nuova diga. La foce del Bisagno non è nella zona d'ombra della diga e in ogni caso, dopo il completamento dello scolmatore, mancheranno le importanti portate sperimentate nel passato, generalmente associate al trasporto solido. La foce del Polcevera è invece già oggi nella zona d'ombra delle dighe foranee e il trasporto solido è bloccato prima di giungere al mare in una vasca di sedimentazione costruita appositamente per evitare improvvise riduzioni dei fondali agli accosti. In base a queste valutazioni "indirette", ma basate su evidenze dirette, il Proponente conclude che l'opera non determina alcuna modifica morfologica profonda. Le informazioni raccolte dagli studi e dalle indagini di PFTE e dalla letteratura mostrano che il modello geologico di progetto è stato ricostruito con precisione e che l'area è stabile. In merito all'evoluzione delle testate dei *canyon* non sono presenti studi dedicati, pertanto, secondo il Proponente, non è possibile esprimere una valutazione quantitativa su dati/rilievi, ma solo una valutazione indiretta basata sulle informazioni raccolte, che definiscono a grande scala condizioni di sostanziale stabilità delle testate dei *canyon* e a piccola scala presenza di fenomeni gravitativi all'interno della porzione corticale dei sedimenti. La distanza di 3-4 Km delle testate dall'opera di progetto e la pendenza di pochi gradi del fondale marino e le caratteristiche geotecniche buone dei sedimenti Plio Pleistocenici, che riempiono i *canyon* stessi, sono tutti elementi che portano a escludere una rapida evoluzione delle testate in tempi paragonabili a quelli di utilizzo dell'opera di progetto.

### **Acque interne superficiali**

#### **Descrizione della componente**

##### **Qualità delle acque**

L'area portuale è interessata dalla presenza delle foci del Torrente Polcevera e il Torrente Bisagno, che sono oggetto di attività di monitoraggio istituzionale da parte di ARPAL. Gli indici di qualità indicano, seppure non

in modo generalizzato, una sostanziale invarianza delle caratteristiche dei corpi idrici, se non un peggioramento soprattutto per quanto concerne il Torrente Bisagno. Lungo il tratto di costa prossimo all'area di intervento è censita una serie di scarichi idrici che potrebbero costituire fonte di pressione per la qualità delle acque, come riportato anche nelle Relazioni Monografiche dei Corpi Idrici facenti parte del Piano di Tutela delle Acque 2016-2021.

#### Foci e sedimentazione nell'area portuale

Il torrente Polcevera sfocia all'interno del porto di Genova in prossimità della Bocca di Ponente mentre il torrente Bisagno sbocca a mare subito a Est della Bocca di Levante, che attualmente costituisce l'imboccatura principale del porto, in adiacenza al molo sopraflutto del porto turistico di Genova dove si svolge la Fiera. I due corsi d'acqua, specialmente nel loro tratto terminale, sono fortemente antropizzati e presentano un regime torrentizio con una portata media molto limitata (compresa tra 2 e 5 m<sup>3</sup>/s); di conseguenza i loro apporti solidi al bacino portuale sono concentrati esclusivamente quando avvengono eventi di piena significativi. Per analizzare i processi di deflusso e sedimentazione alla foce dei due corsi d'acqua è stato applicato un modello di simulazione di idrodinamica e trasporto dei sedimenti, riproducendo eventi di piena decennali, simultanei ma con valori al colmo non temporalmente coincidenti, sufficientemente rilevanti dal punto di vista delle portate liquide e solide immesse in mare e frequenti per poter influenzare l'operatività del porto. Il deflusso del torrente Polcevera è fortemente condizionato dalla geometria delle opere portuali che delimitano il bacino di Sampierdarena e il canale di calma dell'aeroporto che ostacolano il libero sbocco a mare del corso d'acqua. Il deflusso della portata al colmo di piena in alveo avviene in condizioni di corrente veloce, alla foce si verifica una forte turbolenza che dissipa parte dell'energia riducendo le velocità della corrente. La corrente raggiunge quindi il mare aperto perdendo di intensità, suddividendosi tra la Bocca di Ponente e il canale di calma dell'aeroporto con valori di velocità molto modesti dell'ordine di poche decine di centimetri al secondo.

Il torrente Bisagno sfocia a mare su fondali che decrescono naturalmente da riva verso largo fino ad arrivare a profondità comprese tra 10 m e 15 m in corrispondenza della Bocca di Levante e il deflusso alla foce è condizionato dalla presenza della diga foranea del porto turistico. La corrente tende ad aderire alla scogliera e a essere indirizzata verso l'interno del porto per poi essere deviata verso l'esterno del porto in prossimità dell'imboccatura formando un percorso ad "S". La portata al colmo di piena scorre in alveo in condizioni di corrente veloce. Alla foce si verifica una forte turbolenza che dissipa parte dell'energia della corrente riducendo così la sua velocità. Immediatamente a valle dello sbocco a mare si verifica una corrente che riduce sensibilmente la sua intensità muovendo verso largo con valori massimi di 0,5 m/s. All'interno del canale di accesso e oltre la testata della diga foranea le velocità ottenute sono modeste, dell'ordine di 5-10 cm/s.

Gli apporti solidi del Polcevera tendono a disperdersi e a depositarsi all'interno del bacino portuale, con importanti processi di sedimentazione subito a valle della foce, dove, in occasione di un evento di piena decennale, tendono a depositarsi spessori di circa mezzo metro, e in misura minore alla Bocca di Ponente e nel canale di calma con spessori di una decina di centimetri. La sedimentazione ottenuta alla Bocca di Levante, dovuta al Bisagno per un evento di piena decennale, è molto modesta, dell'ordine pochissimi centimetri.

#### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Per quanto attiene le acque dolci superficiali, non sono prevedibili impatti sulla qualità delle acque, in quanto tutte le lavorazioni saranno eseguite a mare e non è prevista l'installazione di aree di cantiere in prossimità dei corsi d'acqua, Polcevera e Bisagno. In termini di effetti potenziali sulle caratteristiche idrodinamiche delle foci e sulla conseguente sedimentazione nel bacino portuale, si tratta sostanzialmente di una condizione intermedia con la fase di esercizio, indotta dalla progressiva realizzazione della nuova diga e dalla progressiva demolizione dei tratti di diga esistente.

#### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

##### Qualità delle acque

La nuova diga è ubicata tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa e non interessa direttamente i corsi d'acqua che insistono sull'area portuale. Non sono, secondo il Proponente, identificabili impatti potenziali.

#### Foci e sedimentazione nell'area portuale

La realizzazione della nuova diga foranea, unitamente all'approfondimento dei fondali nel bacino di Sampierdarena e nel nuovo bacino di evoluzione, determina una limitata variazione del deflusso dei torrenti Polcevera e Bisagno in occasione degli eventi di piena, con conseguente impatto negativo di lieve entità per la sedimentazione degli apporti solidi fluviali nell'area portuale, dovuto prevalentemente alla differente distribuzione delle correnti all'interno del porto individuata dalla realizzazione delle nuove opere, la cui elevata massa d'acqua determina una diversa circolazione idrica nel porto. Le acque fluviali che trovano sbocco all'interno e in prossimità del porto sono indirizzate in modo differente; è stato elaborato un modello di simulazione di idrodinamica e trasporto solido per analizzare le correnti generate alla foce dei due corsi d'acqua in occasione di un evento di piena decennale simultaneo, valutando pure la dispersione e la sedimentazione degli apporti solidi dei due corsi d'acqua all'interno del bacino portuale. Le stesse valutazioni sono state effettuate anche per lo stato attuale, per un'analisi comparativa per determinare le variazioni della distribuzione e dell'intensità delle correnti nel bacino portuale nel caso di un evento di piena e della conseguente sedimentazione degli apporti solidi fluviali. La circolazione della massa d'acqua all'interno del nuovo bacino portuale favorisce il richiamo delle acque del Bisagno all'interno del porto, con un incremento delle velocità nella Bocca di Levante e un incremento della sedimentazione attesa di lieve entità. Gli interventi di ampliamento del bacino Sampierdarena, per l'approfondimento dei fondali e per il prolungamento della diga dell'aeroporto verso levante previsti per la realizzazione della fase b) del progetto contribuiscono a modificare le condizioni di deflusso alla foce del Polcevera deviato verso levante all'interno del bacino di Sampierdarena, con un aumento delle velocità e con un incremento della sedimentazione attesa all'interno del bacino che risulta di modesta entità. Le opere, secondo il Proponente, non provocano alcun impatto rilevante sul deflusso in sicurezza della portata di piena dei due corsi d'acqua, pur se le modeste variazioni della corrente causano una variazione della tendenza alla sedimentazione degli apporti fluviali nel bacino portuale che determina un impatto negativo, di lieve entità, localizzato in prossimità delle zone di sbocco a mare dei due corsi d'acqua.

#### **Effetti delle nuove opere sui deflussi fluviali e processi di sedimentazione**

##### Torrente Polcevera

A integrazione delle analisi già svolte per gli "eventi estremi", sono state eseguite nuove simulazioni del deflusso fluviale esaminando un evento con tempo di ritorno 500 anni, effettuate in relazione allo stato attuale e alla configurazione di progetto, distinguendo la fase realizzativa a) e la fase realizzativa b), per valutare la possibile influenza della nuova diga foranea sul deflusso delle portate di piena anche per eventi di piena con tempo di ritorno 500 anni. Il Piano di Bacino del Torrente Polcevera fornisce una portata al colmo  $Q_c$  con tempo di ritorno 50 anni di 1.377 m<sup>3</sup>/s, 200 anni di 1.763 m<sup>3</sup>/s e 500 anni di 2.006 m<sup>3</sup>/s. La modellazione ha riguardato il tratto terminale del corso d'acqua esteso per circa 1,0 Km dalla foce fino oltre il Ponte di Cornigliano, per determinare:

- le variazioni del campo idrodinamico a mare indotte dalle nuove opere marittime, rispetto all'attuale;
- le variazioni del profilo di rigurgito fluviale indotte dalle nuove opere marittime, rispetto all'attuale.

In apposite Figure è riportato il campo idrodinamico calcolato nella zona di foce al culmine dell'evento di piena con  $T_r=500$  anni in relazione alla configurazione attuale e alla nuova configurazione delle opere marittime a conclusione della fase a) e della fase b). I risultati ottenuti con la portata con  $T_r= 500$  anni confermano, dal punto di vista della circolazione idrodinamica marina, quelli già ottenuti con  $T_r= 200$  anni.

In particolare la nuova configurazione della diga di Sampierdarena, modifica, rispetto alla situazione attuale, la circolazione idrodinamica nel bacino portuale causando la deviazione del flusso idrodinamico verso Levante (sinistra idraulica) con fuoriuscita dello stesso flusso dall'imboccatura di Ponente della diga di Sampierdarena. Il deflusso fluviale, invece di essere deviato verso il canale di calma dell'aeroporto come nella situazione attuale, è deviato in direzione opposta, favorendo la fuoriuscita del deflusso fluviale verso l'esterno del porto, migliorando la situazione attuale, in relazione allo smaltimento delle portate liquide fluviali sia verso l'esterno

del porto, sia verso il largo dell'eventuale portata solida associata alle piene fluviali. Riguardo l'influenza delle nuove opere marittime sul profilo di rigurgito lungo l'asta fluviale, le nuove opere marittime non alterano il profilo di rigurgito attuale e, quindi, il loro impatto sul deflusso fluviale è da considerarsi nullo.

Non è stato preso in esame il trasporto solido fluviale in relazione alle portate estreme del Polcevera, poiché la variazione della geometria delle opere marittime non modifica il profilo di rigurgito fluviale e quindi non modifica il trasporto solido lungo l'asta fluviale, che è smaltito verso l'esterno del porto, quindi riducendo la sedimentazione del materiale nel porto: aspetto che deve essere considerato a favore di sicurezza. Inoltre nella sezione terminale del Polcevera è stata realizzata una vasca di sedimentazione la cui funzione è proprio quella di bloccare il trasporto solido fluviale di fondo per evitarne il suo trasporto a mare e quindi nel bacino portuale, che dovrà essere mantenuta operativa con una manutenzione periodica prevista finalizzata alla rimozione del materiale che vi si sedimenta al fine di mantenerne la perfetta efficienza. In conclusione il Proponente ritiene di poter affermare che le analisi condotte indicano chiaramente che la variazione planimetrica delle opere marittime in progetto non comporta un peggioramento delle condizioni di deflusso del torrente Polcevera, anzi ne determina, rispetto alla situazione attuale, un miglioramento.

### Torrente Bisagno

Per quanto riguarda il torrente Bisagno gli eventi di piena con tempo di ritorno 50, 200 e 500 anni sono i seguenti:  $Q_{50} = 790 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{200} = 1.300 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{500} = 1.785 \text{ m}^3/\text{s}$ . Poiché il tratto terminale del Bisagno è tombato in quanto è presente la copertura del torrente a Brignole, già per eventi con tempo di ritorno 50 anni si verificano esondazioni nel tratto terminale del Bisagno, la cui portata massima transitabile, al di sotto della copertura di Brignole, è compresa tra  $710\text{-}750 \text{ m}^3/\text{s}$ . La futura entrata in servizio dello scolmatore di piena assicurerà la deviazione, con sbocco a mare, a Levante dell'attuale imboccatura portuale che rimarrà inalterata anche con le nuove opere marittime, 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 l'attuale foce della portata di  $630 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Per l'evento cinquecentennale ( $Q_c 1.440 \text{ m}^3/\text{s}$ ) la portata scolmata risulterà pari a  $440 \text{ m}^3/\text{s}$  e la portata di valle risulta pari a  $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ . All'imbocco della copertura di Brignole sono attese esondazioni per questo evento di piena con una massima portata in alveo di  $750 \text{ m}^3/\text{s}$ . Alla luce di tali osservazioni i risultati delle simulazioni già eseguite, 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  $750 \text{ m}^3/\text{s}$ , possono essere estesi anche al tempo di ritorno di 500 anni. In corrispondenza della foce a mare del Bisagno le opere marittime prossime alla foce del torrente non subiranno alterazioni in quanto l'attuale diga non è modificata, escludendo così variazioni rispetto alla situazione attuale.

### **Effetti delle nuove opere sulla costa**

Le analisi svolte consentono di valutare gli effetti delle nuove opere sull'evoluzione morfologica del litorale e, in base alla conformazione morfologica della costa, gli unici tratti costieri potenzialmente interessati dagli effetti delle nuove opere sono quelli che riguardano le spiagge a levante del Bacino di Sampierdarena; in particolare le spiagge comprese tra la foce del Bisagno e Punta Vagno di lunghezza complessiva pari a 500 m, più a ridosso delle nuove opere, nella quale si è riscontrata una rotazione della linea di riva, con un modesto accrescimento a ponente a fronte di un arretramento nella parte a levante. Sono, per il Proponente, fenomeni localizzati di entità assai modesta, già in atto nell'ultimo decennio, difficilmente quantificabili quanto a effetti indotti dalla sola nuova diga considerati gli interventi antropici realizzati negli anni in questa spiaggia. Per verificare l'evoluzione della costa e dei fondali su scala locale, nella spiaggia in particolare tra Punta Vagno e la foce del Bisagno, sarà fondamentale effettuare un monitoraggio del litorale, ante operam, in corso d'opera e post operam, per predisporre tempestivamente eventuali misure di mitigazione, consistente in rilievo della linea di costa, rilievi batimetrici dei fondali antistanti e analisi sedimentologiche.

### Acque marino costiere

#### **Descrizione della componente**

#### Qualità delle acque



Per caratterizzare le proprie acque costiere, la Regione Liguria ha suddiviso la fascia costiera in 26 aree “omogenee”, definite “Corpi Idrici”. L’area del porto di Genova rientra nelle zone 14 e 15, Genova Polcevera (transetto “POL”) e Genova Bisagno (transetto “VAG”) identificando una serie di punti ove sono effettuate periodicamente diverse misure di monitoraggio dello stato di qualità dell’ambiente marino costiero. I più recenti risultati delle attività di monitoraggio sono resi disponibili nella Relazione sullo Stato dell’Ambiente in Liguria - Anno 2020. I dati indicano valori di clorofilla “a” negli ultimi 5 anni inferiori o al massimo pari a 1 µg/l, cui corrisponde una classe di qualità elevata, e in generale uno stato trofico buono, caratterizzato da valori non elevati. Destano invece preoccupazione diversi parametri che contribuiscono alla definizione dello Stato Chimico, tra i quali il benzo(a)pirene supera lo *standard* di qualità di riferimento (SQA) nell’ultima campagna svolta. Nelle stazioni quasi tutti i parametri di bioaccumulo indagati (IPA, PCB, metalli, composti organostannici, pesticidi) mostrano valori elevati e confermano le criticità emerse dalle indagini sia sulla qualità delle acque sia sulla matrice sedimento. Maggiormente contaminanti sono gli idrocarburi di origine esclusivamente antropica, ovvero gli IPA (fluorantene, pirene e fenantrene, in primis).

### Aspetti idrodinamici e moto ondoso

#### *Correnti*

Le correnti di densità nel Golfo di Genova presentano una circolazione prevalentemente antioraria con intensità variabile nel corso dell'anno da un minimo di 0.3 nodi (circa 15 cm/s) a un massimo di 1.0 nodo (circa 50 cm/s). La marea astronomica nel Mar Ligure è molto modesta, con un’ampiezza media dell’oscillazione di livello nel porto di Genova di 10 cm (in sizigia 15 cm). Con il modello di simulazione idrodinamico Delft3D sono state analizzate le correnti all’interno e all’esterno del porto generate dalla marea astronomica in combinazione con condizioni di vento intense, con velocità che complessivamente sono raggiunte e/o superate un paio di decine di ore per anno. Le correnti originate dalla marea astronomica nel porto di Genova presentano valori di velocità molto modesti con valori più intensi in corrispondenza delle attuali imboccature portuali, durante le fasi di marea crescente e di marea calante, con velocità dell’ordine di 10÷12 cm/s. Con il vento intenso da Scirocco si genera una circolazione antioraria all'interno del golfo e la corrente tende a incrementare la sua velocità in prossimità della costa con valori compresi tra 20 e 25 cm/s lungo la “riviera di ponente”. Nel tratto di costa prospiciente il porto la corrente generata dal vento è diretta da Est verso Ovest con velocità comprese tra 25 e 35 cm/s. In presenza di un vento intenso da Libeccio Mezzogiorno la circolazione idrica è oraria all’interno del Golfo di Genova. La corrente è più intensa lungo la “riviera di ponente” e lungo la costa prospiciente Genova, dove risulta diretta da Ovest verso Est, con valori compresi in media tra 20 e 30 cm/s. Lungo la riviera di levante la corrente perde di intensità quasi annullandosi. All'interno del porto il vento da Scirocco contribuisce a generare una corrente che scorre all'interno del Bacino Sampierdarena, con velocità comprese tra 10 e 20 cm/s, che aumenta di intensità nel canale di calma dell’aeroporto con valori di circa 30 cm/s. Il vento da Libeccio/Mezzogiorno determina correnti di intensità inferiore rispetto a quelle generate dal vento di Scirocco. All'interno del bacino di Sampierdarena si genera una debole corrente, diretta verso Levante, che presenta valori massimi di velocità compresi tra 5 e 15 cm/s. La corrente in superficie risulta ovviamente più intensa per poi ridursi in profondità.

#### *Clima di moto ondoso*

Le analisi condotte sulla serie storica dei dati di moto ondoso ricostruiti dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università di Genova (DICCA) al largo di Genova, nel punto di coordinate 44,04°N - 8,74°E, per il periodo dal 1979 al 2018, hanno permesso, con modelli di simulazione per la propagazione del moto ondoso da largo verso riva, di definire il clima di moto ondoso che contraddistingue il paraggio di Genova. Gli stati di mare più frequenti all’esterno del porto si presentano dal settore di traversia di Libeccio (circa il 29%), generalmente con altezze d’onda comprese tra 0,5 e 3,5 m. Il settore di Libeccio, presentando i valori più elevati di altezza d’onda, che possono raggiungere annualmente valori di circa 5 m, risulta essere il settore prevalente per il paraggio in esame. Gli stati di mare provenienti da Scirocco risultano meno frequenti (5-6%) con valori di altezza d’onda in genere compresi tra 0.5 e 2,0 m, con valori massimi annuali compresi tra 3,0 e 3,5 m. L’energia complessiva del moto ondoso che mediamente agisce sul litorale, causa principale del potenziale trasporto dei sedimenti lungo la costa, può essere rappresentata da un’onda sintetica (onda

climatica equivalente) caratterizzata da una direzione di provenienza di 199°N, proveniente da Mezzogiorno-Libeccio, con un'altezza d'onda di 2,0 metri e una persistenza di circa 25 giorni per anno. L'attuale configurazione delle opere esterne del porto garantisce un'elevata protezione dello specchio acqueo portuale dal moto ondoso incidente, tanto che, da questo punto di vista, il porto può essere considerato, a ragione, un «porto rifugio», in particolare in relazione alle mareggiate provenienti da Libeccio-Mezzogiorno (180- 240°N). Il porto risulta più vulnerabile agli stati mare di Scirocco (120-135 °N) in occasione di dei quali si verifica una penetrazione del moto ondoso attraverso l'imboccatura di levante che interessa lo specchio acqueo dell'avamposto e la Calata Oli Minerali. Gli stati di mare di scirocco riescono a penetrare nel porto anche attraverso l'imboccatura di ponente interessando lo specchio liquido in prossimità della foce del Polcevera.

#### Dinamica della costa

Il “sistema” portuale, che comprende le tre dighe foranee del Porto, dell'aeroporto e del Porto di Voltri, si estende senza soluzione di continuità per circa 14 km di costa. In ragione della natura prevalentemente rocciosa della costa e dei fondali elevati, il Proponente giudica trascurabile il trasporto solido costiero effettivo longitudinale, cioè parallelo alla costa, indotto dal moto ondoso frangente e, poiché le profondità di imbasamento delle tre dighe (comprese tra circa -15 m e circa -20 m) sono decisamente superiori alla “profondità di chiusura della fascia attiva”, il sistema portuale disconnette dal punto di vista del “trasporto solido costiero potenziale” il litorale posto a Levante da quello posto a Ponente, ove sorgono alcune piccole insenature delimitate da promontori rocciosi o da elementi di natura antropica (terrapieni conquistati a mare) che comprendono al loro interno alcune piccole spiagge (“*pocket beaches*”) di estremo interesse dal punto di vista sociale e ambientale, costituite in prevalenza da ghiaia e ciottoli. Il tratto di costa in esame è esposto alla traversia principale di Libeccio che determina un trasporto solido “potenziale” diretto verso Est, che, data la modesta disponibilità di sedimenti è nullo o molto scarso. Le spiagge sono quasi prive di alimentazione da parte dei corsi d'acqua che sfociano a mare in prossimità del porto di Genova (Polcevera, Bisagno, Sturla) di regime torrentizio e con apporti solidi solo per eventi di piena significativi. La cartografia tematica messa a disposizione dal Portale Cartografico Nazionale mostra che l'evoluzione della costa avvenuta tra il 1960 al 2012 in prossimità del porto risulta del tutto trascurabile.

#### Ricambio idrico all'interno del bacino portuale

Il porto di Genova è, per estensione del bacino portuale, uno dei principali porti d'Italia. I bacini e le darsene interne sono molto estesi, con forme strette e allungate, e, date le elevate profondità presenti, contengono una massa d'acqua molto elevata. Il Polcevera è il principale corso d'acqua che sfocia all'interno del bacino portuale ma, avendo una portata media molto ridotta, ricopre un ruolo marginale per il ricambio del bacino portuale, specialmente nel periodo estivo quando si verificano le condizioni più critiche per la qualità delle acque portuali. Il Bisagno sfocia all'esterno del bacino portuale in prossimità della Bocca di Levante, e pertanto non può contribuire, data anche la sua scarsa portata e il suo regime torrentizio, al ricambio delle acque interne del porto. La marea astronomica a Genova, che rappresenta il contributo primario per il ricambio idrico, è molto modesta con escursioni di poche decine di centimetri e non può garantire un ricambio efficace dello specchio acqueo. Il “tempo di ricambio”, necessario per assicurare un pieno rinnovamento delle acque interno del porto è superiore a 60 giorni; l'attuale capacità di ricambio idrico del porto è decisamente scarsa.

#### Ricambio idrico e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti

Le acque portuali, generalmente di qualità inferiore rispetto a quelle del mare aperto, possono disperdersi all'esterno del porto e avere una potenziale influenza per le zone di interesse ambientale in prossimità del porto stesso (praterie di posidonie, aree marine protette, zone turistico balneari, allevamenti di mitilicoltura, ecc.). I principali vettori che potenzialmente potrebbero introdurre sostanze inquinanti nel Porto di Genova sono costituiti dal Polcevera e dal Bisagno. La potenziale dispersione di un contaminante introdotto dai due torrenti, per un evento di piena biennale, è stata analizzata con un modello di simulazione per diversi scenari

meteorologici. I risultati ottenuti hanno mostrato che per lo stato attuale la dispersione di un contaminante introdotto dai due corsi d'acqua è confinata per lo più allo specchio acqueo portuale. Solo in presenza di correnti litoranee, determinate da condizioni di vento persistente, le acque del porto, possono raggiungere le zone di interesse ambientale in prossimità del porto. I venti da scirocco determinano una dispersione delle acque portuali verso ponente che sono sospinte fino alle spiagge di Voltri, mentre i venti da libeccio determinano la dispersione delle acque portuali verso le spiagge poste a levante del porto in località Albaro e Quarto dei Mille. In entrambi i casi le acque del porto raggiungono i punti di interesse molto diluite, ovvero con una elevata riduzione della concentrazione del potenziale contaminante introdotto dai due corsi d'acqua.

## **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

### Qualità delle acque

Riguardo le acque marino costiere, le lavorazioni più critiche sono costituite dal consolidamento dei fondali, dalla movimentazione del materiale sciolto (pietrame) e dalla presenza dei mezzi e macchinari d'opera, che possono determinare la sospensione di materiale fine e il potenziale aumento della torbidità nella colonna d'acqua. Per il rilascio accidentale di sostanze pericolose dai mezzi e macchinari d'opera, il Proponente ritiene che l'uso di mezzi, recenti, adeguatamente gestiti e mantenuti, e il Piano di Sicurezza e Coordinamento del Piano di Gestione Ambientale del Cantiere, consentano di tenere sotto controllo il fenomeno.

### Propagazione della torbidità

Le lavorazioni previste per la realizzazione delle nuove opere, che richiedono la movimentazione di materiali sciolti in ambiente marino, possono determinare la messa in sospensione dei sedimenti più fini presenti sul fondo e generare delle nuvole di torbida che possono interessare le aree sensibili limitrofe al porto. In particolare, sono state prese a riferimento le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) più prossime al porto, ubicate rispettivamente 2 km a Est della Bocca di Levante ("Fondali Boccadasse - Nervi") e 10 km ad Ovest della Bocca di Ponente ("Fondali Arenzano - Punta Ivrea") e le spiagge "cittadine" localizzate sia a Levante (spiagge di Albaro e Quarto dei Mille), sia a Ponente (spiaggia di Voltri) del porto stesso.

Le lavorazioni in oggetto riguardano:

- il consolidamento del fondale, che prevede la formazione uno strato di ghiaia necessario per la successiva posa in opera dei materiali sciolti che andranno a formare lo strato di imbasamento (scanno) dei cassoni che costituiranno la nuova diga foranea;
- la rimozione dello scanno di imbasamento su cui è imbasata la diga attuale.

Si aggiunge poi il dragaggio del Bacino Sampierdarena e della zona dell'avamposto di Levante effettuato prima della realizzazione della diga in progetto e della rimozione della diga attuale. L'attività di consolidamento del fondale, che interessa un tratto di mare esterno al porto, prevede lo sversamento di materiale ghiaioso direttamente dalla superficie del mare con l'utilizzo di mezzi marittimi che rilasciano il materiale verso il fondo, con conseguente generazione (e successiva propagazione a opera delle correnti) di una nuvola di torbida. La concentrazione dei sedimenti in sospensione è, secondo il Proponente, praticamente trascurabile rispetto alla torbidità naturale delle acque, con un impatto negativo trascurabile sulle acque marine costiere.

L'attività di rimozione dello scanno di imbasamento della diga esistente sarà effettuata con un mezzo marittimo che asporterà meccanicamente gli elementi dello scanno, provocando una nuvola di torbida con valori di concentrazione dei sedimenti in sospensione superiori a quelli ottenuti per l'attività di consolidamento. Poiché però le lavorazioni, al contrario di quelle per il consolidamento, sono effettuate dopo la realizzazione della nuova diga foranea, i sedimenti ricadono all'interno del nuovo bacino portuale, rimanendo la nube di torbida confinata all'interno dell'area portuale e tendendo a risedimentare all'interno del bacino i sedimenti messi in sospensione. Solo in presenza di venti da Scirocco una limitata quantità dei sedimenti messa in sospensione può essere dispersa all'esterno del porto verso Ovest, con concentrazioni comunque molto ridotte, a opera delle correnti che si generano nel porto, secondo le modalità analizzate per i processi di ricambio idrico portuale e influenza sulle coste adiacenti. Secondo il Proponente, quindi, anche questa attività presenta un impatto localizzato all'ambito portuale e pertanto non rilevante per le acque marine costiere.

L'attività di dragaggio per l'approfondimento dei fondali sarà svolta con tecniche di scavo meccaniche che utilizzano grappi o benne. L'azione della testa dragante provoca durante le lavorazioni una nuvola di torbida con una concentrazione superiore rispetto alle lavorazioni di consolidamento dei fondali e di rimozione dello scanno di imbasamento della diga attuale. Secondo il Proponente, l'impatto è comunque limitato all'ambito portuale in quanto le concentrazioni dei sedimenti in sospensione si riducono a valori accettabili già a breve distanza dalle aree di dragaggio. Solo nel caso di venti provenienti dal settore di Libeccio i sedimenti messi in sospensione durante le attività di dragaggio dell'attuale imboccatura di Levante possono propagarsi al di fuori dell'area portuale verso Est, ma la nuvola di torbida non riesce a raggiungere le aree di interesse ambientale poste più a Levante. Al fine di limitare la propagazione della torbida all'esterno del porto il Proponente ha verificato che l'impiego di una draga meccanica ambientale riesce a ridurre drasticamente la quantità di materiale messa in risospensione e i conseguenti eventuali impatti sulle coste adiacenti, grazie alla dotazione di accorgimenti tecnici e di sistemi di monitoraggio delle azioni di apertura e chiusura della testa dragante che riducono la risospensione dei sedimenti dal fondo e le perdite di sedimento asportato dal grappo in fase di risalita lungo la colonna d'acqua. Per la valutazione degli impatti dovuti alle lavorazioni in oggetto è stato applicato un complesso modello di simulazione matematico, in grado di riprodurre l'effetto delle modalità operative previste per le attività di movimentazione dei sedimenti (rimozione, consolidamento e dragaggio). L'evoluzione spazio-temporale della nuvola di torbida, in accordo con le linee guida dell'ISPRA, è stata quantificata tramite l'analisi del percorso di una serie di traccianti passivi trasportati da un campo di corrente predeterminata. Sono stati riprodotti scenari per un totale di 40 simulazioni numeriche e considerate due condizioni di vento, dal settore di Libeccio e dal settore di Scirocco, con intensità del vento rappresentanti condizioni frequenti e rare per il sito di Genova. Per ogni lavorazione sono state riprodotte tre diverse aree ove svolgere le attività di lavorazione per identificare le condizioni peggiori rispetto alla propagazione della nube di torbida. L'applicazione del modello di simulazione ha permesso di valutare anche l'entità della deposizione sul fondo dei sedimenti in risospensione. Le simulazioni non hanno tenuto conto dell'effetto di risospensione (cioè di generazione della torbida) legato alla presenza delle eliche dei mezzi marittimi poiché, in ragione delle elevate profondità (superiori ai 15 m nelle aree di intervento) e del limitato pescaggio dei mezzi marittimi impiegati, tale contributo è del tutto trascurabile. Il Proponente osserva che gli effetti negativi delle lavorazioni previste per il consolidamento dei fondali, la rimozione dello scanno della diga esistente e il dragaggio, anche se potenzialmente cumulabili tra loro, sono di durata limitata e reversibili nel tempo e, considerato che gli effetti delle lavorazioni risultano significativi solo a scala locale, prevede un impatto basso sulle acque marino costiere e, tra le misure di mitigazione da adottare, ritiene necessario il dragaggio meccanico con una benna ambientale, per ridurre considerevolmente i valori di concentrazione massimi attesi dei solidi risospesi.

## **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

### Qualità delle acque

La presenza della nuova diga nel contesto territoriale di riferimento non costituisce un elemento in grado di determinare un peggioramento della qualità delle acque marino costiere. Ciò vale anche in relazione al previsto spostamento della condotta di scarico gestita da IRETI S.p.A.; lo scarico a mare, infatti, avverrà sempre a norma di legge e sarà su fondali più profondi. Non sono dunque identificabili impatti potenziali per tale aspetto.

### Aspetti idrodinamici e moto ondoso

#### *Correnti*

Vicino alla costa e soprattutto all'interno del bacino portuale, la nuova conformazione delle opere foranee, unitamente agli interventi di approfondimento dei fondali nel bacino Sampierdarena, determina una variazione delle correnti che ha un impatto di lieve entità sull'operatività del porto e sulle condizioni di sicurezza alla

navigazione. Per valutare l'entità dell'impatto delle nuove opere sulla circolazione delle masse d'acqua in prossimità e all'interno del porto generata da condizioni meteomarine significative, che si presentano in media 10-20 ore/anno, è stato utilizzato il modello di simulazione idrodinamica Delft3D-Flow. Per valutare in dettaglio il campo di velocità superficiale, sono state condotte simulazioni numeriche riproducendo la stratificazione della velocità al variare della profondità (modello 3D stratificato). Sono stati analizzati i campi idrodinamici determinati dalla presenza della marea astronomica in combinazione con un vento proveniente da Scirocco (115° N) o con un vento proveniente da Libeccio (230°N), nei due casi con velocità di 12.5 m/s e durata 24 ore. Le simulazioni sono state effettuate sia per lo stato attuale sia per la configurazione di progetto e oltre a fornire i risultati per condurre le prove di navigabilità con il simulatore di manovra in *real-time*, hanno permesso un confronto relativo con la situazione attuale e la stima delle variazioni indotte dalle nuove opere sulle correnti. Le variazioni del campo idrodinamico rispetto alla situazione attuale sono localizzate all'interno del nuovo bacino portuale e in corrispondenza della nuova testata della diga foranea. La grande massa d'acqua racchiusa all'interno del nuovo avamposto e nel bacino di evoluzione protetto dalla diga foranea è caratterizzata da una significativa inerzia; le correnti al suo interno sono dunque di scarsa entità. Le correnti litoranee dirette da levante verso ponente, generate da condizioni di vento intenso da Scirocco, non penetrano nel porto attraverso la nuova imboccatura, di conseguenza in corrispondenza della nuova testata della diga foranea si verifica una concentrazione del flusso della corrente con un incremento della velocità. Tale effetto, che è stato osservato in misura minore anche per la diga attuale, non presenta, secondo il Proponente, particolari criticità in quanto le velocità massime sono comunque dell'ordine di 50 cm/s. Il vento da Scirocco, come osservato per lo stato attuale, contribuisce a generare una corrente diretta verso Ponente che defluisce attraverso la Bocca di Levante e l'avamposto esistente e confluisce in seguito all'interno del Bacino Sampierdarena, dove, per la soluzione di progetto (fase a) si raggiungono velocità comprese tra 10 e 30 cm/s, per poi proseguire nel canale di calma dell'aeroporto con valori superiori a 30 cm/s. Il vento da Libeccio, come per lo stato attuale, determina, nel tratto di mare antistante al porto di Genova, una corrente litoranea parallela alla costa diretta da ovest verso est. Lungo la rotta di accesso alla nuova imboccatura orientata verso Levante i valori della corrente non si discostano molto da quanto osservato per lo stato attuale e si assestano su valori compresi tra 15 e 25 cm/s. All'interno del porto le velocità risultano di minore intensità e non superano i 20 cm/s. Rispetto alla situazione attuale si verifica una riduzione delle velocità nell'avamposto e nella bocca di levante. L'ampliamento del bacino di Sampierdarena, previsto dalla fase b), comporta una maggiore uniformità delle correnti e una riduzione delle velocità massime (non oltre i 25 cm/s).

### *Moto ondoso*

La configurazione finale di progetto, che comporta una rilevante penetrazione del moto ondoso rispetto alla situazione attuale, ha richiesto un'ottimizzazione per proteggere adeguatamente il nuovo bacino portuale e il canale di accesso dal moto ondoso incidente senza introdurre alcuna forma di impatto morfologico delle nuove opere sulle coste adiacenti al porto. La realizzazione della nuova diga determina comunque un impatto negativo sull'agitazione ondosa all'interno del bacino portuale, di bassa entità. In specifici diagrammi sono riportati i valori massimi di altezza d'onda ottenuti lungo le banchine del bacino Sampierdarena e all'interno del porto di Genova per lo stato attuale e per la soluzione di progetto, in fase a) e in fase b), in occasione di eventi estremi di moto ondoso con frequenza di accadimento decennale. La ragione per cui la soluzione di progetto dà luogo a una agitazione ondosa portuale marginalmente più elevata rispetto alla situazione attuale, è dovuta alla ridotta differenza angolare tra l'orientamento dell'imboccatura portuale (115 °N) e quella più angolata del moto ondoso proveniente da Levante-Scirocco (120 °N). Anche l'imboccatura secondaria è aperta al moto ondoso proveniente da Levante e risulta inoltre soggetta all'ingresso del moto ondoso riflesso dalla nuova diga foranea e per questa ragione è possibile un'agitazione interna portuale più elevata anche lungo le banchine poste in prossimità della foce del Polcevera. La fase realizzativa b), contraddistinta da un ampliamento degli specchi acquei interni e dalla realizzazione di un fronte di banchina continuo dotato di celle antiriflettenti, consentirà un'attenuazione del moto ondoso residuo all'interno del bacino di Sampierdarena con una conseguente riduzione del "downtime" e un aumento delle condizioni di sicurezza all'ormeggio. I valori di altezza d'onda ottenuti per la configurazione di progetto, moderatamente più elevati rispetto alla situazione attuale, sono, secondo il Proponente, comunque compatibili con i criteri e le procedure di sicurezza. Un altro aspetto rilevante

è che le nuove opere in progetto non comportano un aumento dell'agitazione ondosa nel bacino delle Grazie e nel Porto Vecchio. La valutazione dell'agitazione ondosa all'interno del bacino portuale è stata eseguita esaminando i tempi medi annuali di non operatività (“*downtime*”) delle banchine portuali e le condizioni di moto ondoso estreme che si determinano lungo le banchine portuali in occasione di eventi decennali. Le stesse valutazioni sono state eseguite per la situazione attuale allo scopo di verificare le variazioni in termini di agitazione ondosa residua apportate dalle nuove opere foranee. Il modello di simulazione di propagazione del moto ondoso CGWAVE consente la riproduzione dei fenomeni più rilevanti per un'onda che si propaga dal mare aperto all'interno di un bacino portuale (rifrazione, riflessione, diffrazione).

#### *Dinamica della costa*

Come già illustrato, per la natura prevalentemente rocciosa della costa e i fondali elevati dell'ambito portuale di Genova, il trasporto solido costiero parallelo alla costa generato dal moto ondoso frangente è trascurabile. Inoltre, il sistema portuale di Genova disconnette, riguardo il trasporto solido costiero, il litorale posto a Levante da quello posto a Ponente di esso. A Levante e a Ponente del Porto di Genova sorgono alcune piccole insenature costituite per lo più da sedimenti di natura ciottolosa anche di provenienza antropica e gli apporti solidi fluviali sono molto scarsi e non contribuiscono ad alimentare le suddette spiagge. Le nuove opere foranee determinano un lieve, trascurabile, impatto negativo sulla dinamica costiera, localizzato esclusivamente nel tratto di costa posto a Levante dell'imboccatura portuale, non modificano, rispetto alla situazione attuale, l'area di costa schermata dal moto ondoso incidente e, secondo il Proponente, non modificano in modo rilevante l'attuale dinamica del litorale. Possibili variazioni sul moto ondoso nella zona protetta dalla nuova diga foranea possono determinare una locale variazione della circolazione indotta dal moto ondoso frangente. Il modello di simulazione integrato Delft3D-FM ha permesso di simulare la propagazione del moto ondoso fino al frangimento e di valutare le correnti litoranee generate, sia per lo stato attuale sia per la configurazione di progetto, calcolando le differenze relative, in termini di altezza d'onda e intensità della corrente litoranea indotta, tra le due configurazioni. Le nuove opere, relativamente allo stato di mare rappresentativo della risultante del clima di moto ondoso, da Libeccio, determinano una variazione del moto ondoso in altezza d'onda, dell'ordine del 5-10 %, limitatamente allo specchio acqueo compreso tra l'imboccatura di Levante e Punta Vagno. Le correnti indotte dal moto ondoso frangente si concentrano all'interno delle insenature situate lungo il litorale presentando una circolazione a “celle” che, per la modesta entità, non determina un significativo trasporto solido potenziale. Attualmente nello specchio di mare protetto dalla diga foranea il moto ondoso prevalente, da Mezzogiorno/Libeccio, determina una circolazione idrica oraria, e la corrente litoranea nel tratto di costa compreso tra la foce del Bisagno e Punta Vagno, dove è presente una piccola spiaggia ciottolosa, di estensione longitudinale di circa 500 m, è pertanto diretta da Est verso Ovest. La maggiore attenuazione del moto ondoso nello specchio di mare protetto dalla nuova diga foranea determina un incremento del flusso diretto verso Ovest di lieve entità, pari a circa 6-8 cm/s. Di conseguenza, in prossimità della foce del Bisagno, nella zona più ridossata dalla nuova diga foranea, il profilo di equilibrio di spiaggia, ovvero la configurazione planimetrica della linea di riva assunta sotto l'azione del moto ondoso prevalente in presenza di un sufficiente volume di sedimenti, è più avanzato di 5-15 m rispetto alla situazione attuale. Il modello parabolico di equilibrio di spiaggia di Silvester e Hsu (1987) consente di valutare l'evoluzione di una litorale sabbioso confinato a un estremo da un punto di controllo in grado di schermare il moto ondoso. Considerata però la variabilità delle azioni in esame, la natura prettamente grossolana dei sedimenti che costituiscono la spiaggia, gli scarsi apporti solidi al litorale e la presenza delle opere di difesa radente esistenti, il Proponente ritiene che le variazioni saranno più contenute e saranno valutate con uno specifico monitoraggio.

#### Ricambio idrico all'interno del bacino portuale

L'impatto migliorativo, di lieve entità sulla capacità di ricambio idrico del bacino portuale positivo, è dovuto prevalentemente alla apertura della nuova imboccatura portuale che determina una diversa circolazione delle correnti di marea nel porto e un maggiore scambio con il mare aperto. A trarne beneficio sono in maggior misura gli specchi acquee posti in prossimità della Bocca di Levante, la darsena turistica “Fiera di Genova” e l'avamposto esistente, ma anche il bacino delle Grazie e il porto Vecchio, ubicati più all'interno del porto.

All'estremità orientale del bacino di Sampierdarena e in prossimità della Bocca di Ponente la nuova configurazione comporta invece una locale riduzione della capacità di ricambio idrico senza però una significativa ricaduta sulla qualità generale delle acque di tutto il bacino portuale. Sono stati pertanto condotti uno studio specialistico applicando in successione un modello di simulazione idrodinamica, per definire le correnti, e un modello di simulazione di qualità delle acque, per valutare la variazione nel tempo e nello spazio della concentrazione di un potenziale contaminante introdotto all'interno del porto. Le simulazioni sono state effettuate sia per la configurazione attuale del porto di Genova sia per la configurazione di progetto, distinguendo la fase realizzativa a) e la fase realizzativa b). Sono state esaminate condizioni meteorologiche che si possono verificare prevalentemente nel periodo estivo, con venti assenti o di modesta entità, applicando la marea astronomica come unica forzante per la circolazione idrica. Tale condizione è la più gravosa per la valutazione del ricambio idrico all'interno del bacino portuale. A seguito delle simulazioni è stato quindi possibile effettuare una valutazione comparativa, rispetto alla configurazione attuale, delle variazioni del "tempo di ricambio" del porto, per ridurre in un punto la concentrazione di un potenziale contaminante, uniformemente disciolto nel bacino portuale, a un valore corrispondente al 37% della concentrazione iniziale. La capacità di ricambio idrico del bacino portuale (valutata con un modello di simulazione ed espressa in termini di tempo di ricambio), presenta un lieve miglioramento per la soluzione di progetto.

#### Ricambio idrico all'esterno del bacino portuale

La realizzazione degli interventi previsti dal progetto non costituisce un ostacolo per il naturale deflusso delle portate associate agli eventi di piena dei torrenti Polcevera e Bisagno. La nuova diga foranea, con la formazione dell'ampio avamposto nello specchio di mare prospiciente a Calata Bettolo, e l'approfondimento dei fondali, determinano un significativo aumento del volume del bacino portuale e inducono una corrente di richiamo diretta verso l'interno del porto che favorisce il deflusso delle acque del torrente Bisagno, che si immettono in mare in corrispondenza dell'imboccatura portuale di levante, all'interno del bacino portuale trovando quindi sbocco nel nuovo avamposto. Contestualmente si verifica una riduzione delle velocità delle correnti nel bacino Sampierdarena e nel canale di calma dell'aeroporto. Questi effetti favoriscono, per la configurazione di progetto, una maggior dispersione degli apporti dei due corsi d'acqua all'interno dello specchio acqueo portuale. Rispetto alla situazione attuale, a parità di carico inquinante introdotto all'interno al porto, grazie al maggior volume a disposizione, si hanno una maggiore capacità di diluizione e un minore effetto anche sulle acque immediatamente esterne al bacino portuale. La nuova configurazione portuale determina di conseguenza un lieve impatto positivo sui tratti di litorale limitrofi al porto. In prossimità delle spiagge di Albaro e Quarto dei Mille si è osservata, rispetto allo stato attuale, una riduzione generale della concentrazione del contaminante portato dai corsi d'acqua. Nei pressi della spiaggia di Voltri non è stata osservata una rilevante variazione rispetto allo stato attuale dei fenomeni di dispersione delle acque portuali. È stato condotto uno studio con modelli di simulazione idrodinamica e di qualità delle acque applicati alla configurazione attuale del porto di Genova e alla configurazione di progetto, distinguendo la fase realizzativa a) e la fase realizzativa b), esaminando quattro scenari meteorologici di riferimento caratterizzati dalla presenza della sola marea astronomica o dalla presenza della marea astronomica in combinazione con un vento da scirocco, o con un vento libeccio oppure con un'alternanza di brezze di mare e di terra. A queste condizioni meteorologiche è stato associato un evento di piena simultaneo per i due corsi d'acqua caratterizzato da un'elevata probabilità di accadimento nel periodo estivo (un evento atteso mediamente ogni 2 anni), ipotizzando inoltre l'immissione di un contaminante passivo, che non decade nel tempo e non reagisce con l'acqua, con concentrazione pari al 100% del volume in ingresso. Le simulazioni, hanno mostrato la variazione della concentrazione del contaminante immesso nel tempo e nello spazio e un'analisi comparativa valutando le variazioni relative, rispetto alla configurazione attuale, dovute alla presenza delle nuove opere. Gli impatti positivi, per la fase di esercizio dell'opera, sulla capacità di ricambio delle acque portuali, e sull'influenza delle stesse sulle coste adiacenti, sono di lieve entità e riguardano solo un ambito locale e risultano di fatto irreversibili.

#### Aria e clima

##### **Stato attuale**

##### Regime anemometrico

Per la descrizione del regime anemometrico nell'area di intervento, è stato fatto riferimento allo Studio delle Condizioni Meteomarine visto che le analisi e le elaborazioni relative al regime anemometrico sottocosta sono state considerate maggiormente rappresentative ai fini della propagazione delle emissioni gassose verso recettori antropici. Dall'analisi dei dati delle stazioni di riferimento selezionate emerge che l'anemometria costiera è molto influenzata dall'orografia (per la presenza dell'Appennino) e dal regime di brezze di terra/brezze di mare.

Dalle le rose dei venti con suddivisione invernale (mesi di Dicembre, Gennaio e Febbraio), primaverile (Marzo, Aprile, Maggio), estiva (Giugno, Luglio, Agosto) e autunnale (Settembre, Ottobre, Novembre) sia relative ai dati misurati nei tre siti di Genova Porto (Istituto Mareografico), Aeroporto di Sestri Ponente (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare) e Punta Vagno (ARPA Liguria) che ai dati estratti dalle simulazioni MINNI 2010 utilizzati nell'ambito dello SIA, si evidenzia che il periodo estivo risulta essere quello che presenta le condizioni maggiormente prevalenti di provenienza del vento dai quadranti meridionali, ossia potenzialmente più critico per il trasporto degli inquinanti generati da mare verso le zone abitate dell'entroterra.

### Qualità dell'aria

La Regione Liguria, con DGR 44/14, ha stabilito una zonizzazione del territorio per quel che riguarda la classificazione della qualità dell'aria, in base a quanto disposto dal D. Lgs. n. 155/10 e s.m.i., che prevede il territorio della Liguria suddiviso secondo tre differenti zonizzazioni:

- 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.

La zonizzazione per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO prevede per il territorio regionale 6 zone; in particolare l'area di interesse è compresa nella zona IT0711 – Agglomerato di Genova. L'aggiornamento della classificazione territoriale operata con DGR del 10 giugno 2016 prevede che per quanto riguarda l'agglomerato di Genova, si registrano superamenti della soglia superiore per tutti gli inquinanti normati, eccezion fatta per il Biossido di Zolfo.

Per caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria e confrontarlo con l'impatto della fase di cantiere, è stata dapprima eseguita l'analisi dei dati di monitoraggio disponibili, ponendo l'attenzione essenzialmente sul comune di Genova e basandosi sui *report* annuali ufficiali pubblicata da ARPA Liguria per il 2019. In merito ai dati registrati dalle centraline della rete di monitoraggio regionale gestita da ARPAL (i cui parametri rilevati sono di seguito indicati) emerge il seguente quadro di qualità dell'aria relativo all'anno 2019.

#### Rete qualità aria ARPAL -Stazioni di misura e parametri rilevati

Nome Stazione	Tipo Stazione	SO2	NO2	PM10	PM2.5	CO
Quarto SE. DI. – Genova	Urbana di Fondo	X	X	X	X	--
C.so Firenze – Genova	Urbana di Fondo	X	X	X	--	X
Parco Acquasola – Genova	Urbana di Fondo	--	X	--	--	--
Multedo Ronchi – Genova	Urbana di Traffico	--	X	X	--	--
C.so Europa - via S.Martino	Urbana di Traffico	--	X	X	X	X
Via Pastorino Bolzaneto - Genova	Urbana di Traffico	--	X	--	--	X
C.so Buenos Aires – Genova	Urbana di Traffico	--	X	X	--	--
Via Buoizzi – Genova	Urbana di Traffico	--	X	--	--	X
Multedo Villa Chiesa – Genova	Urbana Industriale	X	--	--	--	--

Valori massimi degli inquinanti normati registrati presso le centraline nel dominio di interesse  
(valori in µg/m<sup>3</sup>) – anno 2019



	CO	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	
	media massima su 8 ore	media oraria	media annuale	media giornaliera	media annuale	media annuale	media oraria	media giornaliera
Quarto SE. DI.		110	18	42	16	7	18	9
C.so Firenze	2300	160	24	52	16		36	15
Parco Acquasola		190	17					
Multedo Ronchi		192	46	43	20		49	13
C.so Europa - via S.Martino	2800	248	57	44	21	13		
Via Pastorino Bolzaneto	1500	138	39					
C.so Buenos Aires		121	38	61	20			
Via Buozzi	2000	189	50	50	23			

Dai dati sopra riportati si evince che nel 2019:

- per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), le concentrazioni registrate sono, in tutte le centraline considerate, sotto i limiti di legge e inferiori alla soglia di valutazione stimata con riferimento al periodo di mediazione giornaliero.
- per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) le concentrazioni registrate superano in alcuni casi i limiti stabiliti dalla normativa e pertanto rappresenta una criticità. In particolare rispetto ai limiti del D. Lgs. n. 155/10 e s.m.i. le concentrazioni misurate superano i limiti del valore medio annuale presso le stazioni di traffico (Multedo - via Ronchi, Corso Europa e Via Buozzi), mentre il superamento del valore massimo orario consentito (200 µg/m<sup>3</sup>) nel 2019 è avvenuto 4 volte presso Corso Europa, dunque in numero inferiore al valore massimo consentito dalla legge.
- per il particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>), nonostante siano presenti dei superamenti del valore medio giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> nelle stazioni di Corso Firenze, Corso Buenos Aires e via Buozzi, è comunque rispettato ovunque il limite massimo giornaliero pari a 35 giorni di superamento e il limite di 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale.
- per il particolato più fine (PM<sub>2.5</sub>) è sempre rispettato il limite previsto dalla normativa pari a 25µg/m<sup>3</sup> come media annuale
- per il monossido di carbonio (CO) è sempre rispetto il limite espresso come media massima sulle 8 ore.

Oltre a quanto presentato per il 2019, l'analisi del quadro di qualità dell'aria è stato esteso in periodo più ampio e sono stati riportati gli andamenti storici degli inquinanti monitorati per la valutazione dello stato di qualità dell'aria dal 2014 al 2019 (sempre facendo riferimento alle misure eseguite dalle stazioni di monitoraggio della rete regionale gestite da ARPAL, ubicate nell'agglomerato di Genova):

- per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), le concentrazioni registrate sono, in tutte le centraline considerate, sotto i limiti di legge e inferiori alla soglia di valutazione stimata con riferimento al periodo di mediazione giornaliero;
- per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) le concentrazioni medie annue misurate in stazioni come Quarto e Acquasola si sono sempre mantenute al di sotto del limite, mentre le altre stazioni presentano criticità diverse: Multedo, Corso Europa, via Buozzi, Corso Buenos Aires e via Pastorino sono sopra il limite espresso dal 2015 al 2018 (nel 2019 le uniche stazioni a registrare una media inferiore a 40 sono via Pastorino e corso Buenos Aires), mentre corso Firenze presenta il superamento del limite di legge nel 2015 seguendo poi un *trend* generalmente discendente fino al 2019. Pertanto anche nel periodo più esteso le concentrazioni registrate superano in alcuni casi i limiti stabiliti dalla normativa e pertanto tale parametro rappresenta una criticità. In merito al valore limite giornaliero non si evidenziano criticità;
- per il particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>), il limite sulla media annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> non è mai superato nel periodo considerato in nessuna delle centraline dell'agglomerato di Genova. Il limite di legge della media giornaliera del PM<sub>10</sub> pari a 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno, si osserva come pur registrando dei superamenti della soglia limite, il PM<sub>10</sub> presenta valori fuori norma solo nel caso della stazione di Corso Europa nel 2015, dove si registrano 37 superamenti.

- per il particolato più fine (PM<sub>2.5</sub>) è sempre rispettato il limite previsto dalla normativa pari a 25µg/m<sup>3</sup> come media annuale.
- per il monossido di carbonio (CO) è sempre rispettato il limite espresso come media massima sulle 8 ore.

Nel periodo osservato dunque il Proponente evidenzia che le criticità maggiori siano da ascrivere alle concentrazioni di NO<sub>2</sub> visto che nel periodo esaminato permane il superamento del valore limite della media annua in almeno 5 stazioni, anche se non si registrano più di 18 superamenti del massimo della media oraria fissato dalla normativa. In merito al particolato PM<sub>10</sub> l'unico superamento è stato registrato nel 2015 presso la stazione di Corso Europa sulla media giornaliera (37 valori di concentrazione giornaliera maggiori a 50 µg/m<sup>3</sup>). Sulla base di tale analisi il Proponente ha assunto il 2015 come anno peggiore e ha considerato tale anno come riferimento base per le analisi modellistiche previsionali di impatto in fase cantiere.

#### *Scenario emissivo ante operam*

Per una migliore caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria, considerando le fonti più aggiornate disponibili, sono state fornite le emissioni a livello comunale relative a Genova allo scopo di conoscere il tipo di pressioni che insistono sull'area in cui sarà costruita la diga foranea e permettere di avere a disposizione gli strumenti conoscitivi necessari per valutare se, e in che modo, le operazioni di cantiere di tale opera, impatteranno sull'abitato. La versione più aggiornata di dati è relativa al 2016 ed è la quarta prodotta (le altre sono del 2001, 2005 e 2011). A livello comunale il macrosettore legato al trasporto stradale è il più rilevante per quanto riguarda CO (81% del totale) e particolato (39% per il PM<sub>10</sub> e 35% per il PM<sub>2.5</sub>), e rappresenta il 40% delle emissioni totali di ossidi di azoto; per questi ultimi il contributo più rilevante è dato dalle attività legate ad altre sorgenti mobili come porto e aeroporto, entrambi insistenti sul comune di Genova. Queste attività, nel macrosettore "altre sorgenti mobili", producono anche il maggior contributo per gli ossidi di azoto (55%) e per il PM<sub>2.5</sub> (41%).

#### *Calcolo dei livelli di inquinamento di fondo dell'area – PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>*

Per identificare e caratterizzare i livelli di fondo ambientale il Proponente ha utilizzato un approccio modellistico iterativo utilizzando tecniche di elaborazione/integrazione dei dati misurati e simulati ("data fusion" o "data assimilation") al fine di meglio caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria nello spazio. Queste tecniche, chiamate di "spazializzazione", sono basate su un approccio integrato che corregge i risultati di simulazioni modellistiche tridimensionali annuali in base ai rilevamenti presso le stazioni della rete regionale di monitoraggio in continuo di volta in volta più vicine alle celle di calcolo del sito d'indagine. Tale approccio è stato privilegiato dal Proponente, in ottemperanza al D. Lgs. n. 155/2010, visto che nel caso in esame, la presenza sul territorio di stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio provinciale (gestita da ARPA Liguria) e la disponibilità dei risultati di una ben consolidata simulazione atmosferica modellistica tridimensionale hanno permesso di derivare campi di concentrazione di fondo risultanti dall'integrazione delle due fonti di informazione e quindi successivamente di sovrapporre fondo e impatto dei cantieri in mappe di statistiche annuali più direttamente confrontabili con i limiti di legge su tutti i punti del territorio.

Al fine di meglio integrare i risultati di simulazione modellistiche con i dati sperimentali forniti dalle reti di monitoraggio, sono state utilizzate tecniche di "objective analysis", e in particolare il metodo di Bratseth alle Correzioni Successive (Bratseth, 1986, di seguito SCM). I campi prodotti dal modello numerico e dall'applicazione delle tecniche di analisi oggettiva sono comunemente detti "campo di analisi" e "campo di background". In particolare il campo iniziale (campo di analisi) è iterativamente modificato nei punti griglia utilizzando una somma ponderata delle differenze tra i valori di osservazione e i valori di analisi nelle posizioni di osservazione, secondo pesi che dipendono dalle funzioni di densità delle osservazioni.

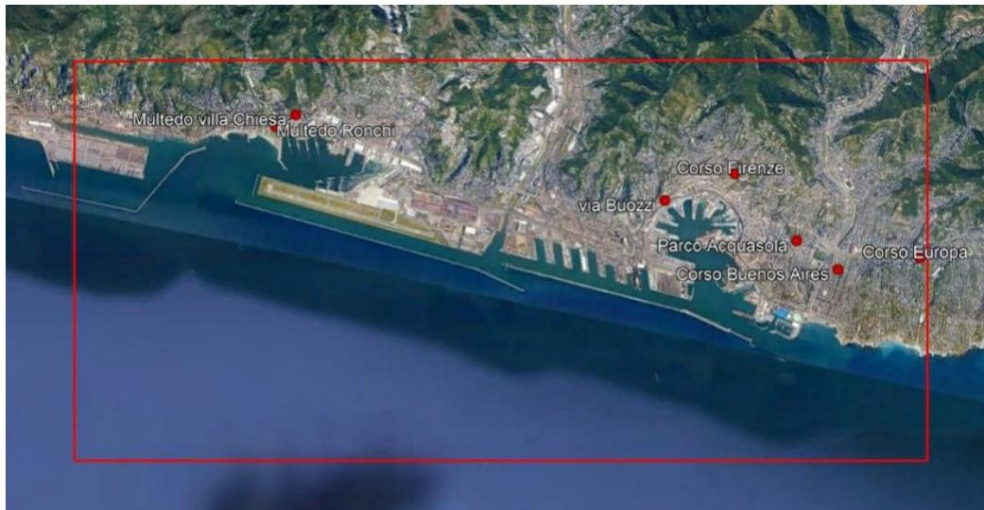
Per considerare la rappresentatività spaziale delle stazioni di misura (stazioni di tipo remoto hanno una rappresentatività spaziale maggiore rispetto a quelle di tipo traffico urbano), è stata inclusa anche la possibilità di correlare/decorrelare le concentrazioni misurate sovrapponendo alla distanza orizzontale una metrica complementare basata su un tema 2D significativo, come per esempio la quota altimetrica, l'uso del suolo o altre variabili spaziali caratteristiche della simulazione modellistica o del dominio d'indagine (distribuzione delle sorgenti, distanza da una particolare sorgente, ecc.). In questo caso, è stata scelta come metrica complementare la differenza delle concentrazioni nel campo di analisi, molto utile se il *dataset* delle sorgenti

che l'ha generata sia completo e ben distribuito sul territorio e il modello di calcolo sia in grado di trattare con dettaglio anche le trasformazioni chimico-fisiche che avvengono in atmosfera e che quindi anche l'inquinamento di origine secondaria (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, particolato secondario, ecc.) sia ben caratterizzato. Per l'analisi sono stati adottati i raggi di correlazione: Rh = 15 km e Lc = SQA / 2, con SQA lo standard di qualità dell'aria di legge per i corrispondenti inquinante e statistica annuale (per esempio, nel caso della media annuale del PM<sub>10</sub>, SQA = 40 µg/m<sup>3</sup> e Lc = 20 µg/m<sup>3</sup>). In applicazione delle tecniche modellistiche su riportate, il Proponente ha utilizzato il 2015 come anno di riferimento delle statistiche dei rilevamenti presso le stazioni della rete di monitoraggio provinciale. Le stazioni utilizzate per l'analisi sono Multedo Pegli, Corso Firenze, Quarto, Via Gioventù Cogoleto. Relativamente al 2015 sono disponibili i campi 3D di concentrazione calcolati a risoluzione 5 Km e a scala nazionale nell'ambito del progetto di ricerca in epidemiologia ambientale BEEP finanziato da INAIL. Per ogni inquinante e *standard* di legge considerato, sono presentati, in confronto con i valori misurati, il campo di analisi iniziale e il campo di *background* risultante. Nonostante la richiesta di considerare l'anno peggiore e il superamento del limite di legge del percentile annuale del PM<sub>10</sub> osservato presso Corso Europa/Via S. Martino, i campi di *background* risultanti non presentano superamenti dei valori limite di riferimento. La rappresentazione dell'influenza dei dati misurati sui campi di *background* è stata ottenuta tramite l'indice IDI (*Integral Data Influence*). Tale indice, che assume valori compresi tra 0 e 1, costituisce una misura della capacità del metodo e dei criteri di analisi adottati di correggere il campo di analisi iniziale mediante le misure della rete osservativa. Il Proponente ritiene di poter assumere che valori accettabili di IDI sono superiori a 0,5, cosa verificata ovunque nel dominio della simulazione di dispersione atmosferica degli inquinanti considerati e standard di legge considerati.

### Impatti in fase di realizzazione

#### Approccio modellistico

Per la caratterizzazione dell'impatto atmosferico dei cantieri di realizzazione della nuova diga, è stata considerata un'area di indagine, o dominio di calcolo, costituita dal quadrato di 15 x 7 Km<sup>2</sup>, rappresentato nella Figura seguente. L'area, disposta in modo da coprire la zona portuale dove sarà il cantiere, comprende una consistente parte della città di Genova che si affaccia sul mare e di una parte del suo entroterra. Nella Figura sono anche riportati (simboli rossi), le posizioni delle stazioni della rete Regionale di Qualità dell'Aria gestita da ARPAL che forniscono i dati di confronto interni al dominio di calcolo.



Dominio di calcolo e postazioni di misura della qualità dell'aria gestita da ARPAL

La risoluzione orizzontale scelta per descrivere sia i dati meteorologici in input che le concentrazioni in output (recettori di calcolo disposti regolarmente all'interno del dominio) è di 100 m, compatibile con la durata delle simulazioni su scala annuale da eseguire e in grado di fornire un sufficiente dettaglio sia alla scala complessiva considerata sia alla scala di dettaglio in prossimità delle emissioni di cantiere, tenendo conto anche delle caratteristiche orografiche del territorio. Data la natura del territorio in cui si collocherà il cantiere, caratterizzato dalla presenza sia dell'interfaccia terra-mare sia di orografia complessa nell'entroterra, nonché

la presenza di un elevato numero di sorgenti emissive inquinanti sia areali sia lineari, per la realizzazione delle analisi è stata utilizzata la *suite* modellistica ARIA Impact 3D che include il modello lagrangiano a particelle SPRAY (Tinarelli et al., 1994, 1999, 2019), particolarmente adatto a descrivere la dispersione atmosferica in questo tipo di situazioni. Mediante SPRAY sono state valutate, con una risoluzione spaziale di 100 m, le concentrazioni nei pressi del suolo degli inquinanti “primari” emessi dalle attività di cantiere, caratterizzando in dettaglio nello spazio e nel tempo le sorgenti emissive e considerando i macroinquinanti NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC e CO. La meteorologia in input a SPRAY è stata ricavata a partire dai campi meteorologici 3D prodotti dal sistema MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi dell’Inquinamento atmosferico) per l’anno 2010 a 4 Km di risoluzione, utilizzando poi il codice SWIFT (*Aria Technologies*, 2010, Finardi et al. 1998) per la ricostruzione tridimensionale diagnostica del campo di vento a divergenza nulla, considerando l’orografia della zona alla risoluzione di 100 m, e il processore SURFPRO (Silibello, 2006, ARIANET, 2015) per la definizione dei parametri di turbolenza atmosferica.

#### *Emissioni in fase di cantiere*

Sono state stimate le emissioni di: ossidi di azoto, particolato, monossido di carbonio, composti organici volatili, ossidi di zolfo, prodotte da tutte le operazioni che si svolgono nella della Fase A di durata 5 anni, in quanto più lunga e gravosa in termini di lavorazioni rispetto all’altra fase, la Fase B (durata 2 anni). Circa le attività di cantiere della fase, sono stati individuati 2 scenari di riferimento (macrofasi) di durata rispettivamente di 3 anni e 2 anni, nell’ambito dei quali sono state distribuite e caratterizzate le attività previste. Le stime emissive legate alle differenti fasi di attività sono state prodotte seguendo la metodologia per il traffico navale contenuta nell’*Emission Inventory Guidebook* (EMEP/EEA, 2019) e la metodologia AP42 (US-EPA, 2010) per tutte quelle attività che sollevano polveri in aree di cantiere. Per realizzare una stima “*bottom-up*” delle emissioni navali, in grado di cogliere la differenza tra le varie fasi di movimento, in termini sia di quantità emesse sia della loro articolazione nel tempo, si è fatto riferimento agli approcci descritti nelle linee guida europee dell’*Emission Inventory Guidebook* (EMEP/EEA, 2019), dove sono definite diverse metodologie di calcolo in base ai dati effettivamente a disposizione. I risultati del calcolo delle emissioni ottenuti con le modalità indicate sono stati riportati in Tabella 4-28 dello SIA.

TABELLA 4-28 - EMISSIONI (T/ANNO) PER SINGOLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

	attività emissiva	CO	NM VOC	NOx	PM10	PM2.5	SOX
SCENARIO 1	Sito di Voltri	0.06	0.01	0.38	4.45	2.23	0.02
	Consolidamento del fondale con colonne in ghiaia	4.26	1.17	28.35	0.91	0.91	1.15
	Scanno di imbasamento (con materiale da cava)	12.10	3.30	80.87	2.48	2.48	3.27
	Cassoni – Trasporto	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Dragaggio del bacino di Sampierdarena e dell'avamposto	0.84	0.25	5.20	0.29	0.29	0.23
	Cassoni - Affondamento	0.46	0.14	2.80	0.16	0.16	0.12
	Sovrastruttura	0.11	0.03	0.70	0.04	0.04	0.03
	Sollevamento polveri legate alle varie attività di costruzione				23.01	4.64	
	<b>ANNO 1</b>	<b>17.84</b>	<b>4.91</b>	<b>118.31</b>	<b>31.34</b>	<b>10.75</b>	<b>4.82</b>
	Sito di Voltri	0.06	0.01	0.38	4.45	2.23	0.02
	Consolidamento del fondale con colonne in ghiaia	0.23	0.07	1.40	0.08	0.08	0.06
	Scanno di imbasamento (con materiale da cava)	12.10	3.30	80.87	2.48	2.48	3.27
	Cassoni – Trasporto	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Cassoni - Affondamento	0.46	0.14	2.80	0.16	0.16	0.12
	Sovrastruttura	0.11	0.03	0.70	0.04	0.04	0.03
	Sollevamento polveri legate alle varie attività di costruzione				23.01	4.64	
	<b>ANNO 2</b>	<b>12.96</b>	<b>3.55</b>	<b>86.15</b>	<b>30.22</b>	<b>9.63</b>	<b>3.50</b>
	Sito di Voltri	0.06	0.01	0.38	4.45	2.23	0.02
Consolidamento del fondale con colonne in ghiaia	0.10	0.03	0.58	0.03	0.00	0.03	
Scanno di imbasamento (con materiale da cava)	12.10	3.30	80.87	2.48	2.48	3.27	
Cassoni – Trasporto	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	
Cassoni - Affondamento	0.46	0.14	2.80	0.16	0.16	0.12	
Sovrastruttura	0.11	0.03	0.70	0.04	0.04	0.03	
Sollevamento polveri legate alle varie attività di costruzione				23.01	4.64		
<b>ANNO 3</b>	<b>12.83</b>	<b>3.51</b>	<b>85.34</b>	<b>30.17</b>	<b>9.55</b>	<b>3.47</b>	
SCENARIO 2	Sito di Voltri (area di cantiere)	0.06	0.01	0.38	3.93	1.03	0.02
	Salpamento della mantellata della diga esistente, riutilizzo per la scogliera antiriflessione della nuova diga	0.69	0.21	4.20	0.24	0.24	0.19
	Scanno di imbasamento (con materiale riciclato) + affondamento dei cassoni (con materiale riciclato)	1.45	0.43	8.91	0.50	0.50	0.39
	Cassoni – Trasporto	0.01	0.00	0.07	0.01	0.01	0.00
	Sovrastruttura	0.11	0.03	0.70	0.04	0.04	0.03
	Sollevamento polveri legate alle varie attività di demolizione				13.87	2.88	
	<b>ANNO 4</b>	<b>2.32</b>	<b>0.70</b>	<b>14.26</b>	<b>18.59</b>	<b>4.71</b>	<b>0.63</b>
	Sito di Voltri (area di cantiere)	0.06	0.01	0.38	3.93	1.03	0.02
	Salpamento della mantellata della diga esistente, riutilizzo per la scogliera antiriflessione della nuova diga	0.69	0.21	4.20	0.24	0.24	0.19
	Scanno di imbasamento (con materiale riciclato) + affondamento dei cassoni (con materiale riciclato)	1.45	0.43	8.91	0.50	0.50	0.39
	Cassoni – Trasporto	0.01	0.00	0.07	0.01	0.01	0.00
	Sovrastruttura	0.11	0.03	0.70	0.04	0.04	0.03
	Sollevamento polveri legate alle varie attività di demolizione				13.87	2.88	
<b>ANNO 5</b>	<b>2.32</b>	<b>0.70</b>	<b>14.26</b>	<b>18.59</b>	<b>4.71</b>	<b>0.63</b>	

Per le simulazioni, in via cautelativa, si è deciso di considerare il primo anno di lavori, che presenta le emissioni maggiori, sovrapponendo anche attività, in realtà consecutive e/o successive (ad es. considerando l'emissione di polveri dalle attività legate alla demolizione dell'attuale diga), come riportato nella figura 4-75 dello SIA (sotto riportata).

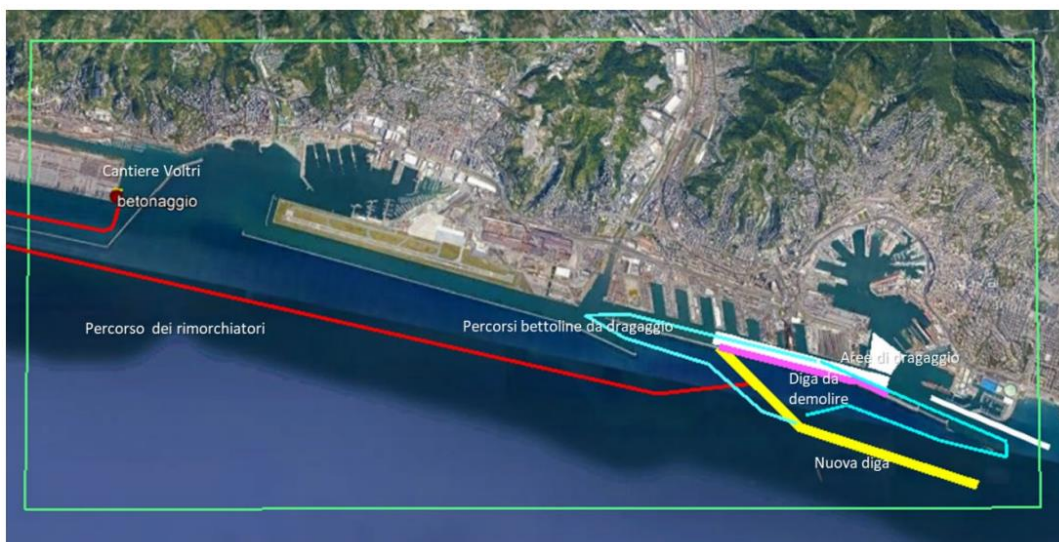


FIGURA 4-75 - SCHEMATIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ CONSIDERATE NELLA SIMULAZIONE E LORO LOCALIZZAZIONE

I risultati della simulazione di dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi nella fase di cantiere sono mostrati attraverso mappe di isoconcentrazione in prossimità del suolo e per tutti gli inquinanti le simulazioni indicano i valori massimi su tutto il dominio di calcolo. Per tutti gli indicatori statistici considerati nello SIA, la tabella riassume i valori massimi nel dominio con il riferimento del limite normativo.

Inquinante	Indicatore	u.m.	RIF.	Massimo nel dominio
NOx	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 (per NO <sub>2</sub> )	1.5
NOx	99.8° percentile delle medie orarie	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 (per NO <sub>2</sub> )	30.89
SO <sub>2</sub>	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		0.06
SO <sub>2</sub>	99.7° percentile delle medie orarie	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	350	0.31
SO <sub>2</sub>	99.2° percentile delle medie giornaliere	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	125	1.13
CO	massimo della media mobile su 8 ore	$\text{mg}/\text{m}^3$	10	3.12E-03
NMVOC	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 (per Benzene)	0.07
PM <sub>10</sub>	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	17.11
PM <sub>10</sub>	90.4° percentile delle medie giornaliere	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	31.88
PM <sub>2.5</sub>	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	8.59

Per gli inquinanti in fase gas il Proponente evidenzia che il loro impatto è soprattutto legato alle fasi di costruzione della nuova diga e demolizione dell'esistente e alla fase di dragaggio; il contributo maggiore è riscontrabile in merito alle polveri il cui apporto preponderante è dato dall'impianto di betonaggio localizzato a Voltri, che rimane comunque molto localizzato.

#### Impatti in termini stagionali del cantiere

Come già evidenziato nella caratterizzazione anemometrica, dall'esame delle rose dei venti con suddivisione invernale (Dicembre, Gennaio e Febbraio), primaverile (Marzo, Aprile, Maggio), estiva (Giugno, Luglio, Agosto) e autunnale (Settembre, Ottobre, Novembre), si deduce che il periodo estivo presenta le condizioni maggiormente prevalenti di provenienza del vento dai quadranti meridionali e su questo periodo, potenzialmente più critico per il trasporto degli inquinanti generati dalle emissioni durante la fase di realizzazione verso le zone abitate dell'entroterra, sono stati quindi effettuati il calcolo e l'estrazione delle medie stagionali di concentrazione. Analizzando le concentrazioni medie in prossimità del suolo calcolate durante la stagione estiva per NOx, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, si deduce una maggiore penetrazione del campo di concentrazioni verso l'entroterra e le zone abitate della città di Genova, se confrontate con le corrispondenti medie annuali di concentrazione. L'impatto delle emissioni derivanti dalle attività di realizzazione sulle zone abitate si mantiene entro livelli molto contenuti per tutte le specie inquinanti considerate. Per NOx sono presenti valori non superiori a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla parte abitata a Ovest del porto verso Sampierdarena, mentre valori

non superiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  si estendono verso l'entroterra a una distanza massima di circa 2.5 Km dalla linea di costa. Per il  $\text{PM}_{10}$  non sono previsti valori medi stagionali superiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulle zone abitate, di fronte al porto di Genova e all'area di cantiere di Voltri, mentre valori medi stagionali inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sono presenti solo sulla zona abitata a Ovest del porto lungo una fascia di circa 300 m nell'entroterra. Per il  $\text{PM}_{2.5}$  sono previste intrusioni verso la parte abitata dell'entroterra con valori medi stagionali sempre limitati e mai superiori a  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sia a presso Voltri sia intorno al porto di Genova. Il Proponente evidenzia che, pur nella situazione peggiore, i valori medi annuali nelle stesse zone sono ancora inferiori rispetto a quelli riscontrati per le medie relative alla stagione estiva.

*Confronto dei risultati inquinanti emessi in fase di cantiere con dati della rete monitoraggio*

Al fine di una prima valutazione dell'impatto massimo della fase di cantiere sulla qualità dell'aria locale, sono stati analizzati i valori degli indicatori considerati nella simulazione di dispersione degli inquinanti e confrontati con le misure registrate dalle stazioni di monitoraggio delle centraline della rete gestita da ARPAL presenti all'interno del dominio di calcolo. Nella Tabella 4-30 dello SIA (di seguito mostrata) sono riportati i valori parametri previsti dalla normativa generati dalla simulazione della fase di cantiere, estratti nei punti corrispondenti alle centraline presenti nel dominio di interesse (anno monitoraggio 2019). Le centraline localizzate Est del dominio di calcolo registrano gli impatti maggiori, in quanto più vicine alla zona di costruzione e demolizione delle dighe. Nonostante ciò, l'impatto della fase di cantiere risulta essere sempre inferiore di almeno due ordini di grandezza rispetto ai limiti indicati dalla normativa.

TABELLA 4-30 - VALORI DEGLI INQUINANTI NORMATI ESTRATTI PRESSO LE CENTRALINE NEL DOMINIO DI INTERESSE GENERATI DALLA FASE DI CANTIERE SIMULATA. VALORI IN  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<i>Inquinante</i>	<i>Indicatore</i>	<i>RIF.</i>	<i>Multedo Ronchi</i>	<i>Multedo Villa Chiesa</i>	<i>Via Buoizzi</i>	<i>C.so Firenze</i>	<i>Parco Acquasola</i>	<i>C.so Buenos Aires</i>	<i>C.so Europa</i>
<b><i>NO<sub>x</sub></i></b>	media annuale	40 (per NO <sub>2</sub> )	3.19E-02	3.13E-02	3.76E-01	2.71E-01	1.48E-01	8.48E-02	3.28E-02
<b><i>NO<sub>x</sub></i></b>	99.8° percentile delle medie orarie	200 (per NO <sub>2</sub> )	2.58E+00	2.44E+00	6.49E+00	4.97E+00	4.02E+00	3.69E+00	1.88E+00
<b><i>SO<sub>2</sub></i></b>	media annuale		1.30E-03	1.28E-03	1.55E-02	1.11E-02	6.07E-03	3.48E-03	1.34E-03
<b><i>SO<sub>2</sub></i></b>	99.7° percentile delle medie orarie	350	8.84E-02	8.48E-02	2.45E-01	1.88E-01	1.50E-01	1.35E-01	6.99E-02
<b><i>SO<sub>2</sub></i></b>	99.2° percentile delle medie giornaliere	125	1.74E-02	1.99E-02	5.66E-02	4.86E-02	3.63E-02	3.08E-02	1.64E-02
<b><i>CO</i></b>	massimo della media mobile su 8 ore	10000	3.22E-01	3.05E-01	6.32E-01	5.54E-01	4.57E-01	3.61E-01	2.45E-01
<b><i>NM<sub>VOC</sub></i></b>	media annuale	5 (per Benzene)	1.33E-03	1.31E-03	1.60E-02	1.14E-02	6.22E-03	3.57E-03	1.37E-03
<b><i>PM<sub>10</sub></i></b>	media annuale	40	1.63E-02	1.39E-02	1.96E-01	1.07E-01	5.23E-02	3.03E-02	1.20E-02
<b><i>PM<sub>10</sub></i></b>	90.4° percentile delle medie giornaliere	50	4.93E-02	4.62E-02	4.74E-01	2.98E-01	1.62E-01	9.35E-02	3.21E-02
<b><i>PM<sub>2,5</sub></i></b>	media annuale	20	5.53E-03	4.43E-03	5.11E-02	2.94E-02	1.47E-02	8.53E-03	3.34E-03

*Livelli di inquinamento di fondo dell'area – PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> e emissione cantiere*

Sovrapponendo i campi dell'impatto indotto dalle attività di realizzazione calcolato con il modello di dispersione del fondo ambientale del  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$  stimato secondo l'analisi oggettiva di fusione misure/modello, nonostante la selezione dell'anno di riferimento peggiore (2015), i campi risultanti presentano superamenti dei relativi limiti di legge solo in corrispondenza dell'area di cantiere a terra, ubicata lungo il perimetro della piattaforma portuale di Genova-Prà, a levante del VI modulo del porto di Voltri (percentile

annuale 90.4 delle concentrazioni medie giornaliere di PM<sub>10</sub>), e dunque lontano da ogni possibile recettore sensibile in città.

#### *Possibili scenari e impatti derivanti da trasporto da altri cantieri*

Nello SIA si è dichiarato che i materiali di cava necessari per l'esecuzione del lavoro provengono da cave già aperte in Toscana e in Sardegna, ma che è anche possibile che provengano da altri cantieri; sono necessari circa 7,3 milioni di m<sup>3</sup> di materiali lapidei da cava, volumi non rinvenibili in Liguria. Tuttavia, se altri cantieri avessero la necessità di smaltire materiali di scavo in roccia, lo stesso potrebbe essere utilizzato per la costruzione della diga, dopo averne verificato la coerenza temporale della disponibilità e l'idoneità in termini di caratteristiche qualitative e granulometriche e ottenendo le necessarie approvazioni, senza le quali, qualora il materiale non dovesse risultare idoneo, l'approvvigionamento dei materiali lapidei avverrà come da progetto solo via mare dalle cave toscane e sarde, come già avviene per altri cantieri liguri.

#### *Mitigazioni in fase di cantiere*

Il Proponente intende 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. Il materiale proveniente dalle demolizioni della diga esistente, invece, sarà depositato temporaneamente 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 il riempimento degli stessi. Il Proponente evidenzia che dalle valutazioni effettuate nello SIA per i vari scenari durante la fase di cantiere per queste lavorazioni non si verificano impatti in termini di qualità dell'aria sui ricettori sensibili. Considerando un periodo di dati maggiori e condizioni che tengano conto della stagionalità degli eventi, sono state definite le linee guida per l'esecuzione di una specifica attività di monitoraggio ambientale.

#### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

La valutazione delle variazioni di emissioni determinate dal quadro progettuale si è basata sui documenti redatti nella procedura di VAS avviata nel 2015 per l'iter approvativo del nuovo PRP. Il modello impiegato ha permesso di valutare il quadro emissivo attribuendo un quantitativo a calata/ponte, in funzione della tipologia di navi in attracco e della durata dell'accosto, delle attività di movimentazione e stoccaggio delle merci e del traffico in banchina.

Il contributo maggiore alle emissioni è originato dallo stazionamento e manovra delle navi, a eccezione dei COV, per i quali altrettanto importanti sono le attività di manutenzione non attinenti però all'ambito in oggetto, bensì a quello delle riparazioni navali. I due fattori rappresentano, mediamente, oltre il 90% delle emissioni per i diversi inquinanti esaminati. L'analisi dei dati relativi al traffico effettuato in tutto l'ambito portuale nel 2011, ha permesso di evidenziare come la durata media degli accosti presenti valori molto diversi da una calata/ponte all'altra, a causa della diversa natura delle merci movimentate.

Prendendo come riferimento il modello di valutazione effettuato sul traffico del Porto di Genova del 2011, redatto da Techne Consulting ("Valutazione delle emissioni dei Porti di Genova, Savona e La Spezia"), il Proponente ritiene di poter affermare che, l'emissione degli inquinanti legata alle fasi di manovra e stazionamento delle navi può ridursi drasticamente (per ben l'98%) a fronte dell'elettrificazione delle banchine interessate dall'aumento del traffico navale indotto dalla realizzazione della nuova diga.

Una prima valutazione qualitativa del confronto tra emissioni di progetto e di esercizio e di previsione del PRP fornisce un quadro positivo legato alla riduzione netta di NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> ed SO<sub>x</sub>. Inoltre, la digitalizzazione permetterà di velocizzare le operazioni portuali di imbarco e barco, riducendo notevolmente il tempo di stazionamento in banchina.

AdSP prevede inoltre un incremento del 30% del traffico su ferro nell'ottica della sostenibilità dei trasporti e nella successiva fase progettuale si impegna a realizzare uno studio diffusionale delle componenti ambientali atmosfera, rumore e gas climalteranti che focalizzi l'attenzione sui recettori residenziali ritenuti maggiormente critici allo scopo di descrivere:



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

L'analisi del traffico navale sarà suddivisa nelle fasi di avvicinamento, manovra e stazionamento, analizzando tipologia e stazza delle navi (*Gross Tonnage*) che hanno accesso al porto, andando a ricostruire la sequenza temporale dei transiti delle imbarcazioni e assegnando a ogni nave i moli di approdo. Si definiranno poi i fattori di emissione ai sensi del *Air Pollutant Mission Inventory Guidebook 2019* redatto dall'EMEP/EEA (*European Environment Agency*), attraverso i consumi effettivi di carburanti delle navi, la tipologia di carburante utilizzato, la tipologia di motori installati sulle navi (principali e ausiliari), informazioni sui movimenti delle singole navi distinte nelle fasi di *cruise*, *manoeuvring* e *hotelling*, le tempistiche orarie di arrivo e partenza. Sarà stimata la potenza installata dei motori principali in funzione della stazza della nave impiegando la formula empirica per la specifica *ship categories* (es.: nave portacontainer) e la potenza installata dei motori ausiliari (ossia i motori attivi durante tutta la fase di ormeggio della nave), a partire dal rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e di quelli principali. Si potrà così calcolare lo SFOC (*Specific Fuel Oil Consumption*). Correlati i dati con i tempi di stazionamento delle navi e il consumo orario effettivo di carburante, si potranno calcolare le emissioni orarie per singola nave per ogni tipologia di inquinante (Nox, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, CO, SOx, COV). Le emissioni climalteranti evitate saranno calcolate come differenza tra le emissioni dirette prodotte nello scenario di *baseline* e quelle indirette prodotte nello scenario di progetto. Le fasi sono le seguenti:

- elaborazione di un modello per la valutazione ex post degli effetti sul clima in termini di emissioni climalteranti evitate (espresse in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti);
- la proposta di un piano per il successivo monitoraggio delle variabili del modello, da utilizzarsi per la valutazione delle emissioni durante la fase di esercizio;
- la presentazione del rapporto tecnico del modello che conterrà le ipotesi dei valori di riferimento utilizzati dei dati operativi, dei risultati ottenuti e del piano di monitoraggio proposto per gli anni futuri.

#### *Azioni di mitigazione in fase di esercizio*

##### *Opere di mitigazione di effetti indotti dall'aumento del traffico*

All'interno del DEASP (Documento Energetico Ambientale del Sistema Portuale) è stato analizzato lo scenario emissivo ante operam studiando sia il comparto terra (traffico pesante e leggero in entrata e uscita dai varchi portuali), sia il comparto dei consumi energetici diretti e indiretti (edifici di proprietà di AdSP, edifici in concessione, edifici ricadenti all'interno del sedime portuale, aree operative), sia il comparto mare (navi in avvicinamento, in manovra e in fase di ormeggio). Sono altrettanto definite opere di mitigazione coordinate con le previsioni di sviluppo che proiettano la pianificazione strategica e territoriale su uno scenario di medio-lungo termine che condizionano le scelte ambientali all'interno di una più ampia visione strategica che fa riferimento al concetto "*Port of the Future*". L'AdSP mette a punto un percorso di transizione verso il "*Green Port of the Future*", un polo di porti sostenibili, resilienti e a basse emissioni, perseguendo possibili soluzioni per la sostenibilità energetico-ambientale del porto, individuate nel Programma degli Interventi, e perseguendo obiettivi di gestione e uso efficiente delle risorse naturali e umane. La visione e gli obiettivi strategici per una transizione energetica efficiente del sistema portuale sono declinabili in tre fasi principali di attuazione:

- nel breve-medio termine l'attenzione è rivolta all'efficientamento delle strutture esistenti, allo sviluppo di infrastrutture energetiche (inclusi gli impianti da fonti rinnovabili, quali il solare fotovoltaico su coperture di edifici all'interno dei confini demaniali, ma anche la produzione sperimentale di energia dal moto ondoso), alla fornitura di servizi "*green*" come combustibili alternativi tecnologicamente maturi (elettrico per autotrazione e mezzi in banchina, *cold ironing* e GNL), alla fornitura e al riuso dell'energia in eccesso, al miglioramento dei processi digitali e organizzativi;

- nel medio termine si accelererà la transizione verso un nuovo sistema energetico, con principalmente l'uso sostenibile dell'energia da parte delle realtà industriali. La capacità dell'infrastruttura energetica sarà aumentata per l'elettricità, ma anche per l'idrogeno e la creazione del mercato per quest'ultimo attraverso una strategia combinata di idrogeno blu (a stadio di *roll-out*) e idrogeno verde (progetti pilota e dimostratori), unitamente all'esplorazione di tecnologie per il sequestro e il riutilizzo di CO<sub>2</sub>;
- nel lungo periodo si concretizzerà progressivamente il rinnovo delle materie prime e del sistema di approvvigionamento, con la fornitura su larga scala di elettricità e idrogeno *green* al *cluster* industriale, permettendo l'eventuale avvio di progetti di teleriscaldamento innovativo che contribuiranno a massimizzare il potenziale di riduzione della CO<sub>2</sub>, unitamente allo sviluppo di hub di riciclo.

Nella prima fase attuativa del DEASP, l'AdSP individua gli ambiti di intervento strategici nel breve periodo:

- il miglioramento delle prestazioni ambientali delle navi in sosta in porto e dei mezzi pesanti, usando GNI anziché combustibili inquinanti, se non possibile o conveniente elettrificare il consumo;
- l'uso del “*cold ironing*” (già entrato in servizio nell'area Riparazioni navali del porto di Genova nel 2018) per lo spegnimento in fase di stazionamento dei motori per le grandi navi e per i piccoli natanti;
- il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, delle strutture e degli impianti portuali, sia in gestione diretta ad AdSP sia affidata in concessione a terzi;
- lo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, con particolare riferimento alla risorsa solare;
- la mobilità elettrica all'interno del porto, installando infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici;
- la promozione di reti intelligenti.

In particolare sono in corso le operazioni di progettazione le seguenti ipotesi di elettrificazione: *Terminal* traghetti e *Terminal* crociere di Stazione Marittima a Genova; *Terminal* Crociere del porto di Savona-Vado Ligure; Banchina del terminal Messina a Genova e sono stati richiesti finanziamenti per l'elettrificazione di tutte le banchine presenti nel ramo commerciale di Genova Sampierdarena. Considerato che l'*International Maritime Organization* (IMO) ha imposto l'uso da parte delle navi di carburante a basso tenore di zolfo, AdSP porta avanti continue interlocuzioni con gli armatori per discutere le principali soluzioni tecniche che hanno deciso di intraprendere, con le relative problematiche ambientali connesse, che sono state:

- sistemi di pulizia dei gas di scarico, *scrubber* (*open loop*, *close loop* o ibridi), o attrezzature, simili a grosse marmitte, che permetterebbero l'eliminazione degli ossidi di zolfo. In tal caso, i residui prodotti (acque di lavaggio e morchie) sarebbero smaltiti presso impianti autorizzati che AdSP sta studiando attraverso progetti europei finalizzati alla realizzazione di una economia circolare del rifiuto;
- l'uso da parte delle navi di combustibili alternativi quale il GNL, adeguando il sistema di approvvigionamento del combustibile e attrezzando i punti di rifornimento nel sistema portuale.

Il Proponente evidenzia, inoltre, sia che è stato rinnovato il “*Genoa Blue Agreement*”, secondo cui le compagnie di navigazione aderenti su base volontaria s'impegnano a usare sulle proprie navi gasolio con tenore di zolfo non superiore allo 0,10% anche nelle fasi di entrata e uscita dai porti di Genova e Savona, per 3 miglia, e non solo 2 ore dopo l'ormeggio come già previsto dalle norme di settore, sia che, ai sensi del D. Lgs. n. 169/16, modificato dal D. Lgs. n. 232/17, è in aggiornamento il DEASP, approvato con Decreto AdSP n.7 del 9 Gennaio 2020, per individuare le misure e gli interventi necessari a migliorare la sostenibilità energetica e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di programmare l'esecuzione dei relativi progetti.

#### *Azioni di mitigazione in fase di esercizio della congestione del traffico urbano*

La nuova Diga Foranea sarà realizzata unitamente a una serie di altri interventi di potenziamento del sistema di trasporto stradale portuale, e di collegamento tra la rete autostradale e la rete portuale. Anche attraverso l'ausilio di adeguati modelli di traffico, sviluppati con il software TSS Aimsun, sono state ipotizzate, testate e valutate possibili soluzioni alternative per gestire correttamente la viabilità e di ottimizzare il risultato globale massimizzando gli indicatori di *performance* e minimizzando gli indicatori di impatto ambientali. L'insieme degli interventi rafforzerà l'accessibilità *land-side* che produce effetti confortanti riguardo il previsto aumento generalizzato dei flussi. Il tutto con una digitalizzazione dei processi portuali e una spinta verso infrastrutture immateriali e digitali anche in funzione delle logiche e politiche correlate ai big data e a *Internet of Things*. L'obiettivo generale è perseguito anche attraverso analisi modellistiche scenariali, che integrano:

- gestione dei flussi attraverso la definizione di adeguati *shift* modali valutati anche in ragione degli interventi ferroviari previsti, adeguatamente raccolti e analizzati;
- studio delle interazioni Città-Porto attraverso la separazione fisica e funzionale dei flussi cittadini e portuali soprattutto sulle direttrici principali periportuali, laddove maggiormente si materializzano fenomeni di promiscuità dei flussi portuali e cittadini (ad es.: Lungomare Canepa, Elicoidale; ecc.);
- valutazioni di performance trasportistica con analisi relative alle esternalità prodotte con particolare riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra.

L'analisi parte dai flussi attuali registrati nell'ambito di una recente campagna di rilievo dei traffici effettuata con strumentazione tecnologica, rilievi manuali e interviste a campione atte a definire le origini-destinazioni dei flussi; sono stati definiti modelli di traffico che riguardano le tre aree portuali: riparazioni navali; Sampierdarena (sia commerciale, sia Porto Passeggeri); Prà-Voltri. Da un'analisi degli interventi ferroviari previsti, in ambito sia portuale, sia extraportuale, sia per quanto concerne le linee di valico, sia quelle costiere, si considera uno *shift* modale per la modalità ferroviaria del 35%-40%. Gli interventi previsti (Porto: Parco Rugna, Parco Fuori Muro, Galleria Molo Nuovo, ecc.; extraporto: Terzo Valico; riassetto nodo ferroviario genovese; potenziamento linea costiera di Ponente) e l'aumento della potenzialità da essi generati (in treni/giorno), garantirebbero la sostenibilità dell'aumento dei flussi su ferro e le percentuali previste. Gli scenari simulativi sono stati quindi valutati con una domanda del traffico stradale aumentata, rispetto alla situazione attuale di circa il 40%, integrando indirettamente anche la ripartizione modale (più equa) sulla modalità ferroviaria. Considerando lo *split* modale previsto (35%-40% *rail*; 20% *transshipment*), i nuovi insediamenti e *terminal*, i piani di impresa, ATF e le possibilità che genererà la nuova diga foranea, è stato stimato quindi un aumento di 1.300-1.500 mezzi pesanti/giorno per il Bacino di Sampierdarena, di cui 850-900 mezzi pesanti di matrice containerizzata e 600-650 mezzi pesanti/giorno per le altre tipologie (cisterne, rotabili, ...), utilizzato per una simulazione di traffico che annoverasse sia indicatori trasportistici (tempo di ritardo; coda massima; coda media; ecc.), sia indicatori ambientali, inserendo anche aspetti organizzativi e funzionali, aspetti logistici e infrastrutturali. Gli interventi considerati nel modello, in estrema sintesi, sono:

- adeguamento dei varchi e delle infrastrutture di *Security* con potenziamento tecnologico dei varchi e aumento della capacità complessiva dei varchi carrabili di 50%;
- separazione tra flussi carrabili e flussi pedonali nei varchi portuali, con ripercussioni positive in materia di *safety*;
- chiusura del Varco Etiopia su Lungomare Canepa e messa in esercizio del Varco di Via Milano (solo passeggeri diretti a terminal traghetti) e del Varco Etiopia in Quota, con collegamento diretto verso casello di Genova ovest;
- notevole potenziamento della modalità ferroviaria anche grazie a numerosi interventi intra ed extra portuali e all'ottimizzazione delle linee di valico (Storica dei Giovi, Succursale dei Giovi, Ovadese e Terzo Valico) anche in ragione delle rispettive peculiarità;
- spinta verso la digitalizzazione dei processi e la prenotazione degli arrivi in Porto;
- messa in esercizio della P3121, soprattutto con il nuovo Varco di Ponente e il prolungamento della sopraelevata portuale verso Ponente;
- nuovo viadotto del Bacino di Prà-Voltri;
- adeguamento tecnologico del Varco San Benigno;
- riorganizzazione funzionale/organizzativa dei varchi portuali ottimizzando e classificando i flussi sulla base dei varchi (San Benigno e Ponente merci internazionali con collegamenti ottimizzati verso i caselli autostradali; Etiopia in quota traffici nazionali; Passo Nuovo e Via Milano per i traghetti con un +200% della capacità di smaltimento dei flussi e minori impatti sulla viabilità cittadina; ...);
- nuove aree di sosta per mezzi pesanti (autoparco di Ponente e area *buffer*) per garantire soste tecniche finalizzate ad attendere il caricamento dei mezzi senza impegno delle infrastrutture viabilistiche.

Le simulazioni sono state effettuate con un aumento significativo della domanda rispetto allo scenario attuale (+40% mezzi pesanti, +10% mezzi leggeri) e con la rete infrastrutturale modificata in ragione degli interventi previsti, indagando gli impatti sia sulle infrastrutture sia sull'ambiente, concentrando l'attenzione in particolare sulle azioni mitigative da mettere in campo per ridurre/minimizzare gli impatti di congestione stradale, con

particolare riferimento ad alcune arterie urbane caratterizzate da elevata promiscuità con flussi portuali, e ai percorsi di collegamento Porto Autostrada. Le simulazioni hanno evidenziato che:

- gli interventi infrastrutturali e organizzativi previsti e descritti, unitamente alla spinta verso il riequilibrio modale, garantiscono di sopperire all'aumento dei flussi derivante dalla realizzazione della nuova diga foranea; la rete stradale portuale e periportuale, nella sua configurazione futura, fornisce buone *performance* relativamente ai tempi di ritardo medio (sec/km) e alla lunghezza delle code;
- gli indicatori di prestazione e di impatto forniscono buoni risultati nel confronto tra lo scenario attuale e lo scenario future nonostante gli aumenti di traffico previsto;
- Lungomare Canepa è quasi totalmente sgravata dai mezzi pesanti di matrice portuale in ragione della nuova organizzazione dell'accessibilità portuale, con rilevanti benefici in termini ambientali;
- l'elicoidale e il nodo di San Benigno appare scaricato dei flussi di traffico *ferry*/traghetti grazie ai benefici derivanti dalla messa in esercizio del Varco Via Milano (che capta il traffico proveniente da Ponente senza insistere su questa infrastruttura storicamente critica nelle giornate di punta estive);
- i varchi portuali saranno caratterizzati da tempi operativi decisamente ridotti rispetto a oggi, con benefici in termini di congestione, impatti del Porto sulla Città e inquinamento acustico (deflusso più fluido, meno code e meno stazionamenti).

Poiché la realizzazione di nuove infrastrutture e la loro messa in esercizio non sono sufficienti a garantire elevate *performance* trasportistiche e ambientali, è necessario accompagnare tali interventi con politiche di organizzazione logistica e di “*demand management*”, con particolare riferimento a:

- specializzazione e classificazione dei varchi per governare i flussi logistici e fornire a monte adeguate indicazioni ai mezzi pesanti sulle direttrici da intraprendere (cartellonistica fissa/a messaggio variabile);
- riorganizzazione dei flussi su gomma con una redistribuzione più omogenea degli stessi nell'arco delle fasce orarie della giornata, al fine anche di evitare picchi orari concomitanti tra flussi urbani e flussi portuali. Nello studio sviluppato è stato dimostrato come redistribuire i flussi sulla base di prenotazioni orarie” a capacità oraria fissata e limitata consenta di smaltire un flusso di +1500 mezzi pesanti/giorno pur riducendo di 150 mezzi/ora il flusso nell'ora di punta.

Il Proponente segnala, per concorrere nel mitigare gli impatti dei traffici merci su gomma, *standard* emissivi dei veicoli e *clean vehicles*, con politiche di *mobility management* coordinando i lavoratori Portuali al fine di sgravare la viabilità comune portuale e i varchi dalla percentuale, comunque non irrilevante, dei flussi leggeri.

## **Emissioni di CO2**

Sulla nuova diga il Proponente prevede di installare un parco eolico costituito da 20 generatori per una produzione annua di energia da fonte rinnovabile di 3.140 MWh, pari a circa il 6 % del fabbisogno di energia elettrica portuale, evitando l'immissione di 1.539 t CO<sub>2</sub>/anno, con un bilancio complessivo e in attivo per la vita utile dell'opera.

## **Piano di monitoraggio della qualità dell'aria**

Le analisi e le valutazioni condotte nell'ambito dello SIA hanno mostrato, secondo il Proponente, come il contributo emissivo indotto dalla fase di realizzazione alle stazioni di monitoraggio di ARPA Liguria, calcolato grazie alle simulazioni di dispersione, sia notevolmente inferiore, mediamente di due ordini di grandezza, rispetto ai valori registrati localmente dalle centraline per tutti gli inquinanti considerati e che l'impatto della fase di realizzazione è emerso, dunque, come sostanzialmente trascurabile rispetto allo stato attuale di qualità dell'aria, anche in termini di salute umana.

È stata comunque prevista, in una fase successiva dell'iter progettuale, la redazione eventuale di un piano di monitoraggio ambientale “integrato”, in quanto effettuato tramite non solo campagne di misura tradizionali (con il criterio di ottimizzazione), ma anche con 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. Un'ottimizzazione del numero e del posizionamento dei punti di misura di una rete di stazioni è dunque stata condotta, sulla base anche della disponibilità dei risultati delle simulazioni modellistiche d'impatto delle attività di realizzazione e degli stessi modelli utilizzati, pronti per ricalibrare le

simulazioni precedenti in caso di non conformità, partendo dall'analisi della mappa di contributo delle attività di cantiere al percentile annuale 90.4 delle concentrazioni annuali di PM<sub>10</sub>, come indicativa delle zone della città più strategicamente interessate a ospitare il monitoraggio dei contributi, per individuare queste localizzazioni in numero e posizione. Partendo dall'ipotesi di raffinamento della posizione delle stazioni, sono state messe a confronto due ipotesi di razionalizzazione della rete che considerano alternativamente solo una delle due postazioni di misura aggiuntive rispetto alla stazione di fondo fissa gestita da ARPAL. Considerando di aggiungere solo la stazione di monitoraggio a Ovest, lo *score* risultante è assai elevato, più elevato anche dell'ipotesi iniziale esaminata. Considerando invece di aggiungere solo la postazione di misura di monitoraggio dell'area a Est, lo *score* risultante è anche migliore e in definitiva non molto dissimile da quello dell'ipotesi con tre punti di misura. Questa configurazione è dunque quella finale preferita dal Proponente da sviluppare nel Piano di Monitoraggio Ambientale. La localizzazione è pari alla risoluzione del modello di dispersione utilizzato nello SIA: la posizione potrà variare a rigore, se possibile, per ragioni pratiche entro un raggio di 50 m da quella indicata. Le coordinate nel sistema WGS84-UTM33N consigliate per la stazione aggiuntiva rappresentativa dell'area di cantiere a Est sono  $x = 486.200$  m,  $y = 4.919.200$  m.

## **Rumore e Vibrazioni**

### **Rumore ambientale**

#### ***Documentazione integrativa***

L'Allegato L alla documentazione integrativa riguarda la valutazione dello stato acustico dei luoghi nelle condizioni attuali e il censimento completo dei ricettori potenzialmente esposti al rumore. L'analisi e la valutazione degli impatti potenziali è stata effettuata solo per la fase di cantiere; l'impostazione definita nello SIA per la fase di esercizio considera la diga come elemento "passivo" nel contesto territoriale di riferimento.

#### **Integrazioni in merito alle indagini fonometriche**

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti da tecnico competente in acustica ambientale (Ing. Paolo Francesco Panzeri e Ing. Stefano Casari, entrambi iscritti all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale (ENTECA). I rilievi fonometrici sono stati eseguiti nel periodo 26-30 Luglio 2021. Il certificato di taratura della strumentazione utilizzata è riportato in Allegato L. I rilievi fonometrici sono stati limitati ad alcuni punti di verifica e realizzati solo in periodo diurno. Come base per la modellazione è stato fatto riferimento ai dati derivanti dalla mappatura acustica strategica condotta nell'anno 2017, resa disponibile sul sito internet istituzionale del Comune di Genova, relativa al periodo sia diurno sia notturno.

#### ***Normativa tecnica utilizzata***

La valutazione di impatto acustico è stata effettuata con l'adozione del modello numerico di calcolo ISO 9613-2:1996 con parametri di attenuazione dovuta all'aria stabiliti dalla stessa ISO 9613. Per quanto concerne la rumorosità connessa con la movimentazione dei mezzi e macchinari d'opera all'interno delle aree di pertinenza, la valutazione di impatto acustico è stata effettuata con l'adozione del modello numerico di calcolo francese "NMPB Routes-96". Tali informazioni sono state inserite nella rielaborazione del Paragrafo 4.10.1.1 (sezione "ambiente terrestre") del Volume 3 dello SIA.

## **Rumore**

### ***Ambito terrestre***

#### **Definizione dello stato esistente**

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. 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, la meno restrittiva. Per la caratterizzazione locale del clima acustico, si è fatto riferimento ai rilievi eseguiti nell'ambito di un'altra attività di progettazione (Comune di Genova. Sistema

degli assi di forza per il trasporto pubblico locale (rete filoviaria e strutture connesse - Progetto Definitivo in corso), che sono considerati rappresentativi delle aree a terra prossime all'area di intervento e di classi omogenee di recettori e di suolo urbano. Si tratta di 15 rilievi acustici realizzati con un fonometro integratore di classe 1 montato su cavalletto di tipo fotografico posizionato a lato strada in corrispondenza del marciapiedi o in facciata ai fabbricati, e comunque a piano strada, e mantenuto in postazione per un periodo di 15 minuti.

### Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione

La determinazione dei livelli di disturbo connessi alla presenza del cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN sviluppato dalla tedesca Braunstein & Berndt GmbH sulla base sia di standard ISO (e segnatamente della norma ISO 9613) sia di altri *standard* di riferimento utilizzati localmente in paesi diversi. Sono stati definiti 4 differenti scenari che rappresentano le principali attività di realizzazione, anche se in funzione delle esigenze di cantiere e delle modalità operative che saranno adottate in fase costruttiva; saranno comunque da tenere in considerazione eventuali futuri aggiornamenti documentali:

- scenario 1: demolizione della diga esistente;
- scenario 2: costruzione della nuova diga;
- scenario 3: realizzazione del parco eolico;
- scenario 4: prefabbricazione dei cassoni e trattamento (vaghiatura e frantumazione) del materiale da demolizione (area di cantiere di Prà-Voltri).

Per ogni scenario, sono state identificate le sorgenti che concorrono alla produzione delle emissioni sonore (mezzi e macchinari d'opera coinvolti), caratterizzata ognuna attraverso il relativo spettro di emissione sonora espresso in termini di potenza sonora ( $L_w$  (dB)); sono stati definiti i tempi di operatività ed eventuali contemporaneità di azione. Le sorgenti di rumore rappresentate dai mezzi e macchinari d'opera sono state modellate come sorgenti puntuali, data la loro dimensione rispetto all'estensione complessiva dell'area di cantiere e sono state collocate in una posizione dell'area di cantiere indicativamente corrispondente alla posizione di massimo impatto in termini di disturbo acustico sui ricettori immediatamente circostanti.

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Compressore	94.3	93.1	98.5	97.9	96.7	93.1	91.9	87.2	81.4	74.8
Motopontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Pilotina	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.	3 82.4
Draga	96.6	102.9	105.7	109.6	108.8	104.5	102.1	99.2	96.4	83.1
Esplosivo depotenziato	68.8	65.2	68.5	62.3	60.5	62.5	59.5	57.3	55.1	53.3

I livelli massimi calcolati sono nel complesso abbastanza contenuti; tuttavia, in alcune aree, i valori risultano prossimi ai valori limite del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Genova e talvolta li possono superare, come nel caso, ad esempio, dello scenario 4. Per tenere sotto controllo il fenomeno, nella successiva fase progettuale dovranno essere introdotte barriere fonoassorbenti mobili, che costituiscono tipiche misure di mitigazione di cantiere, attorno alla zona dell'impianto di betonaggio e di frantumazione e vaghiatura. Il possibile superamento dei limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica è, in ogni caso, una circostanza in linea generale prevedibile e a carattere temporaneo. Il Proponente ricorda che per le attività di cantiere è usualmente attivato dalle Amministrazioni un provvedimento di deroga al rispetto dei limiti acustici. Per i centri abitati prospicienti le aree interessate dalle lavorazioni, invece, le valutazioni previsionali condotte per le emissioni sonore e vibrazionali e contenute nell'Allegato L e nell'Allegato M hanno mostrato, secondo il Proponente, assenza di criticità e non necessità di prevedere specifiche azioni di monitoraggio ambientale.

### Ambito marino costiero

#### Definizione dello stato esistente

Il rumore subacqueo è caratterizzato stimando i livelli sonori (Sound Level, L) che sono delle quantità espresse in decibel (dB) e il decadimento del suono è strettamente correlato alla morfologia del fondale e alle caratteristiche chimico-fisiche della massa d'acqua, nonché alle caratteristiche della sorgente. L'area oggetto

d'intervento è caratterizzata da un fondale incoerente, che dovrebbe favorire rispetto al caso di fondali coerenti di tipo roccioso il meccanismo di assorbimento delle onde acustiche. In mare, la propagazione e l'attenuazione del rumore sono condizionate da molti fattori, come le variazioni o le condizioni di disomogeneità della temperatura, della salinità dell'acqua e della profondità. Attualmente non è disponibile una rete di monitoraggio del rumore sottomarino attraverso la quale caratterizzare lo stato ex ante dell'area di progetto.

### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

L'inquinamento acustico, causato da un'eccessiva immissione nell'ambiente di suoni e rumori (e quindi di energia) è una delle forme di inquinamento più comuni anche in ambiente marino. In Italia, non esistono a oggi leggi specifiche (nazionali) per la regolamentazione dell'immissione di rumore in ambiente marino. Per le attività previste, in base alle caratteristiche acustiche delle sorgenti, è possibile raggruppare le principali fonti di rumore in tre macro-categorie: movimentazione mezzi navali; dragaggio; demolizione con esplosivi.

#### Movimentazione mezzi navali

Per la realizzazione dell'opera è previsto l'utilizzo di diverse tipologie di imbarcazioni (ciascuna con comportamento acustico differente) in base al tipo di attività: bettoline, motonavi, motopontoni con/senza gru o betoniera, e rimorchiatori. Le piccole imbarcazioni con motori fuoribordo o entro bordo producono un suono generalmente più alto nella gamma delle medie frequenze (da 1 a 5 kHz), con livelli a sorgente nell'intervallo 150 - 180 [dB re  $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ ]. I livelli tipici a sorgente per le imbarcazioni di medie dimensioni sono nell'intervallo 165 - 180 [dB re  $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ ]. La maggior parte del rumore delle navi di medie dimensioni è simile alle imbarcazioni di grandi dimensioni, in quanto la maggior parte dell'energia sonora è a bassa frequenza (<2kHz).

#### Dragaggio

Le misurazioni subacquee del rumore generato dalle navi draganti sono limitate e poche informazioni sono ricavabili dalla letteratura. Oltre al rumore prodotto dalla nave e dai suoi macchinari, i principali processi che contribuiscono alle emissioni acustiche in acqua durante i dragaggi sono: la raccolta, il pompaggio, il trasporto (materiale sollevato dal fondo del mare alla draga) e il deposito (posizionamento di materiale su una chiatta o tramoggia). Il dragaggio produce un suono continuo a banda larga concentrato a frequenze inferiori a 2 kHz. Le esplosioni subacquee (UNDEX) sono una fonte puntiforme intensa di suoni antropici nell'ambiente marino. Il suono delle esplosioni ha caratteristiche impulsive, si propaga equamente in tutte le direzioni e può essere rilevato a grandi distanze, a volte attraverso i bacini oceanici. La propagazione subacquea delle esplosioni è complessa, con un impulso (onda d'urto) iniziale seguito da una successione di impulsi di bolle oscillanti.

#### Demolizione con esplosivi: tecniche di demolizione della diga esistente e gli impatti

Gli elementi di calcestruzzo costituenti il corpo diga esistente destinato alla demolizione sono caratterizzati da pesi notevolmente elevati e, pertanto, per la loro rimozione occorre ricorrere all'impiego di esplosivi e, per minimizzare l'impatto, di esplosivi del tipo depotenziato, in cartucce di dimensioni e peso tarati in base alle caratteristiche della struttura da demolire, inserite in appositi fori realizzati preventivamente negli elementi in calcestruzzo. Gli esplosivi depotenziati sono quelli del sistema tipo Autostem, più in generale la categoria di prodotti commerciali con caratteristiche equivalenti. Sono in grado di generare un'onda sismica controllata, atta a limitare notevolmente gli effetti della lavorazione rispetto alle tecnologie esplosive tradizionali. Più nel dettaglio, il prodotto Autostem è definito come un "pirotecnico per uso tecnico" (categoria "P2" dal D. Lgs. n. 123/2015 - numero Onu 0432 - classe 1.4S), ovvero un materiale del tutto diverso dagli esplosivi tradizionali per le implicazioni inerenti sia il trasporto sia l'utilizzo e il raggio di sicurezza nell'utilizzo, non produce onde di sovrappressione nell'aria ed è caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde sismiche sul suolo molto limitata. La deflagrazione delle cartucce tipo Autostem racchiuse in un foro da mina è un evento controllato che produce un lancio di materiale minimo e trascurabili quantità di polvere. I composti del propellente, all'atto dell'innesco, non producono gas nocivi e la reazione chimica risulta bilanciata relativamente all'ossigeno e quindi compatibile con l'ambiente. Ciò consente alle cartucce di essere usate in modo sicuro nel sottosuolo, così come nelle operazioni di demolizione effettuate sott'acqua (ad esempio come nelle operazioni di recupero della nave Costa Concordia, effettuate in un'area particolarmente sensibile dal

punto di vista ambientale quale è l'isola del Giglio, appartenente al Parco Nazionale Arcipelago Toscano). Gli esplosivi depotenziati prevedono una distanza minima di sicurezza di 50 m, ben inferiore a quella prevista per i normali esplosivi a detonazione generalmente pari a 300 m, sono più sicuri da trasportare, immagazzinare e utilizzare, rispetto agli esplosivi convenzionali e, dal punto di vista logistico e della sicurezza, non sono soggetti all'obbligo della presenza di guardie armate e possono essere recapitati in sito tramite corriere. Gli effetti indotti dall'uso di tale tipologia di esplosivi sono stati analizzati preliminarmente nello SIA, con riguardo particolare alla propagazione di onde sonore e vibrazionali in mare (rif. mammiferi e rettili marini, fauna ittica) e a terra, individuando le opportune misure di mitigazione da attuare nell'uso degli esplosivi depotenziati. I metodi oggi utilizzati per gestire e mitigare l'impatto del rumore antropogenico subacqueo, peraltro combinati tra loro per ottenere un più alto grado di riduzione degli impatti, sono classificati:

- metodi incentrati sulla riduzione del suono irradiato dalla sorgente, che comprendono ad esempio diversi tipi di dispositivi passivi di attenuazione installati sopra o intorno la sorgente di rumore nelle aree di cantiere (es. cortine di bolle, risonatori acustici, *cofferdam*);
- metodi rivolti alle specie *target* presenti nella zona dei lavori, che includono il monitoraggio visivo e acustico e l'interruzione temporanea delle attività fino all'allontanamento dall'area.

### Mammiferi marini e rettili marini

Le zone teoriche di influenza del rumore subacqueo sui mammiferi marini si basano principalmente sulla distanza tra la sorgente del suono e il ricevitore. Questo modello è stato ampiamente utilizzato per le valutazioni d'impatto in cui le zone d'influenza del rumore sono determinate sulla base di una combinazione di modelli di propagazione del suono, di misure dirette del livello di pressione sonora e di informazioni sulle capacità uditive delle specie. Il modello fornisce però solo una stima molto semplificata e approssimativa delle zone di influenza, poiché il suono nell'ambiente marino è sempre tridimensionale e subisce fenomeni di interferenza, riflessione e rifrazione che determinano campi sonori molto più complessi. Per stimare l'impatto del rumore prodotto dalla fase di cantiere sulla componente biologica Mammiferi Marini si applicano le metodologie di analisi comunemente impiegate in quest'ambito, seguendo i criteri indicati nella più recente letteratura di riferimento (NMFS, 2018; Southall et al., 2019). Le stime si basano su modellizzazioni in ciascuna frequenza di banda di un terzo di ottava presenti all'interno della SL (Source Level) considerando:

- i livelli a sorgente pesati attraverso funzioni di ponderazione specifiche in relazione alle specie di cetacei (Southall et al., 2019);
- le soglie delle specie di cetacei, suddivise in due gruppi uditivi funzionali o *Hearing groups* (LF=*low frequency* e HF=*high frequency*; Southall et al., 2019), in rapporto ai diversi rumori impulsivi e continui.

Per valutare gli impatti potenziali di un'attività che produce rumore è necessario stabilire i criteri di esposizione (soglie) per i quali i livelli di pressione sonora possono avere un impatto negativo sulle specie, arrecando disturbo (risposta comportamentale) o provocando cambiamenti irreversibili o reversibili temporanei nella soglia uditiva delle specie *target*. I valori di soglia comunemente adottati per i mammiferi marini si riferiscono alle linee guida NOAA (NMFS, 2014, 2018) e ai lavori di Southall et al. (2007, 2019). I loro criteri sono basati:

- sulle funzioni di pesatura in base alla sensibilità di gruppi uditivi funzionali applicate alle stime di *Sound Exposure Level LE*, p,24h;
- su valori soglia di *Sound Pressure Level root mean square Lp,rms* in relazione alla risposta comportamentale.

Esaminando i livelli teorici di pressione sonora delle fonti di rumore e le soglie, tutte le sorgenti possono disturbare (risposta comportamentale) o provocare cambiamenti irreversibili o reversibili temporanei nella soglia uditiva delle specie *target*. Si rende necessario un approccio precauzionale (conservativo) per la definizione delle distanze di influenza del rumore nel *range* uditivo delle specie *target* e dell'estensione della zona di mitigazione. La realizzazione di campagne di misurazioni acustiche durante le fasi chiave dei lavori è necessaria per la raccolta di informazioni sui livelli effettivamente riscontrati durante le attività, al fine di stimare le aree di impatto per i mammiferi marini e validare/migliorare il piano di monitoraggio.



Per quanto riguarda i Rettili marini, le tartarughe marine sono sensibili ai suoni a bassa frequenza nell'intervallo da 100 a 1000 Hz, con la massima sensibilità tra 100 e 400 Hz. L'esposizione a lungo termine ad alti livelli di rumore antropico a bassa frequenza in aree costiere, loro habitat vitale, può influenzare l'ecologia delle tartarughe, portando all'interruzione di comportamenti chiave come la riproduzione, il foraggiamento o il *basking* (termoregolazione), o a cambiamenti nel comportamento che compromettono i bilanci energetici.

Gli effetti potenziali per i mammiferi e rettili marini sono legati alla possibilità dell'insorgenza di un danno fisico o disturbo a tali specie e ai danni subiti a seguito delle emissioni acustiche subacquee. Considerando le attività di cantiere, il Proponente ritiene che il rischio dell'insorgenza degli effetti sia "Molto Alto". Emerge la necessità di prevedere e dunque adottare un complesso di misure di mitigazione ad hoc e un piano di monitoraggio in grado di controllare l'insorgere di eventuali interferenze negative tra la conservazione delle specie *target* e le attività di cantiere in grado di abbattere significativamente questa forma di impatto. In più le attività di demolizione devono iniziare a valle dell'ultimazione della nuova diga foranea, consentendo così di schermare, almeno parzialmente, la propagazione verso il largo delle onde acustiche impulsive generate dall'uso di esplosivi. Il Proponente ritiene che la sinergia tra la nuova diga e le barriere acustiche, opportunamente progettate e posizionate, possa abbattere in modo significativo i rumori impulsivi conseguenti alle demolizioni e che la messa in opera delle citate mitigazioni, che nelle successive fasi di progettazione dovranno essere ulteriormente dettagliate e concordate con gli Enti preposti, consenta di giungere alla valutazione dell'effetto potenziale come "Medio".

### **Approfondimento sulle misure di monitoraggio per il rumore**

Riguardo lo specifico programma di monitoraggio acustico (rumore e presenza dei mammiferi marini) e visivo (presenza di mammiferi marini e rettili marini) durante le fasi di ante operam, corso d'opera e post operam, per quanto concerne l'ante operam, è stato previsto il posizionamento di registratori acustici autonomi ("*bottom recorder*") in siti chiave di campionamento (a distanze variabili dalla diga e in aree idonee non soggette a potenziali perdite degli strumenti, e.g. rotte dei pescherecci a strascico, e di rilevanza per la presenza dei mammiferi marini) collocati almeno 12 mesi prima dell'inizio dei lavori registranti dati acustici per 24 ore e per almeno 9 mesi, che saranno analizzati per definire una "*baseline*" stagionale dei livelli di rumore dell'area e della "presenza" acustica delle specie insistenti nell'area di indagine. Saranno poi effettuati rilievi puntuali (utilizzando un mezzo dedicato) tramite idrofono calibrato omnidirezionale per stimare i livelli di rumore nel Porto (o altre aree di interesse) in condizioni specifiche (ad esempio in momenti di intenso traffico navale). I monitoraggi visivi, condotti utilizzando il metodo *Line Transect Distance Sampling*, saranno effettuati nel corso dei 12 mesi antecedenti l'inizio dei lavori con osservazioni condotte per almeno 1 settimana/mese da qualificati operatori MMO ("*Marine Mammals Observer*") e PAM ("*Passive Acoustic Monitoring*") da imbarcazione dedicata dotata delle tecnologie/attrezzature necessarie alla corretta realizzazione del monitoraggio stesso. Ciò permetterà di stimare i possibili effetti sui mammiferi marini determinato dalla fase di cantiere rispetto alla baseline di distribuzione e abbondanza delle specie di mammiferi e rettili marini. Nel corso dell'opera, il rumore e la contemporanea "presenza acustica" dei mammiferi marini saranno registrati in continuo (h 24); il rumore dovrà essere caratterizzato in tempo reale attraverso la stima dei livelli usati nell'acustica subacquea (norma ISO 18405:2017). Il monitoraggio acustico e consentirà di 1) determinare i possibili effetti delle attività su questa componente biologica, 2) fornire informazioni utili all'attuazione delle misure di mitigazione in tempo reale. Utilizzando un *software* specifico (e.g. *Distance*) saranno definiti a priori transetti lineari da seguire nel corso del monitoraggio, così da coprire interamente la zona di mitigazione e sarà utilizzato il metodo *Line Transect Distance Sampling*. Per il post-operam sarà replicato lo schema di monitoraggio ante-operam per i 12 mesi successivi al completamento dei lavori. I dati ottenuti saranno confrontati al fine di stimare le variazioni dalla "baseline" determinate dalla nuova opera. In merito ai dispositivi posizionati in mare a distanze variabili dalla diga che registrino i rumori subacquei provenienti dai lavori portuali e dai traffici marittimi in prossimità del Porto, e che potranno essere mantenute nel tempo rendendo aperti alla pubblica consultazione i dati raccolti e registrati a scopo di monitoraggio, sarà possibile delineare opzioni differenti a seconda degli obiettivi di medio e lungo termine che si intendono conseguire, come ad esempio l'installazione di una stazione acustica sottomarina cablata connessa con un laboratorio a terra (nel Porto) mediante un cavo elettro-ottico sottomarino per trasferire in tempo reale i dati raccolti e

alimentare la stazione marina. Queste installazioni fisse permettono di montare, oltre agli idrofoni digitali, anche telecamere, CTD, radiometro ecc., diventando una postazione di monitoraggio *real-time* in grado di raccogliere, analizzare e trasmettere dati di tutti i parametri di interesse (inclusi i livelli di rumore).

### Fauna ittica

Pur presentando organi di ricezione e di emissione dei suoni differenti rispetto a quelli dei mammiferi e rettili marini, infatti, anche i Teleostei emettono e percepiscono i suoni per adattarsi al loro ambiente. La maggior parte degli studi effettuati sulla loro capacità uditiva indica che sono sensibili ai suoni con frequenza compresa tra 100 Hz e 2 kHz e che l'organo principale coinvolto nella ricezione e nella produzione dei suoni è la vescica natatoria o, in sua assenza, ciglia o cellule pilifere dislocate sulla superficie superiore del corpo che si ipotizza funzionino da recettori epidermici per percepire gli stimoli acustici. Tra le principali fonti di disturbo sonoro correlate alle attività previste si ipotizzano le diverse lavorazioni continue che prevedono l'utilizzo di mezzi marini (bettoline, motonavi, rimorchiatori, navi draganti), le fasi di dragaggio e vibro infissione (realizzazione delle colonne in ghiaia per il consolidamento del fondale) e quelle impulsive con la demolizione mediante utilizzo di esplosivi depotenziati. Non esistono *standard* nazionali o internazionali o livelli soglia di riferimento comunemente accettati per evitare danni temporanei (TTS) o permanenti (PTS) ai pesci, per cui sono state considerate le soglie di rumore proposte da diversi autori. Le lavorazioni più significative (demolizione e "*pile driving*"), se realizzate con un approccio di progressività ("*soft start*"), attuando una serie di mitigazioni e all'interno delle soglie di attenzione previste, potranno avere, secondo il Proponente, effetti negativi limitati per il rumore e le vibrazioni. Inoltre, l'incremento dei rumori generato anche dalla navigazione dei differenti mezzi nautici che opereranno nell'area di cantiere potrà indurre un allontanamento parziale della fauna ittica, diminuendo la probabilità che si verifichino gli effetti più gravi (morte o lesioni gravi). Va sottolineata la cumulatività dell'alterazione, poiché le lavorazioni prevedono l'eliminazione della diga esistente, dove la mantellata offre condizioni di *nursery*, riparo e di alimentazione per numerose specie, alcune delle quali sono da considerare di maggior pregio e che saranno costrette ad abbandonare tane e aree di pascolo e cattura.

### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio, l'unica fonte di emissione sonora è costituita dal funzionamento del parco eolico che sarà realizzato sulla nuova diga. Adottando il modello previsionale di calcolo *SoundPLAN* già implementato per la fase di cantiere, è stato definito uno scenario con il contemporaneo funzionamento delle 20 pale eoliche che interessa prevalentemente il tratto di costa su cui il parco eolico si affaccia. Nel complesso i valori di emissione sonora sono ridotti e contenuti nei valori limite del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Genova; anche gli effetti in corrispondenza dei recettori sono per il Proponente, minimali. Le moderne attrezzature degli impianti eolici sono caratterizzate da bassi livelli di emissione sonora, per lo più abbattuti già alla sorgente con un'efficace insonorizzazione della turbina. Già per medie velocità del vento la rumorosità connessa agli effetti aerodinamici è preponderante rispetto alla rumorosità connessa al funzionamento della turbina. Il parco eolico, inoltre, è previsto in corrispondenza della porzione di diga foranea più distante dalla costa e il primo fronte edificato intercettato è costituito da insediamenti con connotazione industriale e produttiva meno sensibili al rumore e che svolgono inoltre una funzione schermante nei confronti di emissioni sonore provenienti dal mare.

### Vibrazioni

#### **Censimento dei recettori**

È stato predisposto uno studio previsionale di impatto vibrazionale, riportata in Allegato M, condotto con riferimento alle principali lavorazioni previste in fase di corso d'opera, le cui risultanze sono state esaminate anche secondo i disposti e i valori limite della norma tecnica di riferimento UNI 9614:2017. Lo studio non ha evidenziato la presenza di criticità sui recettori prossimi all'area interessata dalle lavorazioni. Nello SIA tale componente, per l'ambiente terrestre, era stata considerata non significativa, in quanto la realizzazione della nuova diga avverrà tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa, con la quasi totalità delle lavorazioni eseguita da mare e senza interessare aree a terra prossime a strutture (edifici, ecc.) e recettori. La valutazione previsionale condotta non ha evidenziato criticità, soprattutto per la considerevole distanza che intercorre tra

le aree interessate dalle lavorazioni e i ricettori prossimi lungo la costa e inseriti in ambito retro portuale. Il Proponente non ha quindi effettuato un vero e proprio censimento dei ricettori potenzialmente impattati, ma ha valutato gli impatti sui ricettori sensibili prossimi alle aree interessate dalle lavorazioni, rilevando una sostanziale assenza di criticità. Per i ricettori posti a distanze maggiori da quelle a cui si trovano i ricettori considerati, tenuto conto di una ragionevole uniformità del substrato in posto, il Proponente ipotizza una diminuzione dei valori attesi sempre nell'ambito di una sostanziale assenza di criticità e non prevede misure specifiche di mitigazione che richiedano la realizzazione di barriere fisiche o specifiche regolamentazioni nella gestione delle attività lavorative, raccomandando però di attivare, per quanto possibile, in relazione alla specifica lavorazione, una politica "buy quiet" che prediliga l'impiego di macchinari basso emissivi per le diverse lavorazioni che potrebbero comportare la presenza di vibrazioni percepibili.

#### *Ambito terrestre*

##### **Definizione dello stato esistente**

Per le vibrazioni, non esiste un quadro conoscitivo per lo stato attuale, poiché tipicamente sono effettuate specifiche campagne di monitoraggio solo in concomitanza della realizzazione di nuove infrastrutture generanti emissioni importanti. L'intensità delle vibrazioni dipende dalla tipologia della sorgente, dalla distanza sorgente-recettore, dalle caratteristiche geomorfologiche del terreno e dalle caratteristiche del recettore (ad es. nel caso di edifici, dalle caratteristiche strutturali). Per quanto riguarda gli effetti, le vibrazioni negli edifici e il possibile conseguente rumore possono costituire un disturbo per le persone esposte e, se di intensità elevata, arrecare danni architettonici o strutturali.

##### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Per quanto concerne le vibrazioni, la realizzazione della nuova diga avverrà tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa, la quasi totalità delle lavorazioni sarà eseguita da mare e non saranno interessate aree a terra prossime a strutture (edifici, ecc.) e recettori.

#### *Ambito marino costiero*

##### **Definizione dello stato esistente**

Le considerazioni per l'Ambito terrestre riportate possono essere ritenute valide anche per l'ambiente marino costiero, dal momento che non esiste un quadro conoscitivo per lo stato attuale. Le vibrazioni immesse in mare possono costituire un disturbo per la fauna ittica e per i mammiferi e rettili marini.

##### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Per la valutazione degli impatti potenziali indotti dall'emissione di onde vibrazionali in mare durante le lavorazioni previste, si rimanda alle onde d'urto indotte dalle emissioni sonore.

##### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

La presenza della nuova diga non costituisce elemento tale da indurre propagazione di vibrazioni nell'ambiente terrestre e marino costiero. Non sono identificabili per il Proponente, impatti potenziali per questo aspetto.

#### **Aspetti paesaggistici**

##### **Descrizione della componente**

È stata condotta una disamina dettagliata del quadro paesaggistico dell'area vasta di indagine, considerando tutti gli strumenti di pianificazione che insistono sul territorio e fornendo un quadro d'insieme della zona portuale e della città di Genova per individuare gli elementi caratterizzanti il paesaggio sia antropizzato sia naturale. Si evidenziano gli elementi storico insediativi individuabili nell'ambito e situati tra la Val Polcevera e la Val Bisagno: la corona dei forti posti lungo la fascia collinare, la Lanterna, la Basilica di Carignano, il porto antico e la diga foranea con il faro di ingresso al porto. Un altro aspetto che caratterizza fortemente i luoghi è l'orografia movimentata, articolata in rilievi e valli che, dalle spalle della città, scende verso il mare.

Specifica importanza è rivestita dalle infrastrutture (tracciati autostradali e ferroviari, l'area a servizio aeroportuale, l'area ex ILVA, il porto imbarcazioni, il porto antico, l'area fiera) che sono massicciamente presenti sul territorio e che, anche in ragione dell'elemento morfologico, hanno particolare disegno e assetto. Le grandi infrastrutture del porto in alcuni tratti sono in stretto rapporto con altre infrastrutture, come la metropolitana che ne costeggia un tratto e la ferrovia (che addirittura entra all'interno dell'area ex ILVA e del porto imbarcazioni). È possibile individuare alcuni punti di osservazione, rivolti verso la diga esistente, considerati particolarmente rappresentativi per il contesto geografico analizzato, quali le aree dalle quali la visibilità della diga è alta, media o bassa. Con le letture e le analisi effettuate si può individuare vulnerabilità e resilienze che caratterizzano l'ambito per comprendere il ruolo dell'intervento di progetto nel contesto dell'ambito di analisi. L'ambito è caratterizzato da un margine costiero rigido e impermeabilizzato e da edifici industriali distribuiti lungo la costa e lungo i torrenti: questi sono gli elementi che costituiscono le principali vulnerabilità. Le resilienze, invece, sono principalmente le bellezze d'insieme, le bellezze puntuali e in generale, gli elementi testimoniali dei valori simbolici del luogo, come la Lanterna, il Porto Antico, i Forti e la Fiera. Riguardo l'area strettamente interessata dalle opere, essa presenta un carattere prevalentemente vulnerabile, poiché una sua porzione consistente fa parte proprio del margine costiero rigido.

### **Analisi dei principali impatti in fase di realizzazione**

Per gli aspetti paesaggistici, non si ravvisano, per la fase sia di cantiere sia di esercizio, ricadute su elementi storico-insediativi, oltre che sugli elementi morfologici e idrografici. In termini di percezione visiva le opere, pur non interessando le altre componenti del quadro paesaggistico, produrranno modifiche dell'assetto attuale, certamente percepite, pur con diverse modalità a seconda dei punti di osservazione. L'impatto, quindi, interessa essenzialmente gli aspetti vedutistici. Per la valutazione delle ricadute dell'impatto visivo sono state appositamente predisposte alcune foto-simulazioni dai punti di osservazione da: via Corsica, via Righi; Forte Begato; la Lanterna verso levante; la Lanterna verso ponente; dal mare, con vista aerea in posizione Sud-Ovest. Le immagini permettono valutazioni in merito all'impatto delle opere durante la fase di cantiere e di esercizio. Nella prima, sarà certamente inevitabile percepire sia la consistente presenza dei mezzi e macchinari d'opera che opereranno in loco, sia il progressivo variare della percezione dei manufatti costituenti la diga, sia, procedendo i lavori, i nuovi elementi costruiti e quelli esistenti demoliti. Il Proponente non ravvisa effetti particolarmente negativi per i mezzi e i macchinari che opereranno poiché avranno caratteristiche del tutto analoghe a quelle dei mezzi che abitualmente operano nel contesto portuale.

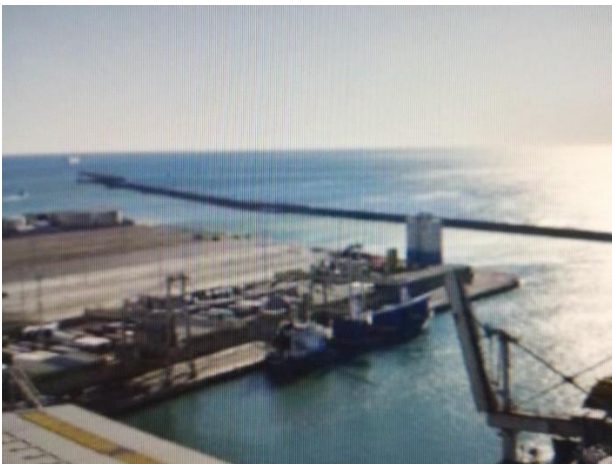
### **Analisi dei principali impatti in fase di esercizio**

Gli elementi che costituiranno la nuova diga si troveranno in gran parte molto più spostati al largo rispetto alla situazione attuale. La posizione più arretrata verso il mare dei nuovi manufatti si lega prevalentemente alla questione della percepibilità delle turbine del parco eolico, il cui impatto visivo si rivela tuttavia contenuto, secondo il Proponente, se si considerano i seguenti aspetti:

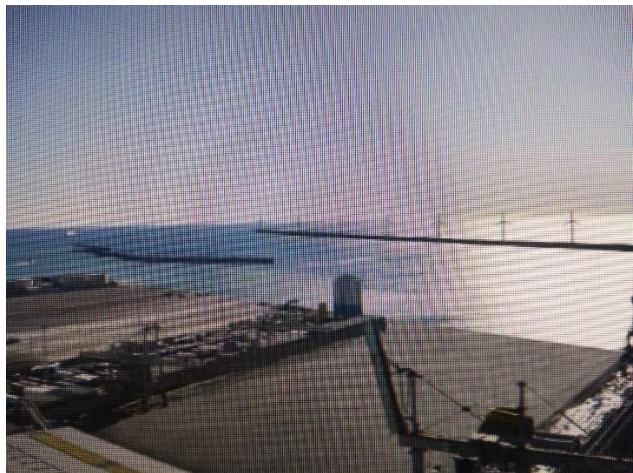
- le pale eoliche si trovano a una considerevole distanza dalla costa;
- l'altezza delle turbine è di circa 50 m: il rapporto tra le loro dimensioni e il contesto non appare problematico, essendo la loro altezza in realtà contenuta rispetto alla linea dei rilievi che caratterizza l'orografia del territorio a ridosso della costa, come evidenziato nelle sezioni paesaggistiche;
- l'altezza delle turbine, nello specifico, non appare in conflitto neppure con elementi simbolici di grande rilievo, come ad esempio la Lanterna; il parco eolico, inoltre, è concepito in sintonia con gli elementi tipici dell'attività portuale (come le gru) e presentano un disegno analogo a strutture di alto valore architettonico e simbolico, come il ponte San Giorgio e il bigo;
- il parco eolico dispone i suoi elementi con ampio intervallo tra di essi e non si ha quindi la sensazione di una sorta di cortina continua per chi guarda verso il mare.

Tutti questi elementi sono riscontrabili, secondo il Proponente, nelle fotosimulazioni relative ai primi cinque punti di osservazione, a vari livelli di percepibilità a seconda della distanza della nuova diga dal punto in esame. Il sesto punto di osservazione, la vista aerea dal mare, risulta invece importante per fornire un quadro complessivo di percepibilità che riguarda il contesto ampio.

Stato di fatto



Fase di esercizio



in ordine agli effetti cumulativi con altri progetti

### **Premessa dello SIA**

Il Proponente evidenzia che tutte le lavorazioni per la costruzione della nuova diga saranno eseguite a mare, e che l'asse della nuova diga si trova a una distanza variabile tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa. Le valutazioni effettuate per le emissioni di inquinanti gassosi e polveri e per le emissioni sonore a terra hanno mostrato, secondo il Proponente, come gli effetti indotti dalle lavorazioni siano trascurabili se non nulli.

Per quanto attiene le interferenze con il traffico marittimo (non sono prevedibili interferenze con il traffico terrestre), invece, il Proponente rileva che il rispetto della programmazione e delle regole comportamentali, che saranno definite dalle Autorità Competenti, consentiranno di limitare a un livello accettabile il potenziale disagio. Il Proponente, quindi non ritiene che possano essere individuati potenziali impatti cumulativi e, parimenti, per quanto concerne la fase di esercizio, non ritiene che la presenza della diga nel contesto territoriale di riferimento sia tale da determinare un effetto cumulativo con gli impatti generati dall'esercizio delle altre opere che insisteranno nell'ambito portuale e retroportuale.

### **Effetti cumulativi**

*Il Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità*

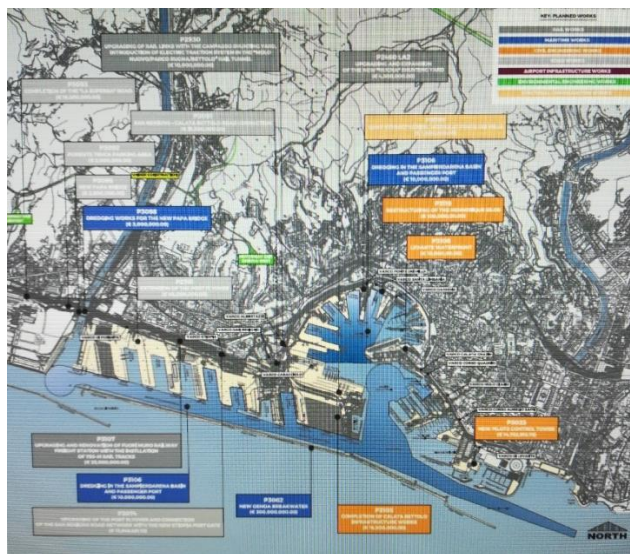
A seguito degli storici problemi di interconnessione con le principali reti di trasporto nazionale e internazionale e del crollo parziale del viadotto Polcevera dell'Autostrada A10 (Ponte Morandi), è scaturita la necessità di interventi urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità con la città, manifestata, con l'emanazione del D. L. n. 109/2018 convertito in Legge n. 130/2018 che ha previsto un programma straordinario di investimenti (Decreto Commissariale n. 2/2019 come sostituito dal Decreto Commissariale n. 1 del 28 febbraio 2020), approvato e allegato al suddetto decreto del Commissario Straordinario per la Ricostruzione n. 1 del 28 febbraio 2020.

Sono così individuate le opere di importanza primaria per lo sviluppo della portualità genovese al fine di raggiungere due importanti obiettivi:

- **ridurre l'impatto del traffico pesante sulla viabilità cittadina;**
- **facilitare le attività logistiche rendendole più fluide e sicure;**
- **rendere resilienti le infrastrutture;**
- **promuovere uno sviluppo sociale ed economico sostenibile,** in sintonia con il tessuto urbano.

Le opere sono raggruppabili in tre categorie distinte: progetti portuali; progetti stradali e ferroviari; progetti urbani "Porto-Città". Solo le prime due rappresentano possibili sorgenti di impatti cumulativi significativi con

le opere in progetto, mentre i progetti urbani rappresentano attività estremamente localizzate e puntuali di entità significativamente inferiore (restauri, ripristini, ecc.). Di seguito uno stralcio dei progetti del programma.



I progetti portuali hanno la funzione di creare una nuova configurazione degli accessi che garantisca i transiti e le manovre delle navi di ultima generazione in totale sicurezza, una migliore protezione dei bacini interni dalle mareggiate e da possibili cambiamenti climatici e una più razionale separazione fra traffico commerciale e passeggeri, riparazioni navali e area nautica da diporto. Sono poi previsti interventi atti a realizzare una nuova viabilità interna ed esterna all'area portuale con la creazione di corridoi e accessi dedicati al traffico pesante, a miglioramento della viabilità urbana, separando il traffico cittadino da quello portuale e mettendo in connessione diretta il Porto di Genova con le due principali autostrade (A7 e A26) verso Lombardia e Piemonte. Relativamente invece agli interventi stradali, i principali progetti coinvolgono il nodo di Sampierdarena a Genova, l'accesso alle aree operative del bacino di Pra' e il nodo in prossimità del centro commerciale Molo 8.44 a Vado Ligure. Gli interventi di ultimo miglio ferroviario hanno infine un triplice obiettivo: alleggerire la viabilità stradale urbana trasferendo il traffico pesante dalla strada al ferro, ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e interconnettere il porto al Terzo Valico attraverso infrastrutture avanzate (linee di pianura, treni da 750 m e 2 mila tonnellate) che mettono in connessione direttamente le «banchine» al sud Europa.

#### *Inquadramento di area vasta e definizione dell'Area di Studio con identificazione delle opere del Programma Straordinario ivi incluse*

Al fine di identificare l'area di influenza del progetto in cui potrebbero manifestarsi impatti cumulativi significativi, è stata studiata un'area vasta estesa a un raggio di 5 Km dall'asse dell'opera in progetto, che comprende buona parte dell'abitato di Genova, estendendosi a Levante fino al quartiere di Genova Quarto dei Mille e a ponente fino all'abitato di Sestri Ponente. Più nello specifico, i seguenti principali progetti sono inclusi nell'area vasta (oltre a quelli già presentati all'interno dello Studio di Impatto Ambientale):

- P3023 Nuova Torre Piloti: realizzazione della nuova torre di controllo su un'isola artificiale, in prossimità della banchina ovest della Darsena Nautica (area fiera);
- P3119 Riqualificazione Hennebique;
- P3105 Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo;
- P3133 Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere;
- P2460-LA2 Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugna;
- P2930 Riqualificazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo/ SA SECH al Parco Compasso (galleria di Molo Nuovo);
- P2879 Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale - industriale di Genova Sestri Ponente e realizzazione nuovo super bacino;

- P3121 Interventi stradali prioritari nel bacino di Genova Sampierdarena: realizzazione di una nuova viabilità interna ed esterna all'area portuale con corridoi e accessi dedicati al traffico pesante.

*Definizione dell'area di influenza del progetto e identificazione delle principali interferenze tra i progetti identificati, in fase di realizzazione e di esercizio*

L'area di influenza del progetto può essere definita come l'area all'interno della quale il progetto può potenzialmente influenzare la risorsa/recettore al cui interno possono manifestarsi effetti cumulativi per la contemporanea presenza di più cantieri e attività. In apposite tabelle il Proponente riporta la sintesi degli impatti ambientali associati al progetto in fase di cantiere e di esercizio. I principali effetti sono associati a:

- interferenze con le attività portuali/transiti terrestri;
- interferenze con la biodiversità, marina soprattutto (inclusa la tematica del rumore sottomarino).

Relativamente alla fase di esercizio, oltre agli impatti positivi sul sistema portuale e sulla città, i principali effetti sono associati alle condizioni idrodinamiche dei corpi idrici e del bacino portuale. In considerazione della necessità di definire quindi un'area di influenza in cui si possano generare effetti cumulativi dei principali impatti rilevati, il Proponente ritiene possibile affermare che l'area di influenza del progetto è assimilata:

- in fase di cantiere:
  - al bacino portuale e alle principali vie di comunicazione interurbane, per gli impatti sui trasporti, sulla viabilità, e in generale sulle aree portuali;
  - all'area vasta per la biodiversità marina
- in fase di esercizio al bacino portuale e alle principali vie di comunicazione interurbane.

Per valutare la possibile esistenza di effetti cumulativi, identificando potenziali sovrapposizioni e potenziali effetti cumulativi, sono stati analizzati i cronoprogrammi relativi alle principali opere che (potenzialmente soggetti a cambiamenti anche significativi) rappresentano lo stato dell'arte in termini di conoscenze attuali.

Opera	201		202		2023		2024		2025		2026	
	I S	II S	I S	II S	I S	II S	I S	II S	I S	II S	I S	II S
Nuova diga foranea di Genova - Fase A				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale-industriale di Genova Sestri Ponente	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Interventi stradali prioritari nel bacino di Genova Sampierdarena		x	x	x	x	x	x	x				
Cavalcaferrovia su via Siffredi		x	x	x	x	x	x	x				
Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo			x	x	x	x	x					
Dragaggi bacino di Genova Sampierdarena e porto passeggeri			x	x								
Nuovo accosto Calata Olii Minerali			x	x	x							
Consolidamento statico e potenziamento delle dotazioni di banchina del porto storico e terminal passeggeri		x	x	x	x	x						
Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere				x	x	x						
Riqualificazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo/PSA SECH al Parco Campasso (galleria di Molo Nuovo)		x	x	x								
Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugn			x	x	x	x						
Ammodernamento parco ferroviario Fuori Muro			x	x	x	x	x	x				
Nuova Torre Piloti	x	x	x	x	x	x						
Riqualificazione Hennebique			x	x	x	x						

*Valutazione degli impatti cumulativi*

Al fine di valutare la cumulazione di impatti associati alla contemporaneità delle opere, la contemporaneità non riguarda diversi interventi marittimi ma la contemporaneità di interventi marittimi e di interventi a terra. Nel Capitolo 5 del Volume 3 dello SIA, sono stati richiamati i risultati delle analisi svolte per stabilire l'importanza e la dimensione delle immissioni di inquinanti gassosi e polveri e delle emissioni sonore dei cantieri per realizzare la diga. Gli effetti in termini di tali emissioni erano stati considerati, dal Proponente, trascurabili o nulli, quindi non cumulabili a quelli prodotti dai cantieri a terra.

Valutazione degli impatti cumulativi in fase di cantiere

Con specifico riferimento alla fase di cantiere, i principali effetti sono associati:

- interferenze con le attività portuali/transiti terrestri;

- la tematica biodiversità, marina soprattutto (inclusa la tematica del rumore sottomarino).

A questo proposito, sono poche le opere, con cantierizzazione/esecuzione in contemporanea che possono avere un effetto cumulativo. Si riporta di seguito una breve analisi di eventuali effetti cumulativi significativi:

Opera	Possibili effetti cumulativi
Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale-industriale di Genova Sestri Ponente	Il posizionamento all'estremo ponente dell'area di influenza, nonché la localizzazione interna al bacino portuale di sestri ponente, rende altamente improbabili effetti cumulativi significativi. Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui. Questo aspetto può essere facilmente gestito da parte della Autorità Portuale in quanto a capo di entrambi i progetti L'assenza di biodiversità di pregio (biocenosi) nelle aree portuali di Sestri, nonché le importanti misure di mitigazione atte a ridurre potenziali effetti sui mammiferi marini, riducono le possibilità di possibili effetti cumulativi significativi. Anche in questo caso, tale situazione è controllabile utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui. Questo aspetto può essere facilmente gestito da parte della Autorità Portuale in quanto a capo di entrambi i progetti.
Interventi stradali prioritari nel bacino di Genova Sampierdarena	Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui.
Cavalcaferrovia su via Siffredi	Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui.
Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo	Le opere marittime per realizzare il Terminale container di Calata Bettolo è stato già realizzato. Devono ora essere realizzate le opere di fondazione, le pavimentazioni e i sottoservizi del piazzale container. Sono in via di esecuzione gli interventi per migliorare la mobilità all'interno del porto. Sono anche in esecuzione gli importanti interventi per adeguare alle nuove esigenze i collegamenti tra l'area portuale e la rete nazionale dei trasporti. Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui.
Dragaggi bacino di Genova Sampierdarena e porto passeggeri - Fase 0	Non c'è sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo.
Nuovo accosto Calata Olii Minerali	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Consolidamento statico e potenziamento delle dotazioni di banchina del porto storico e terminal passeggeri	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Riqualificazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo / PSA SECH al Parco Campasso (galleria di Molo Nuovo)	Non c'è sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo.
Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugna	Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui. Si suppone inoltre che la maggior parte del traffico generato dalle attività viaggerà su ferro sulla rete di RFI
Ammodernamento parco ferroviario Fuori Muro	Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui. Si suppone inoltre che la maggior parte del traffico generato dalle attività viaggerà su ferro sulla rete di RFI
Nuova Torre Piloti	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Riqualificazione Hennebique	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.

Il Proponente sottolinea che gli interventi hanno dimensioni importanti e durante la costruzione un impatto di cui si è tenuto/si terrà doverosamente conto negli Studi di Fattibilità, autorizzazioni rilasciate e da rilasciarsi. L'Autorità imporrà agli appaltatori oltre che il rispetto di ogni prescrizione impartita sui vari progetti, anche l'esecuzione di monitoraggio di verifica delle previsioni modellistiche e valutazioni, nonché di eventuali situazioni di cumulo degli impatti tra i vari progetti.



### Valutazione degli impatti cumulativi in fase di esercizio

Il Proponente premette che il principale effetto significativo associato alla presenza in esercizio della nuova diga foranea è associato alla variazione delle condizioni idrodinamiche dei corpi idrici e del bacino portuale, cui nessuna altra opera di quelle indicate nel Programma Straordinario è capace di contribuire, se non in maniera molto puntuale e localizzata; pertanto, i principali effetti cumulativi dei progetti considerati sono da evidenziare, secondo il Proponente, come positivi, in quanto con tali progetti sarà possibile ridisegnare l'accessibilità stradale, ferroviaria e marittima al fine di raggiungere due importanti obiettivi:

- ridurre l'impatto del traffico pesante sulla viabilità cittadina;
- facilitare le attività logistiche rendendole più fluide e sicure;
- rendere resilienti le infrastrutture;
- promuovere uno sviluppo sociale ed economico sostenibile, in sintonia con il tessuto urbano.

### in ordine alle misure di mitigazione e di compensazione relative alle singole componenti ambientali

#### **Misure di gestione ambientale e mitigazione in fase di cantiere**

##### Acque marino costiere - Torbidità

Per limitare la risospensione di sedimenti durante le attività di dragaggio dell'avamposto in prossimità dell'attuale imboccatura di Levante e in presenza di vento proveniente da Libeccio, che tende a muovere il "plume" di dragaggio verso Levante, sarà impiegata una draga meccanica di tipo ambientale per ridurre sia i valori di concentrazione massimi attesi dei solidi risospesi sia drasticamente la quantità di materiale disponibile al campo lontano, evitando potenziali impatti sulle aree sensibili. Sono prevedibili panne galleggianti per contenere i solidi risospesi in caso di superamento delle soglie definite nel Piano di Monitoraggio.

##### Acque marino costiere - Rumore

La maggior parte delle misure di mitigazione esistenti non sono ritenute pienamente efficaci nel ridurre i possibili impatti cumulativi e sinergici del rumore antropogenico sulla fauna marina. I metodi attualmente utilizzati per gestire e mitigare l'impatto del rumore antropogenico subacqueo sono:

- incentrati sulla riduzione del suono irradiato dalla sorgente con dispositivi passivi di attenuazione installati sopra o intorno la sorgente di rumore nelle aree di cantiere e soluzioni operative (e.g. la selezione attiva di strumentazioni e imbarcazioni a basse emissioni acustiche);
- il monitoraggio visivo e acustico e l'interruzione temporanea delle attività fino all'allontanamento dall'area.

##### *Barriere a bolle d'aria.*

Il metodo consiste nel creare, intorno al perimetro dell'area di interesse per inibire/attenuare la propagazione del suono nella colonna d'acqua, uno strato (cortina) di bolle d'aria, non confinato consistente in un anello perforato o un tubo flessibile che giace sul fondo del mare, attraverso cui l'aria compressa è pompata e un flusso di bolle sale in superficie creando un vero e proprio schermo alla propagazione del rumore. I sistemi non confinati, relativamente poco costosi, hanno elevata efficacia in aree con correnti ridotte e utilizzano tipicamente una combinazione di generatori d'aria e di rivestimento in tessuto.

##### *Risonatori ad aria.*

Sono state sviluppate tecniche che utilizzano aria incapsulata per attenuare la pressione sonora prodotta da una fonte acustica in una vasta gamma di frequenze. I risonatori aperti, che consistono in una camera quadrata riempita d'aria, con una combinazione di pareti rigide ed elastiche e un'apertura sul fondo, possono ridurre in maniera consistente i livelli di pressione sonora (fino a 50 dB), specialmente alle basse frequenze, e essere adattati per coprire una gamma di frequenze specifiche. I risonatori aperti hanno alcuni vantaggi rispetto alle cortine di bolle, come una dimensione più piccola per una frequenza di risonanza equivalente, un alto fattore di qualità, un picco secondario di assorbimento sotto la frequenza di risonanza principale.

### *Cofferdam.*

Un *cofferdam* è un “recinto” comunemente costruito da palancole a incastro in una area ridotta intorno al sito di lavorazione. Si tratta di costose strutture temporanee, in cui il rumore generato durante la loro installazione (normalmente con vibroinfissori) si aggiunge a quello delle lavorazioni che intendono attenuare. Per quanto riguarda le misure operative, si rende necessario l'esecuzione di monitoraggi acustici e visivi durante le fasi dei lavori al fine di assicurare la realizzazione di misure operative di mitigazione in tempo reale, tra cui:

- il posticipo dell'avvio dei lavori;
- l'avvio morbido (*soft-start*) delle operazioni;
- la sospensione delle attività in caso di presenza di individui appartenenti alla specie *target* all'interno di una zona di esclusione;
- il rallentamento delle attività in caso di presenza di specie *target*.

Quando è previsto l'uso di esplosivi, considerando che attualmente non sono disponibili informazioni sui livelli sonori della deflagrazione delle cartucce Autostem, prima dell'inizio dei lavori di demolizione mediante esplosivi, dovrà essere effettuato un “campo prove” per determinare gli effettivi livelli generati da questa tipologia di esplosivo a sorgente e la propagazione del rumore con la distanza. Queste misure dirette, e le successive modellazioni acustiche, consentiranno di definire un'adeguata estensione della zona di mitigazione durante questa attività, ovvero l'area in cui le misure di mitigazione devono essere attuate per garantire che i danni siano evitati. In linea generale, secondo le linee guida JNCC per minimizzare il rischio di lesioni ai mammiferi marini dall'uso di esplosivi (JNCC, 2010), la zona predefinita per la mitigazione dell'osservazione dei mammiferi marini dovrebbe essere 1 km misurato dalla sorgente, con una copertura circolare di 360 gradi. Specifiche misure di mitigazione in fase di pianificazione e di realizzazione, per minimizzare il rischio di danni/disturbo ai mammiferi/rettili marini per rumore generato dai lavori e dall'utilizzo di esplosivi, includono:

- il differimento delle attività più rumorose nel periodo tardo autunno-inverno, al fine di limitare l'interferenza con le specie *target* nei mesi in cui la presenza nell'area è conclamata e in cui avvengono attività chiave come l'alimentazione e la riproduzione;
- l'opportuna programmazione spazio-temporale delle suddette attività per limitare impatti cumulativi/sinergici sulle specie nei periodi “critici”;
- la definizione della quantità di esplosivo necessaria per l'operazione di demolizione, in modo che la quantità sia proporzionata all'attività e non eccessiva;
- la 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 di dispositivi di attenuazione acustica sul sito di detonazione prima di qualsiasi esplosione;
- l'inizio delle detonazioni solo durante le ore di luce e in buone condizioni di visibilità.

### **Misure di gestione ambientale e mitigazione in fase di esercizio**

#### Biodiversità - Avifauna

Il Proponente individua, in base ai risultati delle analisi svolte, impatti lievi sull'avifauna indotti dalla presenza del parco eolico, ma ritiene opportuno prevedere la messa in opera di misure di mitigazione. Per individuare le misure più corrette e già applicate in contesti simili, è essenziale disporre dei risultati delle previste attività di monitoraggio, volte alla caratterizzazione sito specifica delle specie ornitiche presenti. È possibile prevedere misure per limitare l'effetto frontale per cui le pale in rapido movimento divengono pressoché invisibili agli esemplari in avvicinamento (“*motion smear*”) utilizzando specifiche modalità di colorazione delle pale eoliche.

#### Acque marino costiere - Linea di costa

Le analisi modellistiche condotte in merito agli effetti delle nuove opere sulle spiagge a levante della foce del Bisagno hanno evidenziato, secondo il Proponente, modifiche modeste, consistenti in una modesta rotazione della linea di riva nella spiaggia compresa tra la foce e Punta Vagno, assecondando una tendenza già in atto in questa porzione di litorale. Le misure di mitigazione per contrastare gli effetti potrebbero eventualmente

prevedere un periodico ripascimento localizzato nel tratto di ponente della spiaggia o una redistribuzione dei sedimenti nell'ambito della stessa spiaggia trasferendo materiale da ponente (in accrescimento) a levante (in arretramento). L'effettiva esigenza di intervento e, nel caso, la definizione delle modalità più adeguate e quantificazione dell'entità delle attività di ripascimento, potrà avvenire solo a valle delle previste attività di monitoraggio sistematico del litorale a seguito della costruzione della nuova diga foranea.

## **Emissione di CO2 ed eco-progettazione**

### Contabilizzazione delle emissioni di gas serra dovute alle fasi di produzione dei materiali

È stato predisposto uno studio specifico (Allegato H) il cui scopo è la contabilizzazione, in un'ottica di ciclo di vita, delle emissioni di gas a effetto serra (*Greenhouse Gases - GHG*), espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, derivanti dalla realizzazione della nuova diga foranea secondo le modalità indicate nel PFTE.

L'analisi di *carbon footprint* effettuata comprende le seguenti fasi:

- produzione/estrazione e relativo approvvigionamento dei materiali di nuova fornitura per il progetto (sabbia, ghiaia, cemento, pietrame, massi ciclopici e acciaio di armatura);
- operazioni di cantiere necessarie alla messa in opera del progetto (consumo di carburante e di energia elettrica degli impianti e dei mezzi navali, consumo di esplosivo);
- produzione e installazione del parco eolico da 20 aerogeneratori nei pressi della diga.

I dati primari utilizzati per la valutazione derivano dai dati riportati nel PFTE e sono relativi a:

- volume di materiale inerte di nuova fornitura (sabbia, ghiaia, pietrame, massi e calcestruzzo);
- quantità di acciaio;
- distanze percorse nelle diverse fasi di trasporto per l'approvvigionamento di tale materiale;
- volume di materiale di risulta dalla demolizione della diga esistente, caratteristiche e modalità d'uso dei mezzi navali per il cantiere;
- caratteristiche (peso, altezza e potenza) degli aerogeneratori del parco eolico.

I fattori di emissione per singolo processo secondario produttivo/estrattivo e di trasporto sono stati calcolati a partire da inventari specifici del contesto europeo forniti dalla banca dati *EcoInvent* (versione 3.7.1), riconosciuta a livello internazionale. Il calcolo della *Carbon Footprint* è stato eseguito applicando il metodo IPCC 2013, *Global Warming Potential* 100anni (versione 1.03), in accordo con quanto richiesto dalla norma tecnica UNI EN ISO 14067:2018. Il software SimaPro 9.2, che contiene la versione 3.7.1 del database *EcoInvent* e il suddetto metodo, è stato utilizzato per supportare i calcoli dell'analisi. Le emissioni di gas a effetto serra totali sono pari a 430.729 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, l'80% delle quali riconducibili alla produzione di materiali di nuova fornitura, soprattutto il cemento. Il secondo contributo (13%) è dovuto all'approvvigionamento degli stessi materiali, in particolare alle fasi di trasporto stradali. Seguono la messa in opera in cantiere 24.028 t CO<sub>2</sub> eq. (6%) e la produzione e installazione parco eolico 2.248 t CO<sub>2</sub> eq. (1%).

### Nature-Based Solution e Criteri Ambientali Minimi (CAM)

I CAM introdotti dal D.M. 11/10/2017, che possono trovare applicazione nello specifico intervento della nuova diga foranea per contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali e comunitari di sostenibilità ambientale, risparmio energetico ed economia circolare, e ritenuti pertinenti all'intervento, sono stati individuati e specificati nell'ambito del PFTE all'interno della "Relazione Tecnica Generale" e del "Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale". Con riferimento ai materiali, componenti e lavorazioni, l'applicazione dei CAM nel progetto della nuova diga riguarda principalmente: i calcestruzzi per la prefabbricazione dei cassoni cellulari, per il getto della sovrastruttura e per la realizzazione dei massi guardiani; le demolizioni della diga esistente e il trattamento e riuso dei materiali per la formazione di quota parte dello scanno d'imbasamento e del riempimento dei cassoni. Relativamente agli aspetti inerenti all'appalto delle attività di progettazione e costruzione, sono stati indicati alcuni criteri per la scelta dei candidati e per l'aggiudicazione.

### Specifiche tecniche dei componenti edilizi

Il progetto dell'intervento dovrà esplicitare le scelte tecniche compiute in merito dal progettista, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali

criteri, oltre alla prescrizione all'appaltatore di accertare in fase di approvvigionamento la rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori. Citando materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo, si fa riferimento alle definizioni previste dal D. Lgs. n. 152/2006.

#### Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

*Disassemblabilità:* Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva e riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali. Nel successivo livello di progetto sarà fornito l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati nella costruzione dell'opera.

*Materia recuperata o riciclata:* Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per la costruzione dell'opera, considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale almeno il 5% deve essere costituito da materiali non strutturali. Nel successivo livello di progetto sarà fornito l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate/riciclate e il loro peso sul peso totale dei materiali usati nella costruzione.

*Sostanze pericolose:* Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

- 1) additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso;
- 2) sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
- 3) sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
  - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
  - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
  - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
  - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

#### Criteri specifici per i componenti edilizi

Per ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto dovrà prevedere l'uso di materiali che dovranno essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato. Per i materiali non espressamente citati nel seguito, dato che non se ne prevede oggi l'utilizzo o se ne prevede l'utilizzo in quantità non rilevanti, si rimanda alle disposizioni applicabili secondo la normativa di riferimento, in particolare il nuovo Codice degli Appalti (D.lgs. n. 50/2016) e il D.M. 11/10/2017.

- *Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati:* i calcestruzzi devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo del materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.
- *Elementi prefabbricati in calcestruzzo:* gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti.
- *Ghisa, ferro, acciaio:* per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato: acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%; acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Nella successiva progettazione saranno specificate le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e sarà prescritto che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

### Specifiche tecniche del cantiere

*Demolizioni e rimozione dei materiali:* Per ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, aumentare l'uso di materiali riciclati incrementando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. Nel successivo livello di progetto si prevederà che:

- almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione dei manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
- il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato.

*Prestazioni ambientali:* Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. disposizioni della Capitaneria di Porto, regolamenti urbanistici ed edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni: per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- selezione di tutti i rifiuti prodotti e loro conferimento nelle discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- impermeabilizzazione delle eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Per la tutela delle acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni: gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Per ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica del successivo livello di progetto (come prevista dal Codice degli appalti in vigore) conterrà sia l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni, sia le misure adottate a fine di protezione, risparmio, di efficienza, di riduzione ecc. Per altre prescrizioni per la gestione del cantiere, ad esempio per il trattamento delle specie arboree e arbustive, che oggi appare non di interesse data la vocazione totalmente marittima del cantiere, il Proponente rimanda alle disposizioni applicabili del D.M. 11/10/2017. L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità.

*Personale di cantiere:* Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali 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. L'appaltatore dovrà produrre idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

*Dragaggio:* Con riferimento alle previste attività di dragaggio, per i cui materiali di risulta è previsto il riutilizzo per il riempimento di parte dei cassoni in progetto, nelle fasi di dragaggio, lo specchio acqueo interessato dai lavori, sarà delimitato con panne galleggianti munite di gonne, in modo da limitare e minimizzare l'intorbidimento della colonna d'acqua. Le panne galleggianti dovranno essere installate prima dell'inizio dei lavori e la loro rimozione dovrà avvenire solamente al termine dei lavori o comunque una volta ultimate tutte quelle lavorazioni che possono portare al rischio di torbidità. La barriera prevista è del tipo con grembiulatura al fondo a elevata capacità di filtro (filtro totale o parziale).

Per quanto concerne le disposizioni ambientali, le lavorazioni saranno svolte in condizioni meteomarine favorevoli, per evitare possibili dispersioni del materiale di escavo dovute a gravose condizioni meteomarine. Le attività di escavo e di collocamento dei materiali su mezzo marittimo, il deposito in area di stoccaggio e/o all'interno di cassoni cellulari, saranno opportunamente controllate e monitorate durante la fase di esecuzione. Le modalità di livellamento devono essere tali da minimizzare la turbativa per l'ambiente circostante e, pertanto, devono essere progettate e gestite al fine di perseguire opportuni obiettivi ambientali:

*Criteri per la scelta dei candidati:* La scelta dell'appaltatore dovrà essere effettuata anche in base ai criteri di seguito esposti, nei cui riguardi l'appaltatore evidenzierà nella sua offerta le proprie capacità e caratteristiche.

*Sistemi di gestione ambientale:* L'appaltatore deve dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, 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 e deve essere in possesso di una registrazione EMAS (regolamento n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità. L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale impegnandosi alla conformità a *standard* sociali minimi e al monitoraggio degli stessi. L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici», volte a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti dalle Convenzioni internazionali. Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare il rispetto della legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve attuare modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

*Criteri oggettivi per valutare l'offerta economicamente più vantaggiosa:* In conformità a quanto previsto dalla vigente normativa, la modalità di aggiudicazione sarà effettuata sulla base dell'elemento prezzo o del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita. Riguardo le *Nature Based Solution*, si evidenzia come lo scanno di imbasamento in massi naturali che caratterizza la tipologia costruttiva della nuova diga possa favorire una progressiva colonizzazione da parte di pesci e organismi marini.

### **Misure di compensazione integrative o alternative agli aerogeneratori**

Nella fase di realizzazione, si generano significative emissioni di CO<sub>2</sub>; è stato pertanto effettuata una stima della quantità di gas serra (espressa in t CO<sub>2</sub> equivalente) emesse durante la vita utile della nuova diga foranea, fissata a 50 anni. Nell'Analisi Costi Benefici riportata in Allegato I, sono riportati i risultati di queste valutazioni con riferimento agli effetti per la costruzione, per il trasporto stradale e ferroviario e quella risparmiata per la riduzione delle percorrenze marittime delle navi. Si è potuto constatare che considerando la fase sia di costruzione sia di esercizio, il progetto consente di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di quasi 20 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> e che le emissioni in fase di costruzione possono essere compensate dagli altri effetti in esercizio in pochi anni. Tra le misure di compensazione per la riduzione delle emissioni il Proponente ha considerato la realizzazione del parco eolico sulla diga (20 aerogeneratori corrispondenti a una potenza complessiva nominale di impianto pari a 1800 kW per 1740 ore equivalenti). Le emissioni di gas a effetto serra legate alle fasi di realizzazione, trasporto in loco e installazione delle singole componenti risultano pari a 2.248 t CO<sub>2</sub> equivalente (per il dettaglio dei calcoli si rimanda all'Allegato H). In fase di esercizio (20 anni), l'impianto è in grado di generare una quantità di energia elettrica pari a 62.640 MWh, con un conseguente risparmio di 26.685 t CO<sub>2</sub> equivalente per l'evitato prelievo di elettricità da rete nazionale. Nel corso dell'intera vita utile (20 anni), l'impianto consente di neutralizzare l'emissione di 24.437 t CO<sub>2</sub> equivalente corrispondente al 5,7% dell'emissione di gas a effetto serra complessivamente imputabile alla realizzazione e alla messa in opera del progetto della diga forense (430.729 t CO<sub>2</sub> equivalente). In caso di non autorizzazione alla costruzione del parco eolico, possono essere valutate altre misure di compensazione su scala locale, che

naturalmente dovranno essere valutate da AdSP di concerto con le autorità locali, sulla base sia delle reali esigenze della comunità tra le quali:

- piantagione di nuovi alberi d'alto fusto sul territorio comunale, che contribuiscono ad assorbire e sequestrare le emissioni di CO<sub>2</sub> e di filtrare il particolato, a riqualificare l'ambiente urbano e mitigare l'effetto "isola di calore" tipico dell'ambiente urbano;
- interventi strutturali nel settore della climatizzazione e del risparmio energetico degli edifici pubblici di coibentazione, di installazione di doppi vetri, di sostituzione delle caldaie vetuste a gasolio con caldaie a metano a condensazione o con pompe di calore e di utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili (es.: pannelli fotovoltaici sul tetto e pannelli solari termici per produrre acqua calda);
- interventi di efficientamento energetico dell'illuminazione pubblica come adozione di lampade più efficienti e basate su tecnologie più moderne;
- interventi sulla mobilità sostenibile quali: promozione della mobilità ciclabile e pedonale (realizzazione di nuove piste ciclabili, piste ciclopedonali e attivazione di ulteriori servizi di bike sharing), attivazione di ulteriori servizi di *car-sharing* e realizzazione di parcheggi di scambio tra trasporto privato e pubblico.

Per compensare la porzione di emissioni di gas ad effetto serra che non si è in grado di abbattere direttamente sul territorio locale con il parco eolico o con altre soluzioni, l'Autorità di Sistema valuterà di accedere al mercato volontario dei crediti di carbonio (unità di carattere finanziario che rappresenta la rimozione di una tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente dall'atmosfera) con effetto su scala nazionale e globale. Su scala internazionale, riguardo il portafoglio dei progetti che è possibile finanziare si individuano 4 diverse tipologie di progetti:

- progetti forestali e di conservazione delle aree verdi, tra cui rientrano soprattutto i progetti di riforestazione o di mancata deforestazione, in cui i crediti sono creati in base al carbonio catturato dai nuovi alberi o al carbonio non rilasciato con la protezione di alberi già esistenti;
- progetti per la promozione di energia rinnovabile, che hanno come obiettivo l'accelerazione della transizione energetica verso fonti rinnovabili (quali energia eolica, solare e geotermica); investendo in questi progetti, si aumenta la quantità di energia rinnovabile sulla rete, si creano nuovi posti di lavoro, si diminuisce la dipendenza dai combustibili fossili, rafforzando la crescita globale del settore;
- progetti di supporto alle comunità locali ossia progetti che supportano l'implementazione di metodi o tecnologie efficienti dal punto di vista energetico nelle comunità sottosviluppate in tutto il mondo (accesso all'acqua potabile, ai servizi igienico-sanitari e distribuzione di stufe efficienti);
- progetti di gestione sostenibile dei rifiuti con la creazione di impianti per la produzione di biogas.

A livello italiano, il mercato dei crediti di carbonio è prevalentemente orientato sui progetti forestali.

### **in ordine alle misure di monitoraggio relative alle singole componenti ambientali**

Il Proponente espone le linee guida per le attività di monitoraggio ambientale delle attività di progetto, le cui specifiche dovranno essere redatte in fase di Progetto Definitivo a valle delle informazioni di maggior dettaglio da sviluppare nella successiva fase progettuale.

### **Avifauna**

Per poter calcolare in modo specifico il rischio di collisione dell'avifauna con il parco eolico e individuare le eventuali azioni di mitigazione da attuare, è necessario effettuare una caratterizzazione delle specie presenti. A tal fine, si propone un monitoraggio ante operam tramite la tecnica del "*visual count*" (Clark, 1985) che prevede la permanenza sul campo in orari definiti nei periodi di attenzione. Successivamente alla costruzione dell'opera in progetto, sarà previsto uno specifico piano di monitoraggio finalizzato alla raccolta di informazioni sulle eventuali collisioni delle specie ornitiche con gli impianti in funzione (fase di post operam).

### **Previsione di un P.M.A. ornitologico/chiropterologico ante e post operam**

La chiropterofauna è inclusa nell'integrazione alle linee guida del PMA predisposto per l'avifauna, che dunque costituiscono un indirizzo per le future indagini finalizzate alla valutazione dell'impatto sull'avifauna derivante dall'esercizio del parco eolico previsto sulla nuova diga foranea del porto Genova, dipendente dall'esito delle valutazioni di ENAC-ENAV, e degli eventuali, necessari, interventi di gestione e mitigazione da intraprendere in fase di esercizio. La redazione del Piano e le attività saranno svolte da un ornitologo professionista. Tra il

2012 e il 2013, analogamente a quanto svolto per l'avifauna è stato effettuato un monitoraggio per scopi analoghi sulla chiropterofauna (Scaravelli et al., 2013), che fornisce gli unici e più recenti dati sulla comunità chiropterologica della zona portuale e delle protezioni frangiflutti della città. Il monitoraggio del 2013 era stato condotto attraverso verifica dell'esistenza di possibili *roost* nell'area vasta di progetto, non rilevando situazioni critiche o aree rifugio di cui tenere conto nella fase di progettazione. A questi erano stati affiancati rilievi bioacustici a terra in 10 serate nel periodo Giugno/Agosto 2012 e Aprile/Maggio 2013. I rilievi bioacustici rilevarono 5 specie: *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Tadarida teniotis*, *Pipistrellus pipistrellus*. L'area è quindi interessata allo stato attuale delle conoscenze da specie antropofile con bassi numeri di contatto e non sarebbero presenti rifugi o aree a maggiore idoneità per le specie.

#### Piano di Monitoraggio Ambientale componente avifauna e chiropterofauna

##### *Avifauna - Fase ante operam*

I rilievi previsti sono volti alla preventiva caratterizzazione quantitativa e qualitativa dell'avifauna presente e alla collocazione spaziale più precisa possibile degli avvistamenti che possa indicare l'utilizzo da parte degli uccelli delle diverse fenologie delle aree (es.: individuando le principali rotte di migrazione) che saranno occupate dalle future installazioni. Tali informazioni, oltre all'individuazione del pregio dell'avifauna potenzialmente impattata dal parco eolico, consentiranno l'applicazione di modelli di rischio predittivi quali il "Modello di Band" "*Calculation of collision risk for bird passing through rotor area*" (Band et al., 2007) o analoghi. L'area, che in futuro sarà interessata dalla presenza della nuova diga del porto di Genova, non è attualmente occupata da altri manufatti. Per una corretta valutazione della frequentazione dell'avifauna della futura struttura, in particolare la sua attrattività nei confronti di migratori e uccelli marini è necessario applicare, anche per evidenti necessità di carattere operativo, il protocollo in presenza della nuova diga stessa o dei suoi primordi affioranti. Per una più solida valutazione è altresì necessario applicare le azioni di monitoraggio, per almeno due annualità consecutive precedenti all'installazione delle torri eoliche.

Per la redazione delle linee guida di monitoraggio si è fatto riferimento a quanto indicato dal "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiropteri nei siti proposti per la realizzazione di impianti eolici", come definito dal DM 10/09/10, all'uopo modificato in base alla peculiare realtà rappresentata dalla nuova diga foranea e a quanto svolto nel sopra richiamato monitoraggio del 2012-2013 per poter avere termini di confronto. Le indagini saranno svolte tramite le modalità e tempistiche di seguito riportate e dovranno essere effettuate, vista l'estensione del parco, da 2 operatori in simultanea. Gli operatori dovranno avere comprovata esperienza in monitoraggi avifaunistici e dotati di strumentazione ottica idonea (binocolo 8/10x e cannocchiale 60/70x) e strumentazione GPS. Si prevedono in totale 64 uscite (Avifauna svernante 8, Avifauna nidificante 16, Avifauna migratrice 40) e le osservazioni avvengano in giornate idonee agli avvistamenti con condizioni quindi di visibilità almeno buona. Per l'avifauna svernante, le indagini saranno realizzate con la metodologia del *visual census* (Clark, 1985) lungo transetti nel periodo tra il 15/12 e il 15/02, prevedendo 1 uscita settimanale nelle zone più idonee all'interno di un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno alla nuova diga (tratti prospicienti o vicini di terraferma e infrastrutture preesistenti) e sulla diga stessa. Per l'avifauna nidificante, le indagini saranno realizzate con la metodologia del *visual census* (Clark, 1985) e dei punti ascolto (Bibby et al., 2000) da stazioni fisse nel periodo tra il 01/05 e il 30/06, prevedendo 2 uscite settimanali, a partire da 30 minuti prima dell'alba, nelle zone più idonee all'interno di un'area di circa 2 Km in linea d'aria intorno alla nuova diga (tratti prospicienti o vicini di terraferma e infrastrutture preesistenti) e sulla diga stessa. Per l'avifauna migratrice, infine, le indagini saranno realizzate con la metodologia del *visual census* (Clark, 1985) da stazioni fisse, con buona visuale sul sito proposto per la costruzione degli impianti, nei periodi compresi tra il 01/03 e il 31/05 (per la migrazione pre-nuziale) e tra il 01/09 e il 31/10 (per la migrazione post-nuziale), con orario continuativo dalle 08:00 alle 17:00, prevedendo 2 uscite settimanali nelle zone più idonee all'interno di un'area di circa 2 Km in linea d'aria intorno alla nuova diga (tratti prospicienti o vicini di terraferma e infrastrutture preesistenti) e/o sulla diga stessa. Per tutte le categorie fenologiche, gli avvistamenti saranno georeferenziati e annotati mediante una specifica scheda di campo, che descriva la specie, l'orario, il numero di esemplari, eventuale direzione di volo nonché l'altezza da terra soprattutto se in corrispondenza dei punti torre previsti



per le torri eoliche. Saranno annotate tutte le osservazioni utili alla migliore caratterizzazione dell'utilizzo dei luoghi quali il comportamento, rotte preferenziali, ecc.

#### *Avifauna - Fase post operam*

È proposta ai fini comparativi la stessa tipologia di monitoraggio della fase ante-operam, con la raccolta di informazioni su eventuali collisioni delle specie ornitiche con gli impianti in funzione. In base ai risultati della fase ante-operam si potrà valutare, con gli Enti competenti, l'eventuale rimodulazione del monitoraggio stesso.

#### *Chiroterofauna - Fase ante e post operam*

Saranno condotte le seguenti attività:

- inventario in un raggio di 5 Km dei rifugi invernali, estivi e di “swarming” definendo la presenza/assenza di specie e la tipologia di frequentazione;
- verifica dell'idoneità ambientale dell'area interessata dalla nuova diga;
- rilevamenti bioacustici al suolo e in quota a mezzo “batdetector” sulla chiroterofauna stanziale e migratrice per valutare la frequentazione dell'area e eventuali corridoi di volo.

I monitoraggi dovranno essere svolti due volte al mese fra Aprile e Ottobre a partire da 30 minuti prima del tramonto e per 4 ore. L'eventualità dei monitoraggi in quota sarà valutata previa l'autorizzazione dalle autorità.

### **Ecosistema marino**

#### *Previsione del coinvolgimento di biologi/ecologi/scienziati ambientali esperti*

Nell'ambito della redazione dello SIA, considerando le dimensioni e le caratteristiche del progetto e lo spettro dei potenziali impatti in ragione dell'area in cui si colloca l'opera, sono state coinvolte diverse figure professionali per le analisi e le valutazioni specifiche (es.: mammiferi marini, biocenosi marine, aspetti relativi alla propagazione della torbidità, ecc.). Per una completa disamina dello stato della biodiversità dell'area in esame le informazioni non sono risultate complete e con la copertura geografica adeguata e, sulla base di un approccio cautelativo, il Proponente ha impostato le linee guida per un robusto Piano di Monitoraggio Ambientale (Allegato B), efficacemente organizzato per la definizione delle condizioni ante operam così da disporre di un quadro informativo di base su cui rapportarsi per ogni valutazione da farsi in corso d'opera e a opera conclusa, oltre che per declinare le eventuali misure di mitigazione e contenimento degli impatti, già qui ipotizzate, che dovessero rendersi opportune. Il gruppo di lavoro da coinvolgere comprenderà diverse specializzazioni e sarà in grado di approcciare le attività con notevoli capacità sul piano sia operativo di campo sia di analisi dati e valutativo, specie sul piano degli effetti nei confronti di specie e habitat, conseguenti a disturbi indotti dalle diverse pressioni considerate; a tal fine, sarà organizzato un *panel* scientifico di indirizzo e coordinamento del monitoraggio ambientale, che provvederà da subito alle dovute interazioni con le Amministrazioni competenti sui temi ambientali per definire nei modi e nei tempi le attività di controllo delle diverse componenti. Il Proponente sottolinea l'importanza del coinvolgimento dell'Ente gestore della ZSC “Bocadasse Nervi”, pur se distante dall'area di interesse, sia per il coordinamento del monitoraggio ambientale, sia per la definizione delle diverse misure di mitigazione e neutralizzazione degli impatti, in parte già previste in progetto, in parte da definire e declinare nella successiva fase progettuale. Le linee di controllo per le quali saranno organizzati i gruppi che seguiranno il lavoro di campo, di laboratorio e di trattamento/valutazione dati sono le seguenti:

- monitoraggio fanerogame marine;
- monitoraggio benthos di substrato duro;
- monitoraggio specie infestanti e tossiche;
- monitoraggio ittiofauna; monitoraggio mammiferi e rettili marini;
- monitoraggio avifauna e chiroterofauna

I gruppi dedicati al comparto bentonico dovranno raccordarsi operativamente e a livello di analisi dati con i gruppi di lavoro dedicati al controllo della qualità dell'acqua e in particolare al monitoraggio della torbidità.

### Valutazione delle misure di protezione degli habitat

Al fine di fornire informazioni sulla conservazione della biodiversità marina in generale e specificamente per caratterizzare il grado di conservazione di specie e habitat è stato raccolto e analizzato il materiale bibliografico disponibile, considerando dati sia puntuali riferentisi all'area di progetto, sia relativi alla qualità delle aree più lontane, entro e anche fuori di un'area vasta marina estesa per cinque km a levante e ponente del sito. Il Proponente si è riferito essenzialmente alle praterie a fanerogame marine, al benthos di substrato duro – in particolare all'habitat a coralligeno - e alla componente ittiofaunistica, analizzando dati più o meno recenti, integrati da un'indagine effettuata con R.O.V. sui fondi antistanti la diga attuale per i quali le informazioni disponibili erano del tutto frammentarie e inadeguate. Questi ed altri dati, se uniti all'analisi della cartografia regionale degli habitat marino costieri, evidenziano quattro principali condizioni, come segue:

- la presenza di Posidonieto, con limitata copresenza di *Cymodocea nodosa* e con diversi gradi di conservazione, a poco più di 2 Km a levante del sito di progetto; si tratta di popolamenti non sempre in condizioni ottimali, con ampie superfici a matite morte, poiché insistono in un'area marina soggetta storicamente a crescenti pressioni, dirette e indirette, di origine antropica; ciò nonostante rappresentano un habitat di pregio, inserito in una ZSC marina (Boccadasse Nervi), che ospita in potenza un elevato numero di specie diverse, sia ittiche, sia ascrivibili alle forme del benthos vagile e sessile e che supporta, anche in un ruolo di *nursery*, un sistema di trasferimento trofico rimarchevole;
- una limitata presenza di pareti e formazioni rocciose a coralligeno a circa 3 km a levante del sito di progetto; si tratta di popolamenti in parte rientranti nell'ambito della sopraccitata ZSC e in parte in quello dalla ZSC adiacente (Nervi Sori);
- l'esistenza di popolamenti fotofili, su roccia, massi artificiali e fondo incoerente, lungo il tratto di costa che dalla Fiera corre a levante verso Boccadasse; si tratta di un'area costiera che pur non rientrando nella Rete Natura 2000, presenta coperture di *Cymodocea nodosa* e alghe frondose ascrivibili all'habitat 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina", la cui consistenza dovrà essere certamente oggetto di monitoraggio ambientale (Allegato B);
- la presenza di una diversificata ittiofauna e di forme ascrivibili a fauna bentonica incrostante sulla mantellata della diga esistente; popolamenti che si giovano della presenza di numerose tane, anfratti, corridoi di varie dimensioni, ma per i quali non sono disponibili precisi dati scientificamente rilevati; il Proponente prevede un approfondimento nell'ambito del monitoraggio ambientale (Allegato B).

Mentre le praterie a fanerogame marine, le macrofite fotofile su banchi sabbiosi e le scogliere a coralligeno rappresentano habitat di pregio inseriti in specifici siti della Rete Natura 2000 o - se esterni - suscettibili comunque di attenzione, le informazioni sulla fauna ittica presente nel diretto intorno del sito di progetto risultano più incerte e saranno oggetto di attenzione in fase di controlli ante operam. Trattasi di specie che si avvantaggiano della mantellata sul lato mare della diga esistente, che, destinata alla demolizione, sarà sostituita dalla nuova diga leggermente più al largo e su batimetria più incisiva che consentirà, nei tratti protetti da scogliera, un nuovo fenomeno di ricolonizzazione da parte dei pesci allontanatisi.

Quanto alle misure di protezione, notevole importanza assume il ruolo di *nursery* offerto dalle praterie di *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*, le quali integrano funzioni attrattive, protettive, nutritive e offrono occasioni di riproduzione a numerose specie, ittiche e non, stanziali e non, cioè a un insieme di popolazioni caratteristiche della area vasta. Gli scenari modellistici relativi al possibile interessamento di queste praterie dalle torbide prodotte in fase di cantiere indicano come a seconda della distanza dalla sorgente del disturbo, possano verificarsi alcuni maggiori, minori o trascurabili impatti conseguenti all'arrivo in costa di quantitativi di materiale sospeso e in grado di depositarsi. Il Proponente ritiene opportuno attuare particolari misure di protezione specie per il tratto di costa subito a levante della Fiera, mentre l'area del sito Natura 2000 "Boccadasse Nervi" non risulta ragionevolmente raggiungibile da significativa torbida. Diverse specie ittiche si spostano ciclicamente verso la costa, a scopo sia riproduttivo sia di alimentazione, e questo costituisce ulteriore necessità protettiva per questo tratto, per quanto presenti un *fringe* parzialmente artificializzato.

Per le misure mitigative, alcune sono già inserite in progetto preliminare e consistono nell'impiego di modalità di dragaggio eco-compatibili (la cosiddetta eco benna) e l'organizzazione di un sistema di controllo *real-time* della torbidità e di attivazione emergenziale sulla base di soglie d'allarme prefissate che portino alla sospensione o al rallentamento delle lavorazioni. Sarà attuata un'ulteriore misura necessaria per la protezione della costa a est del porto durante le operazioni di dragaggio e per ogni lavorazione effettuata nei paraggi più a levante con l'impiego di sistemi di panne galleggianti per la diretta protezione dei tratti di costa più sensibili, grazie anche alle batimetrie non particolarmente pronunciate. In quanto alla fauna ittica, la demolizione della diga attuale porterà alla scomparsa del biotopo e quindi alla perdita di una vasta superficie colonizzata da forme incrostanti e in grado di attrarre e supportare troficamente diverse specie ittiche, anche di interesse conservazionistico, come riportato dettagliatamente nello Studio di Incidenza Ambientale. L'attuale diga sarà demolita solo dopo che molta parte della nuova diga sarà realizzata con un risvolto mitigativo/compensativo che offre una parziale soluzione del problema, predisponendo già nuove superfici passibili di colonizzazione.

Le operazioni di monitoraggio ante operam includeranno attività di verifica delle condizioni di qualità dei diversi popolamenti e allo stesso tempo del grado di conservazione degli habitat presenti, per meglio dirigere e declinare le soluzioni protettive sopra descritte. Nella fase progettuale definitiva, ovvero prima dell'avvio delle attività di indagine, tali linee guida saranno condivise con il Settore Ecosistema Marino Costiero della Regione Liguria, in modo da meglio definire ed integrare le azioni protettive da mettere in opera.

#### Biocenosi bentoniche

Per le biocenosi del coralligeno di parete presente nei primi 40 m di profondità, saranno svolti controlli in ante operam e in corso d'opera seguendo le metodologie definite da ISPRA tramite l'applicazione di indici di qualità ecologica. Per le comunità algali di substrato duro, controlli in ante operam e corso d'opera saranno effettuati adottando il protocollo applicato da ARPAL per le proprie attività di monitoraggio istituzionali. Anche per il macrozoobenthos di substrato mobile, saranno seguite le modalità del monitoraggio istituzionale nonché l'applicazione dell'indice M-AMBI nella valutazione dell'Elemento di Qualità Biologica (EQB).

#### Fanerogame marine

Le attività di monitoraggio saranno effettuate nelle fasi di ante operam e di corso d'opera e interesseranno i popolamenti delle praterie a *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa* situate in località Sturla - Quarto - Quinto, incluse nella zona ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse", a circa 2 Km a Est dell'area di intervento. Sarà adottato il protocollo di monitoraggio adottato da ARPAL raccogliendo una serie di parametri necessari per il calcolo dell'indice PREI: densità fogliare, superficie fogliare per fascio, biomassa epifiti, biomassa fogliare, profondità e tipologia del limite inferiore. Sarà inoltre verificata la presenza di *Pinna nobilis*, specie inserita nell'allegato IV della DIR 92/43/CEE e per ora non segnalata nell'area di interesse.

#### Rumore subacqueo e Mammiferi e Rettili Marini

Per tutelare le specie *target* da eventuali impatti causati dal rumore subacqueo generato nel corso delle operazioni a mare il Proponente fa riferimento al programma di monitoraggio acustico (rumore e presenza dei Mammiferi Marini) e visivo (presenza dei Mammiferi e Rettili Marini) nelle fasi ante-durante-post operam.

#### Ante-operam

*Acustico* - Saranno posizionati registratori acustici autonomi (*bottom recorder*) in siti chiave di campionamento. I registratori saranno collocati almeno 12 mesi prima dell'inizio dei lavori e raccoglieranno dati acustici h 24 per almeno 9 mesi (con scarico dei dati e sostituzione batterie 1 volta/mese). L'analisi successiva dei dati fornirà una *baseline* stagionale dei livelli di rumore dell'area e della "presenza" acustica delle specie, permettendo di modellare i possibili effetti sui Mammiferi Marini. Il rumore sarà caratterizzato attraverso la stima dei seguenti livelli (ISO 18405:2017):

- *Sound Pressure Level (root mean square)* [(Lp,rms) dB re 1 µPa];
- *Sound Pressure Level (peak)* [(Lp-pk) dB re 1 µPa];

- *Sound Exposure Level* [(LE,p) dB re 1  $\mu$ Pa<sup>2</sup> s], stimato anche nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz e a 125 Hz,

In aggiunta, con un mezzo dedicato, potranno essere effettuati rilievi puntuali tramite idrofono calibrato omnidirezionale per stimare i livelli di rumore nel Porto (o altre aree di interesse) in condizioni specifiche (ad esempio in momenti di intenso traffico navale), selezionato considerando le Linee Guida per il monitoraggio del Rumore Sottomarino nei Mari Europei (Dekeling et al., 2014).

*Censimento visivo* - Saranno effettuati rilievi visivi diurni per determinare l'eventuale presenza delle specie *target* nell'area nel corso dei 12 mesi antecedenti l'inizio dei lavori. Le osservazioni saranno condotte per 1 settimana/mese da qualificati operatori MMO (*Marine Mammals Observer*) e PAM (*Passive Acoustic Monitoring*) da imbarcazione dedicata e appositamente dotata delle tecnologie/attrezzature necessarie alla corretta realizzazione del monitoraggio stesso. Saranno definiti a priori transetti lineari da seguire nel corso del monitoraggio, in modo da coprire idonee porzioni dell'area di interesse. Le osservazioni saranno condotte continuativamente dall'alba al tramonto in condizioni meteo-marine favorevoli.

#### *In corso d'opera*

*Acustico* - Sarà utilizzato un idrofono omnidirezionale con cavo calato da un'imbarcazione unitamente a una sonda multiparametrica CTD per la contemporanea rilevazione dei principali parametri oceanografici (corrente, temperatura e salinità). L'idrofono sarà selezionato considerando le Linee Guida per il monitoraggio del Rumore Sottomarino nei Mari Europei (Dekeling et al., 2014). Il rumore sarà registrato in continuo (h 24) e sarà caratterizzato in tempo reale attraverso la stima dei livelli usati nell'acustica subacquea (ISO 18405:2017) (vedi sezione Ante operam). Il monitoraggio acustico fornirà dati in merito al rumore generato durante l'esecuzione dei lavori a mare e permetterà, in combinazione all'attività di osservazione visiva dei Mammiferi Marini, di determinare i possibili effetti delle attività su questa componente biologica e fornire informazioni di base per l'attuazione di misure di mitigazione in tempo reale.

*Censimento visivo* - Ogni giorno, prima dell'avvio delle attività, sarà effettuata una ricognizione visiva con l'ausilio di binocoli (scansionando la superficie del mare a 360°), all'interno dell'area portuale di almeno 30 minuti. In caso di avvistamento, l'inizio delle attività sarà ritardato fino all'allontanamento degli individui dalla zona (vedi "Misure di mitigazione"). Le osservazioni saranno condotte da qualificati operatori MMO (*Marine Mammals Observer*) e PAM (*Passive Acoustic Monitoring*) da imbarcazione dedicata e appositamente dotata delle tecnologie/attrezzature necessarie alla corretta realizzazione del monitoraggio. Saranno definiti a priori transetti lineari da seguire nel corso del monitoraggio, per coprire interamente la zona di mitigazione. Le osservazioni saranno condotte continuativamente dall'alba al tramonto in condizioni meteo-marine favorevoli.

#### *Post-operam*

Sarà replicato lo schema di monitoraggio Ante-operam per i 12 mesi successivi al completamento dei lavori. I dati ottenuti saranno confrontati al fine di stimare le variazioni dalla *baseline*.

#### *Fauna ittica*

I controlli in fase di ante operam dovranno essere attuati con la tecnica del "*visual census*", applicata a diversi transetti posti lungo la diga, ortogonali a questa e a seguire il profilo discendente della mantellata, attenzionando le specie demersali, quelle di tana, quelle pelagiche, ma attratte dalla scogliera, ed eventualmente valutando la presenza di cefalopodi e crostacei. Tale tecnica sarà continuatamente riutilizzata anche in corso d'opera, per una serie di controlli da posizionare appropriatamente e con opportuna frequenza, lungo l'estensione lineare della diga, in ragione del prosieguo delle attività di demolizione. I controlli saranno effettuati nella parte ancora integra, al fine di definire il risentimento subito dalla fauna ittica in conseguenza del rumore prodotto dalle cariche esplosive e dalle altre lavorazioni correlate.

#### *Evoluzione del litorale*

Sarà eseguita un'attività sistematica di monitoraggio del litorale, per verificare l'evoluzione della costa su scala locale, nella spiaggia tra Punta Vagno e la foce del Bisagno, per predisporre eventuali misure di mitigazione. Il monitoraggio del litorale interesserà le spiagge esistenti nel tratto di costa a levante della foce del Bisagno per uno sviluppo di 2,5 km. Le attività consisteranno di:

- rilievo della linea di costa, prima dell'inizio della costruzione (ante operam) e per 5 anni dopo la fine della costruzione delle opere (post operam), con cadenza annuale alla fine della stagione invernale;
- rilievo topografico della spiaggia emersa, il rilievo batimetrico della spiaggia sommersa e rilievo sedimentologico, che saranno eseguiti prima dell'inizio della costruzione dell'opera (ante operam) e nel primo anno dopo la fine della costruzione delle opere (post operam).

Nel caso il rilievo della linea di costa di post operam dovesse mostrare significative differenze rispetto allo stato attuale, il rilievo topografico, batimetrico e sedimentologico in fase di post operam sarà esteso a 5 anni, con cadenza annuale. Nel periodo in cui saranno eseguiti i rilievi sul litorale, saranno acquisiti i dati di moto ondoso (altezza, periodo e direzione dell'onda) a partire dall'anno precedente l'inizio delle attività di monitoraggio. Saranno messe a confronto le linee di riva rilevate nei vari anni evidenziando i ratei di avanzamento/arretramento e di conseguenza i valori di ampiezza di spiaggia. Anche gli eventuali rilievi topografici della spiaggia emersa e batimetrici della sommersa, laddove eseguiti, saranno messi a confronto e sarà valutata l'evoluzione del volume di spiaggia per tratti significativi di litorale.

#### Previsione di misure di torbidità e ossigeno delle acque marine in continuo

Nel tratto di costa in cui ricade il porto di Genova la Regione Liguria ha identificato, per effettuare periodicamente, con cadenza mensile, diverse misure di monitoraggio dello stato di qualità dell'ambiente marino costiero tra cui, per alcune stazioni, la torbidità e l'ossigeno disciolto, una serie di stazioni, appartenenti alla rete di monitoraggio di ARPA Liguria, poste all'esterno del bacino portuale in prossimità delle imboccature portuali: pertanto non ci sono punti di monitoraggio nello specchio acqueo interno al porto. Tuttavia, la suddetta rete di monitoraggio non si presta per definire né le soglie di torbidità di riferimento da utilizzare in fase di realizzazione delle opere, né quale rete di monitoraggio da utilizzare durante la realizzazione degli interventi, in dipendenza del fatto che presenta le seguenti limitazioni:

- le misure sono eseguite in modo discontinuo e sono difficilmente correlabili alle condizioni meteomarine (vento, moto ondoso, precipitazioni atmosferiche che inducono le piene nel Bisagno, correnti, ecc.) che contribuiscono alla diffusione e dispersione della torbida;
- le misure sono effettuate solo in alcuni punti che non coprono gli specchi acqueei dove sono posti i "target" ambientali e dove saranno realizzate le attività di cantiere che possono comportare la movimentazione dei sedimenti e quindi la creazione della torbida.

Per tale ragione, le linee guida per le attività di monitoraggio, definite a fronte dei risultati delle attività di modellazione numerica della propagazione della torbidità, prevedono, per la fase di realizzazione dell'opera, la predisposizione di un sistema di monitoraggio strumentale della torbidità e dei principali parametri ambientali. Scopo del sistema di monitoraggio è quello di controllare la concentrazione dei solidi risospesi sia nelle aree oggetto delle lavorazioni (consolidamento dei fondali con colonne in ghiaia, rimozione dello scanno di imbasamento della diga attuale, formazione degli scanni dei nuovi scanni di imbasamento, dragaggio del bacino di Sampierdarena e dell'Avamperto), sia in prossimità delle aree sensibili poste a levante dell'attuale imboccatura portuale. Saranno installate le stazioni fisse in prossimità delle imboccature portuali, per la misurazione in continuo dei parametri ambientali sulla colonna d'acqua, individuando punti fissi di monitoraggio in prossimità delle aree sensibili, dove saranno predisposte sonde multi parametriche installate su boe dati, per la misura puntuale della torbidità (TSS) e di altri parametri ambientali (temperatura, conducibilità, ossigeno disciolto, pH) a diverse profondità. Le sonde multi-parametriche dovranno misurare anche il profilo verticale della direzione e dell'intensità della corrente. Questo sistema di misura dovrà trasmettere i dati in tempo reale, via Wi-Fi/GSM, a una centrale di controllo dove un computer potrà inviare, via SMS o e-mail, un avviso quando i livelli di torbidità superano le soglie di riferimento. È previsto inoltre il monitoraggio in colonna d'acqua della torbidità con stazioni mobili, eseguito con l'ausilio di torbidimetri installati su natanti che effettueranno campagne di misura in prossimità delle zone interessate dai lavori.

Preliminarmente saranno condotte campagne di misura per determinare il valore di fondo della torbidità (“bianco”) ante operam in assenza dell'attività di movimentazione dei sedimenti per le attività di cantiere, tenendo conto sia di condizioni variabili di maltempo, sia di episodi di piena dei corsi d'acqua. In particolare, dovranno essere interessate dall'attività ante operam le aree sensibili posti a Levante dell'attuale imboccatura e le zone interne al bacino portuale oggetto di dragaggio. Con una stazione meteorologica, posizionata in una zona rappresentativa dell'area di intervento, sarà poi effettuata la misura dei parametri atmosferici principali (vento, pressione atmosferica, precipitazioni, temperatura dell'aria e dell'acqua). Ottenuto il valore di fondo della torbidità all'interno del Piano di Monitoraggio saranno definite, in accordo con le indicazioni degli Enti competenti, le soglie di attenzione e di allarme per cui saranno individuate le opportune azioni da intraprendere.

Durante l'esecuzione dei lavori la misura del parametro di torbidità sarà effettuata con cadenza oraria durante l'intero svolgimento delle attività di dragaggio (dalle 06 alle 20) e nelle stazioni mobili almeno 2 volte al giorno. Il Piano di Monitoraggio indicherà sia le azioni che l'Appaltatore sarà tenuta a implementare per il contenimento dei solidi sospesi qualora sia superata la soglia di attenzione in corrispondenza di un torbidimetro fisso posizionato in prossimità delle aree sensibili, sia la procedura di sospensione delle attività di dragaggio, ai sensi dell'Art. 158 del D.P.R. 207/10, per il superamento della soglia di allarme in corrispondenza di un torbidimetro fisso posizionato in prossimità delle aree sensibili, e la procedura di cessazione criticità. Saranno definite le soglie da utilizzare nella fase di cantiere, circa i valori di torbidità e di deposizione in grado di provocare risentimento in via temporanea o cronica nei confronti di specie d'attenzione quali le fanerogame marine e organismi incrostanti riconducibili al precoralligeno o coralligeno. Un altro contributo proverrà sicuramente dai dati ante operam e dalla loro valutazione, in accordo con ARPA ed eventualmente con ISPRA. Tutto ciò dovrà essere tradotto nel progetto e nella relativa attuazione del piano di monitoraggio. Per maggiori dettagli il Proponente rimanda alle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale predisposte in risposta anche ad altre richieste (Allegato B).

**TENUTO CONTO** dei contenuti dei contenuti delle osservazioni pervenute:

- Regione Liguria - Dipartimento ambiente e protezione civile: con le osservazioni di cui alla nota prot. n. 126615 del 28/12/2021 acquisita al prot. n. MATTM/0146560 del 28/12/2021, la Regione Liguria conclude:  
*“Nell'ambito dell'attività svolta per la redazione delle presenti osservazioni è emersa la necessità di predisporre i seguenti approfondimenti:*
  - Aria*
    - *definire i possibili scenari e potenziali impatti derivanti dal trasporto per reperimento e gestione dei materiali da cave e da altri cantieri necessari alla realizzazione dell'opera;*
    - *integrare i dati meteorologici analizzando anche i contributi stagionali e rappresentare il campo delle concentrazioni medie stagionali per gli inquinanti NOx, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> o comunque in condizioni di venti prevalenti dai quadranti meridionali;*
    - *integrare nelle valutazioni della modellistica anche il sito di cantiere individuato nell'area facente parte dell'ex Ilva;*
  - Rumore*
    - *in merito alle indagini fonometriche specificare: a) l'avvenuta esecuzione da parte di tecnico competente in acustica; b) la data di esecuzione delle misure; c) la certificazione di taratura dello strumento; d) motivazione circa l'assenza di misure nel periodo notturno.*
    - *specificare la normativa tecnica utilizzata come riferimento per l'algoritmo di calcolo del modello previsionale;*
    - *estendere le valutazioni circa gli impatti derivanti dal trasporto di materiale (vedi integrazioni aria) anche per la matrice rumore;*
  - Biodiversità*
    - *integrare la documentazione con un inquadramento di area vasta con le Rete Natura 2000 terrestre;*
    - *prevedere un PMA ornitologico/chiropterologico ante e post operam, da avviare nelle successive fasi progettuali, predisposto da un professionista ornitologo;*
    - *chiarire le modalità di calcolo e pesature adottati per la valutazione degli impatti.*

*Gestione materiali.*

- *Relativamente al materiale di nuova fornitura proveniente da cave liguri si chiede di verificare le tipologie e disponibilità di materiale facendo riferimento al rapporto annuale del Sistema di Monitoraggio delle Attività Estrattive (SMAE);*

*Per le altre matrici ambientali la documentazione è stata ritenuta sufficiente per poter esprimere una valutazione sui potenziali impatti e anticipare già in questa fase le condizioni per la compatibilità ambientale dell'opera.”*

- **Sig. Marco Olobardi:** con le osservazioni in data 31/12/2021, acquisite al prot. n. 147741/MATTM del 31/12/2021 si avanzano numerose osservazioni e si conclude per un giudizio negativo del Progetto di realizzazione di una nuova Diga Foranea di Genova. L'opera avrebbe, a suo dire, degli impatti fortemente negativi sull'ambiente e sulla qualità della vita dei cittadini. Ha un rapporto economico Benefici/Costi negativo, che non terrebbe conto di esternalità ambientali negative, di limiti all'espansione per ragioni giuridiche di tutela della sicurezza del volo, e sarebbe soggetto a forti rischi circa le decisioni sulle rotte di viaggio. Inoltre le crescite dell'occupazione locale sarebbero assolutamente trascurabili considerato l'investimento pubblico richiesto. Gli stessi importi di finanziamento dovrebbero, a suo dire, più utilmente essere impiegati per promuovere attività, imprese, occupazione e servizi per un futuro sostenibile per i cittadini attuali e futuri di Genova, della Liguria e dell'Italia.
- **Comune di Genova:** con nota prot. n. 470975/VIA del 30/12/2021 acquisita al prot. n. MiTE/0001586 del 10/01/2022, il Comune trasmette il contributo reso dalla Direzione Mobilità e Trasporti che dichiara che, per quanto di competenza, nulla osta alla realizzazione della nuova infrastruttura.
- **Associazione ReCommon APS:** con nota del 10/02/2022 acquisita con prot. n. MiTE/ 0019119 del 16/02/2022 l'Associazione formula le seguenti osservazioni: illegittimo frazionamento progettuale, omessa valutazione degli impatti cumulativi, omessa valutazione dell'impatto transnazionale, omessa valutazione di incidenza ambientale, omessa valutazione ambientale strategica sulla variante al Piano Regolatore Portuale, omessa considerazione dei potenziali impatti sull'ecosistema del Mediterraneo.

**TENUTO CONTO** delle:

**Controdeduzioni alle osservazioni pervenute del Sig. Marco Olobardi**

**1. Emissioni di CO2 in fase di realizzazione**

Il Proponente fa presente che nell'Allegato H, è contenuta la contabilizzazione, in un'ottica di ciclo di vita, delle emissioni di gas ad effetto serra (*Greenhouse Gases - GHG*), espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

- **Emissioni di inquinanti**

Il Proponente rimanda alle risposte alle richieste sulla componente Qualità dell'aria.

- **Innalzamento del livello medio del mare**

Il Proponente ha predisposto un approfondimento relativo alle valutazioni effettuate nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica della nuova diga per tenere conto degli effetti dei cambiamenti climatici attesi nei decenni a venire, in un arco temporale che copre la vita utile dell'opera e giunge fino a fine secolo. Per stimare tali effetti si è fatto riferimento a fonti scientifiche di riconosciuta autorevolezza, provvedendo a contestualizzare al paraggio di Genova le previsioni disponibili. Con riferimento alle variazioni del livello marino, si evidenzia che il mareografo di Genova gestito dall'Istituto Idrografico della Marina ne consente la valutazione a partire dalla fine del 1800. Sono quindi note le variazioni storiche rilevate anche sul lungo periodo, peraltro associate ai soli fenomeni eustatici, non essendo l'area di Genova soggetta a fenomeni di subsidenza apprezzabili. Le analisi mareografiche hanno evidenziato nell'ultimo secolo un innalzamento del livello medio marino di circa 12 cm.

Riguardo le previsioni future delle variazioni del livello del mare, il tasso di incremento atteso è sicuramente più elevato in relazione ai cambiamenti climatici in corso. La previsione dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, foro scientifico dell'ONU per lo studio dei

cambiamenti climatici, dell'aumento del livello marino globale che potrebbe verificarsi entro la fine del secolo è piuttosto ampia, in relazione a un *range* di possibili scenari (più o meno pessimistici) di emissione di gas serra in atmosfera. Ai fini progettuali l'orizzonte temporale di interesse per le proiezioni è di circa 60 anni, considerando la vita tecnica dell'opera e gli anni necessari per la sua progettazione e costruzione. Le previsioni al 2080 dell'ultimo *Report* ufficiale dell'IPCC (*IPCC's Fifth Assessment Report - AR5, 2014*) indicano un innalzamento medio globale del livello del mare compreso tra un minimo di 35 cm (variabile nel *range* 23-47 cm) per lo scenario più ottimista (RCP2.6) e un massimo di 51 cm (variabile nel *range* 37-66 cm) per lo scenario più pessimista (RCP8.5).

Per quanto riguarda la tendenza specifica per il sito costiero di Genova, si può fare riferimento a un recente studio di Vecchio et al. (2019 - A. Vecchio, M. Anzidei, F. Serpelloni, F. Florindo: *Natural variability and vertical land motion in the Mediterranean sea-level records over the last two centuries and projections for 2100. Water 2019, 11, 1480.*). Lo studio consente di stimare per il 2080 un innalzamento del livello medio del mare compreso tra circa 25 cm e 40 cm in relazione ai suddetti scenari di emissione (RCP2.6 e RCP8.5). Considerando i limiti delle bande di confidenza (al 90%), il range di variabilità della previsione si estende da un minimo di circa 15 cm a un massimo di 55 cm. Ne deriva che a Genova il livello marino presenta una tendenza all'innalzamento più contenuta di quella stimata a livello globale. Ai fini della progettazione di fattibilità della nuova diga foranea si è fatto riferimento al limite superiore della previsione dell'aumento del livello medio del mare a Genova al 2080. Tale valore è stato approssimato in via prudenziale a 60 cm, considerato che il trend dell'innalzamento a Genova alla fine del secolo (2100) indica un valore di ca. 58 cm.

Ai fini del dimensionamento dell'opera si è considerato un livello di progetto complessivo più elevato, pari a 109 cm, tenendo conto anche dell'incidenza ai fini del sovrizzo delle componenti di marea astronomica e meteorologica. Anche per le altezze d'onda è stata fatta una valutazione delle possibili variazioni a lungo termine per effetto dei mutamenti climatici. Per quanto riguarda il mar Mediterraneo e il mar Ligure in particolare, il tema è stato trattato recentemente a livello scientifico in uno studio di Besio et al. (2019-G. Besio, L. Mentaschi & F. DeLeo: *Trends and variability of waves under scenario RCP8.5 in the Mediterranean sea. 2nd International Workshop on Waves, Storm Surges and Coastal Hazards 2019. Melbourne, Australia*). Lo studio presenta proiezioni fino al 2100 variazioni delle altezze d'onda stimate in relazione allo scenario climatico maggiormente penalizzante (RCP8.5). Al largo di Genova i risultati mostrano un trend di sostanziale stabilità del regime ondometrico nel tempo, con una lieve riduzione (dell'ordine dei 15-20 cm) dell'altezza d'onda significativa estrema. Le condizioni d'onda considerate per la progettazione della nuova diga si dimostrano pertanto adeguate e attendibili anche nei confronti dei cambiamenti climatici attesi.

- **Rumore subacqueo**

*Rumore continuo da traffico navale*

Il Proponente rimanda alla risposta alle richieste sulla componente Biodiversità ed ecosistemi marini.

*Rumore impulsivo da lavori di demolizione e costruzione*

Il Proponente rimanda alla risposta alle richieste sulla componente Acque marine.

- **Giustificazione costi-benefici**

Il Proponente rimanda all'Allegato I contenente l'Analisi Costi Benefici che è stata sviluppata a valle del Dibattito Pubblico sulla soluzione d'intervento selezionata da AdSP. I risultati dell'analisi in termini di parametri economici evidenziano che l'intervento è in grado di portare importanti benefici già nel breve e medio periodo. Infatti il rapporto benefici costi (B/C) risulta pari a 2,95 e il saggio interno di rendimento (IRR) pari all'11,5%, ovvero decisamente favorevoli, a conferma della rilevante convenienza socio-economica della realizzazione del progetto. In queste valutazioni si è tenuto conto anche dei costi delle esternalità indotti dagli impatti sociali (incidenti, rumore e congestione), ambientali (inquinamento dell'aria), emissioni di CO<sub>2</sub>, *shift* modale (ottimizzazione dei flussi di trasporto marittimo) e impatti in fase di cantiere.

## **Controdeduzioni alle Osservazioni dell'Associazione "ReCommon APS".**

### **1. Illegittimo Frazionamento Progettuale**



La tematica è trattata assieme al punto 5 (cfr. Omessa Valutazione Ambientale Strategica sulla Variante al Piano Regolatore Portuale) in quanto strettamente connessa alle fondamenta e agli sviluppi legislativi derivanti dal “Programma straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell’aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova nonché per la messa in sicurezza idraulica e l’adeguamento alle norme in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro“

## **2. Omessa Valutazione degli Impatti Cumulativi**

La tematica, come segnalato nella richiesta di documentazione integrativa prot. n. MiTE/605 del 12/01/2022, era trattata in precedenza nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) consegnato il 19/11/2021 (cfr. Capitolo 5 del Volume 3) ma sono state inserite ulteriori e opportune valutazioni all’interno della documentazione progettuale integrativa (cfr. Capitolo 1 del Doc. MI046R-PF-D-A-R-070-00) inviata in data 16/02/22 con Ns. Prot. N° 4965, che controdeducono tale Osservazione.

## **3. Omessa Valutazione dell'Impatto Transnazionale**

L’osservazione è in diretto contrasto con le analisi quantitative, modellistiche e qualitative condotte nell’ambito dello SIA consegnato il 19 Novembre 2021 (cfr. Volume 3 - MI046RPFDA067301) e nelle integrazioni allo SIA del 16/02/22 con prot. n. 4965, che mostrano chiaramente che gli effetti delle opere (realizzazione ed esercizio della diga, esecuzione dei dragaggi nel bacino portuale) non hanno effetti “potenzialmente negativi” transazionali, ma esclusivamente locali. A livello sovranazionale, al più, è possibile prevedere complessivi effetti positivi associati alla possibilità, per le future navi di ultima generazione, di attraccare in piena sicurezza e compatibilità infrastrutturale nel Porto di Genova, con una conseguente accorciamento delle rotte verso altri porti dell’U.E. (e quindi dei relativi scenari emissivi e di consumo di materie prime ed energia) e il conseguente alleggerimento dei carichi e dei trasporti, anche grazie allo shift modale da nave a ferro, sui corridoi di collegamento alla rete TEN-T (*Trans-European Transport*) quali, in primis, l’Autostrada del Mare dell’Europa occidentale (che porta dal Portogallo e dalla Spagna attraverso l’Arco Atlantico al Mare del Nord e al Mare d’Irlanda) e l’Autostrada del Mare dell’Europa sud-occidentale (Mediterraneo occidentale, collegando Spagna, Francia, Italia e includendo Malta e collegandosi con l’Autostrada del Mare dell’Europa sud-orientale e includendo collegamenti con il Mar Nero).

## **4. Omessa Valutazione di Incidenza Ambientale**

La tematica, come segnalato nella richiesta di documentazione integrativa da parte del MiTE prot. n. 12/01/2022. 0000605 del 12/01/2022, era stata parzialmente trattata nello SIA del 19/11/2021 (cfr. Capitolo 5 del Volume 3). Nella Documentazione Progettuale integrativa del 16/02/22 con prot. n. 4965, è stato predisposto uno Studio di Incidenza Ambientale di II Livello “Valutazione Appropriata” (cfr. Capitolo 16 del Doc. No. MI046R-PF-D-A-R-070-00 e relativo Allegato G, Doc. No. MI046R-PF-D-A-R-070-G-00) secondo le più recenti linee guida ministeriali, che recepiscono le indicazioni dei documenti di livello comunitario, a controdeduzione piena a tale Osservazione.

## **5. Omessa Valutazione Ambientale Strategica sulla Variante al Piano Regolatore Portuale**

Nello SIA (cfr. Volume 1 - Paragrafo 2.6.4 del Volume 1), la tematica era stata già trattata. A ciò si aggiunge che la Nuova diga foranea del porto di Genova ha una disciplina anche in termini autorizzatori che per scelta del legislatore si differenzia da ogni altra opera, ivi incluse le altre opere di cui al Programma straordinario” di cui all’articolo 9-bis del D.L. n. 109/18 e rientra fra le dieci “opere pubbliche di particolare complessità o di rilevante impatto” di cui all’All. IV del D.L. 31 maggio 2021 n. 77, conv. in L. 29 luglio 2021, n. 108 il cui iter di approvazione è fissato dall’art. 44 del richiamato Decreto.

L’art. 44, comma 3 del sopra citato D.L. n. 77/2021 prevede che il PFTE dell’intervento sia sottoposto a valutazione di impatto ambientale e il successivo comma 4 prevede che la determinazione conclusiva della Conferenza di servizi indetta per l’approvazione del progetto ai sensi dell’articolo 27, comma 3, del decreto legislativo n. 50 del 2016, perfeziona, a ogni fine urbanistico ed edilizio, l’intesa tra Stato e regione o provincia autonoma, in ordine alla localizzazione dell’opera, e ha effetto di variante degli strumenti urbanistici vigenti e comprende il provvedimento di VIA e i titoli abilitativi rilasciati per la realizzazione e l’esercizio del progetto, recandone l’indicazione esplicita. Lo stesso Legislatore

nazionale ha cioè previsto, nell'ottica della maggiore accelerazione di tutte le complesse procedure autorizzatorie, la soggezione dell'intervento in oggetto alla procedura di valutazione di impatto ambientale, sebbene l'approvazione del progetto costituisca, per espressa previsione normativa, variante allo strumento urbanistico.

Evidenza questa riconosciuta anche dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in sede di espressione del proprio parere sul PFTE della Nuova diga foranea del Porto di Genova. È stato lo stesso Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in sede di espressione del parere ex art. 44 D.L. n. 77/2021 sul PFTE della Nuova diga foranea del Porto di Genova, a considerare utile, anche ai fini ambientali, l'approvazione del Progetto in sede di conferenza di servizi ai sensi dell'art. 27 del D. Lgs. 50/2016. Infatti, l'utile perfezionamento del procedimento amministrativo "semplificato" ex art. 44 del D. L. pag. 28 di 56 n. 77/2021, convertito in Legge n. 108/2021, potrà avere "effetto di variante degli strumenti urbanistici vigenti", ivi incluso il piano regolatore portuale. Il "meccanismo" di "variante implicita" previsto dalla norma speciale non esenta l'Autorità di Sistema Portuale dal valutare l'opportunità di promuovere una successiva variante al PRP, laddove la ridisegnata configurazione delle opere foranee riverberi effetti sugli assetti e/o sulle funzioni delle aree portuali asservite dalla nuova imboccatura portuale. Infatti, il potenziamento delle attività portuali a seguito del presumibile sensibile incremento di movimentazione merci potrà avere un evidente impatto sulle connessioni infrastrutturali e sui rapporti con la città. Per quanto sopra, è auspicabile un coerente riassetto funzionale della porzione di porto interessata dal suddetto potenziamento dei traffici, sia in termini di capacità e funzionalità delle infrastrutture di trasporto sia sotto il profilo dei nuovi "carichi" urbanistici ed ambientali. È in fase approvativa il Documento di Pianificazione Strategica del Sistema del Mar Ligure Occidentale, in base al quale AdSP poi provvederà alla redazione dei Piani Regolatori Portuali di scalo. In coerenza con quanto già indicato dal PRP del 2001 e con quanto previsto dal Programma Straordinario, il DPSS individua nel miglioramento dell'accessibilità marittima una delle principali strategie volte a perseguire l'aumento di competitività del sistema portuale e la creazione di valore per il territorio.

Già la sola soggezione alla normativa speciale di cui al sopra citato D. L. n. 77/2021 risulta di per sé ostativa alla richiesta di valutazione unitaria dei due interventi (Nuova diga foranea ed ampliamento di Ponte dei Mille) ed è impossibile sia una assimilazione della nuova Diga foranea a ogni altra opera del Programma Straordinario, sia sottoporre a VIA unitaria entrambi gli interventi siccome parte del più ampio Programma Straordinario, in quanto la sola Nuova Diga foranea del Porto di Genova soggiace alla disciplina ulteriormente accelerata di cui al sopra citato D.L. n. 77/2021. Conseguentemente il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale della nuova diga oggi in fase di definizione risulta in uno stato incompatibile con la c.d. richiesta di valutazione unitaria nell'ambito della procedura di screening relativa al Progetto di ampliamento di Ponte dei Mille, ancora in fase di osservazioni. Eventuali interferenze ambientali tra i due interventi sono già state analizzate nell'ambito dello SIA della diga. Tali aspetti non sono stati omessi ma sono stati semplicemente, già valutati nell'ambito del procedimento in corso di definizione, a cui il soggetto istante sembrerebbe voler, tardivamente, partecipare, nonostante l'amplissima pubblicità dell'intervento, sottoposto per altro a dibattito pubblico, conclusosi a Febbraio 2021.

#### **6. Omessa Considerazione dei Potenziali Impatti sull'Ecosistema del Mare Mediterraneo**

La tematica, come segnalato nella richiesta di documentazione integrativa MiTE prot. n. 0000605 del 12/01/2022, era stata parzialmente trattata all'interno dello SIA consegnato il 19/11/2021 (cfr. Capitoli 4 e 5 del Volume 3). Si evidenzia, tuttavia, che su tale tematica, all'interno della documentazione progettuale integrativa inviata in data 16/02/22 con prot. n. 4965, sono stati predisposti appositi approfondimenti (cfr. Capitoli 4, 5, 9, 15 e 16 del Doc. No. MI046R-PF-D-A-R-070-00 e relativi Allegati), a piena controdeduzione a tale Osservazione.

**PRESO ATTO** delle osservazioni, dei pareri e delle Controdeduzioni del Proponente e rilevato preliminarmente che a fronte del contenuto delle Osservazioni dei soggetti privati (Marco Olobardi e Associazione ReCommon APS), con una, in parte, genericità delle stesse, risultano forniti utili elementi

chiarificatori, come sopra ampiamente riportati, ai fini delle valutazioni di competenza di questa Commissione, trasfuse, ove necessario, nelle condizioni conclusive del Parere;

**TENUTO CONTO** dei pareri:

Regione Liguria, giusta nota prot. n. 0205995 del 11/03/2022, acquisita al prot. n. CTVA/1463 del 11/03/2022 e al prot. n. MiTE/0033622 del 16/03/2022:

Le osservazioni della Regione Liguria, dopo ampia dissertazione sulle componenti ambientali emissioni e qualità dell'aria; acque; gestione materiali e rifiuti, biodiversità (habitat terrestri, habitat marini VInCA; rumore; paesaggio, così concludono:

*“Preso atto delle integrazioni presentate dall’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, in considerazione di quanto emerso nell’ambito della presente attività istruttoria e nel precedente parere di Regione Liguria (prot 2021- 0126615 del 28/12/2021) si ritiene che, ad eccezione della previsione di installazione di aereogeneratori sulla diga foranea, la documentazione prodotta sia sufficiente per poter esprimere parere favorevole in merito all’intervento in esame nel rispetto delle condizioni ambientali di seguito riportate:*

*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:*

- *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;*
- *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;*
- *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;*
- *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.*
- *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;

Per quanto riguarda la previsione di aereogeneratori collocati sulla nuova diga foranea è emerso che al momento non è possibile effettuare una compiuta valutazione rispetto ai potenziali impatti sulla matrice biodiversità, in quanto si ritiene necessaria l'effettuazione di un piano di monitoraggio per l'ornitofauna ante operam, sui cui esiti basare le decisioni progettuali inerenti all'eventuale articolazione di tale intervento”.

Ministero della Cultura, giusta nota prot. n. 461-P del 18/03/2022, acquisita al prot. n. CTVA/1704 del 21/03/2022 e al prot. n. MiTE/0035536 del 21/03/2022

“In conclusione, tenuto conto di tutto quanto sopra esposto,

#### QUESTO MINISTERO

relativamente all'intervento in oggetto, sulla base della documentazione progettuale trasmessa dal Proponente e di tutto quanto pubblicato nel sito ufficiale del MiTE comprese le osservazioni, nonché sulla base dei sopra riportati pareri e contributi Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Genova e la provincia di La Spezia e dei Servizi II e III della Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per i profili di rispettiva competenza, esprime parere tecnico favorevole, sulla compatibilità ambientale dell'intervento in oggetto, così come definito dalla documentazione progettuale presentata, alle seguenti condizioni:

- 1) Prima delle successive fasi progettuali dovranno essere completate le indagini archeologiche preventive con una seconda fase di approfondimenti consistenti in:
  - a. realizzazione di una dettagliata mappatura geo-fisica e stratigrafica tramite transetti longitudinali ravvicinati sub-bottom-profiler in corrispondenza dell'area di progetto;
  - b. completamento delle prospezioni subacquee a mezzo Drop Camera sull'intera superficie di ingombro della nuova diga e successivi approfondimenti tramite ispezioni ROV e operatori subacquei professionisti in corrispondenza di eventuali nuovi target individuati;
  - c. verifiche preliminari tramite immersioni con realizzazione di filmati e prelievi in corrispondenza del relitto R.9 (possibile imbarcazione militare), dei target SSS023 (ancore tipo ammiragliato) e Tr.4.3\_21 (possibile pezzo di artiglieria), e dei numerosi accumuli e aree di dispersione di materiali antropici di possibile interesse archeologico non meglio identificati nelle indagini di prima fase;
- 2) Nelle successive fasi progettuali, dovrà essere redatto uno specifico studio sulla totalità delle attuali strutture del molo Duca di Galliera finalizzato ad una analisi tecnica particolareggiata del monumento, comprensiva di rilievi di dettaglio della parte emersa e immersa (planimetrie, prospetti e modello 3D), descrizione delle tecniche costruttive e schedatura degli elementi di interesse storico-archeologico ancora presenti (cannoni utilizzati come bitte, manufatti relativi a postazioni militari, ecc.).  
Relativamente alla porzione tutelata del molo, dichiarata di interesse culturale ai sensi dell'art. 10 comma 1 del D. Lgs. 42/2004 con Decreto n. 190 del 23.12.2021, dovranno essere effettuati interventi volti al suo restauro e alla sua valorizzazione, nonché alla conservazione e al restauro degli elementi metallici sopra accennati e di quelli provenienti dalle indagini archeologiche e subacquee. Tali interventi saranno individuati sulla base di proposte progettuali sottoposte alla Soprintendenza competente.
- 3) Sia stralciato dalla proposta progettuale in oggetto l'impianto per la produzione di energia da fonte eolica proposto in quanto eccessivamente impattante in relazione ai valori paesaggistici e storico-paesaggistici tutelati.

**Verifica di ottemperanza alle prescrizioni:**

**Ambito di applicazione:** prescrizioni n. 1, 2 e 3

**Componenti/fattori ambientali:** paesaggio e beni culturali.

**Termine per l'avvio della Verifica di Ottemperanza: Ante operam – fase di progettazione esecutiva**

**Verifica di ottemperanza:**

Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Genova e la provincia di La Spezia”.

**TENUTO CONTO** altresì dei pareri degli enti gestori delle aree protette (ZPS e siti Rete Natura 2000) e del Punto Focale Nazionale dell'Accordo internazionale Pelagos:

Regione Liguria, giusta nota prot. n. 0205995 del 11/03/2022, acquisita al prot. n. CTVA/1463 del 11/03/2022:

**Habitat terrestri:**

“Preso atto che nell'area di progetto non sono presenti siti della rete Natura 2000, nell'”area vasta”, indicata dalla Commissione VIA al punto 5 della richiesta di integrazioni “Biodiversità”, ricadono le seguenti ZSC terrestri: IT1331615 “Monte Gazzo” e IT1331606 “Torre Quezzi”.

A tal proposito, la legge regionale 10 luglio 2009, n. 28 recante “Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità” indica per le suddette ZSC la Città Metropolitana di Genova quale Ente gestore.

La medesima legge regionale, all'art. 9 comma 1 lett b), individua la Regione quale autorità competente all'effettuazione della valutazione d'incidenza su piani, progetti e interventi soggetti a valutazione di impatto ambientale (VIA) di cui alla Parte II, Titolo III, del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni e integrazioni; consegue pertanto che, nell'ambito del procedimento di VIA nazionale di cui trattasi, si ritiene coerente con il dettato normativo l'intervento della Regione nella formazione della valutazione di incidenza, ferma restando la possibilità, per l'Ente gestore, di intervenire nella fase di consultazione.

Considerata la collocazione dell'area di progetto rispetto ai siti Natura 2000 nell'”area vasta” sopra indicati, distanti entrambe oltre 3 km dalle aree di intervento, si ritiene che le attività di progetto, sia relativamente alla fase di cantiere che di esercizio, non comportino interferenze rispetto allo stato di conservazione di habitat e specie dei suddetti siti, in quanto le unità ecosistemiche tutelate da questi sono separate da un punto di vista ecologico, oltre che geografico, dal settore del bacino portuale in cui si inserisce il progetto, a causa dello sviluppo del tessuto urbano che si interpone tra di essi, configurando una marcata divisione territoriale ed ecosistemica.

Si evidenzia inoltre che non sono presenti elementi riferibili alla Rete Ecologica Regionale (RER) con funzione di connessione ecologica tra le aree interessate dal progetto e i siti Natura 2000 dell'area vasta”.

**Habitat marini:**

“In considerazione di quanto sopra esposto e delle attività di monitoraggio previste, riteniamo la documentazione prodotta sufficiente per poter esprimere parere favorevole in merito alla Valutazione di Incidenza per le Zone Speciali di Conservazione con codice IT1332576 “Fondali Boccadasse – Nervi”, IT1332575 “Fondali Nervi – Sori” e IT1332477 “Fondali Arenzano – Punta Ivrea”, ferme restando le prescrizioni contenute nel parere di Regione Liguria (prot 2021-0126615 del 28/12/2021) e nello specifico, le prescrizioni relative al monitoraggio naturalistico e della torbidità”.

MiTE – Direzione Generale patrimonio naturalistico e mare, giusta nota prot. 8991 n. del 17/03/2022, acquisita al prot. n. CTVA/1682 del 18/03/2022:

“In riferimento alla vostra nota avente stesso oggetto, con la quale veniva richiesto alla scrivente Direzione Generale di acquisire il sentito da parte del Comitato di Pilotaggio di Pelagos, occorre doverosamente rappresentare che lo scrivente Ufficio, pur esprimendo il Punto Focale Nazionale dell'Accordo ed essendo in carico delle materie collegate all'Accordo ed al suo funzionamento, non può tuttavia sostituirsi al Comitato di Pilotaggio, costituito come è noto da rappresentanti dei diversi dicasteri interessati, da esperti di cetacei e da rappresentanti di Associazioni ambientaliste.

Purtuttavia, poiché il Comitato di Pilotaggio non è al momento formalmente costituito e funzionalmente operativo, in spirito di collaborazione si ritiene di potere avanzare le seguenti osservazioni:

In riferimento al Progetto di fattibilità tecnico economica per la Nuova diga foranea nel Porto di Genova – P.3062 avviato con note assunte al prot. N. 100496/MATTM del 21/9/2021 e n.101500/MATTM del 22/9/2021

ed a seguito dell'integrazione del suddetto Progetto effettuata da codesta Autorità di Sistema Portuale che ha provveduto a trasmettere gli elaborati che costituiscono il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica e lo Studio d'Impatto Ambientale (SIA) con nota di cui al Prot. 19/11/2021.0036045.U., si rappresenta quanto segue in merito allo Studio di Incidenza Ambientale (allegato G) prodotto. Nello specifico si evidenziano le valutazioni relative alle componenti:

- Torbidità (in fase di costruzione);
- Rumore impulsivo (in fase di start dei lavori);
- Effetti della nuova struttura della diga (in fase di esercizio).

Relativamente al primo punto, in considerazione dello studio effettuato risulta che il solo tratto di costa potenzialmente toccato da possibili torbide è quello posto tra Punta Vagno e il sito Natura 2000 IT1332576 caratterizzato da popolamenti di fanerogame marine e di macroalghe, potenzialmente comprensive di specie ad abito frondoso quali quelle del genere *Cystoseira*, che esplicano funzioni di habitat forming, come specie strutturanti. La criticità che viene riportata in caso di vento di libeccio e di propagazione di sedimenti sospesi con tecnica di benna tradizionale, rappresenta cautelativamente le condizioni limite.

Il sito elenca anche le specie prioritarie per l'Unione Europea: tursiope e tartaruga comune. Se per Caretta caretta non è ipotizzabile un impatto particolarmente elevato, poiché non vi sono siti di nidificazione o aree di alimentazione conosciute nell'area adiacente alla diga, per il tursiope la zona è certamente un'area di residenza, nonché un corridoio importante per questa specie che in acque liguri predilige le zone molto costiere entro la batimetrica dei 100m<sup>1,2</sup>. Per questo motivo, come parzialmente evidenziato dal "Progetto di fattibilità tecnico economica", sono assolutamente plausibili impatti sia in fase di realizzazione dell'opera, sia in fase di esercizio. Le attività potrebbero determinare un'interruzione nel corridoio di movimento dei tursiopi lungo la costa e tra i due siti Natura 2000, legata al rumore e alla movimentazione dei sedimenti ed al loro impatto sulla distribuzione delle prede di questa specie. Inoltre l'elaborato ricevuto non considera i tempi complessivi previsti per i lavori per la diga foranea (ben 4 anni) e le conseguenze del relativo impatto cumulativo, quali, ad esempio, la riduzione della disponibilità di un habitat critico per il tursiope, che potrebbero tradursi in una "perturbazione significativa"<sup>3</sup>. In questo senso, si ritiene che si debba procedere ad una più opportuna caratterizzazione di queste perturbazioni<sup>4</sup>.

In quanto gli habitat suddetti rappresentano un hotspot di biodiversità, aree di nursery e un bypass trofico importante tra il comparto bentonico, quello costiero (di piattaforma continentale) e quello pelagico per il mantenimento dei mammiferi presenti nell'area, si ritiene necessario un approfondimento per valutare attentamente eventuali misure compensative per il disturbo arrecato durante i lavori (per esempio, attraverso il pagamento: (1) di studi propedeutici all'ampliamento del sito Natura 2000 fino alla batimetrica dei 200 metri (in modo da proteggere l'habitat preferito dal tursiope e permettere il mantenimento della connettività tra i siti), (2) dell'ampliamento vero e proprio del Sito; e/o (3) di studi sugli impatti di tali attività sulle reti trofiche, utili per future costruzioni di questo genere".

In particolare, per quanto riguarda il rumore impulsivo prodotto dalla demolizione della precedente diga effettuata attraverso l'utilizzo di un sistema esplosivo depotenziato tipo Autostem, la stima della zona potenzialmente impattata, secondo lo studio in esame, viene effettuata tramite il modello di propagazione del suono dalla sorgente al ricevitore che, tuttavia, fornisce solo una valutazione approssimativa delle zone di influenza, poiché il suono nell'ambiente marino è sempre tridimensionale e subisce fenomeni di interferenza, riflessione e rifrazione che determinano campi sonori molto più complessi, come evidenziato nello studio stesso.

In quanto l'area del Golfo di Genova ospita molte specie di cetacei presenti in Mediterraneo, particolare attenzione si deve all'area di analisi in cui le attività più rumorose come la demolizione della vecchia struttura e l'utilizzo di esplosivi può determinare non solo un allontanamento, ma anche causare danni fisici ai sistemi

<sup>1</sup>Gonzalvo J., Notarbartolo di Sciarra G., Airoldi S., Azzellino A., Bellingeri M., Bittau L., De Santis V., Gnone G., Labach H., Lanfredi C., Nuti S., and Simon-Bouhet B. 2018. DOLPHINS WITHOUT BORDERS Final report. Prince Albert II of Monaco Foundation and Pelagos Secretariat Convention No. 2018-09. 57 pp.

<sup>2</sup>Gnone G., M. Bellingeri, F. Dhermain, F. Dupraz, S. Nuti, D. Bedocchi, A. Moulins, M. Rosso, J. Alessi, R.S. Mccrea, A. Azzellino, S. Airoldi, N. Portunato, S. Laran, L. David, N. Di Meglio, P. Bonelli, G. Montesi, R. Trucchi, F. Fossa, M. Wurtz. 2011. Distribution, abundance, and movements of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Pelagos Sanctuary MPA (northwest Mediterranean Sea) *Aquatic Conservation-Marine And Freshwater Ecosystems* 21(4):372- 388.

<sup>3</sup>Comunicazione della Commissione C(2018) 7621 final, Bruxelles, 21.11.2018, Gestione dei siti Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat).

[https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/IT\\_art\\_6\\_guide\\_jun\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/IT_art_6_guide_jun_2019.pdf)

<sup>4</sup>Comunicazione della Commissione C(2021) 7301 final, Bruxelles, 12.10.2021. Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della direttiva Habitat.

di ecolocalizzazione di questi mammiferi. Nonostante l'impatto acustico potenziale sia limitato nel tempo, poiché è previsto che le operazioni di costruzione e demolizione si sviluppino in arco temporale di ben quattro anni, e che l'efficacia delle misure di mitigazione proposte da codesta Autorità Portuale sono, per Vostra stessa ammissione, non risolutive al fine di evitare o minimizzare tali impatti, si ritiene che debbano essere valutate da subito eventuali misure di compensazione.

Infine relativamente alla presenza della nuova conformazione della diga risulta necessaria l'identificazione dei fattori perturbativi e valutazione dei potenziali effetti sul cambiamento delle condizioni idrodinamiche, dei tassi sedimentari e degli squilibri sedimentologici in fase di esercizio dell'opera attraverso simulazioni e studi modellistici, in quanto ciò potrebbe avere delle ripercussioni negative sulla biodiversità (soffocamento specie e habitat bentonici; alterazione cicli vitali delle specie, etc.). Nello specifico, essendo questa un'area con particolari caratteristiche oceanografiche connesse ad un regime di correnti di risalita di sostanze nutritive dai fondali denominato "upwelling" che innescano catene trofiche di rilevante abbondanza e diversità, fornendo così risorse indispensabili per l'alimentazione dei cetacei, dal momento che non è possibile quantificare l'incidenza di tali perturbazioni, si ritiene sia opportuno valutare eventuali misure di compensazione".

#### Città Metropolitana di Genova

Con nota prot. n. 64305 del 28/12/2021 la Direzione Ambiente (Servizio Tutela Ambientale) della Città Metropolitana di Genova ha riscontrato direttamente all'Autorità di Sistema Portuale, fornendo, per le proprie competenze, comunicazioni in merito alla progettualità e all'esercizio dell'opera, senza assumere alcuna azione ostantiva.

#### **VALUTATO che:**

##### **Per quanto riguarda la criticità legata alla variante PRP**

Il regime che caratterizza l'opera può essere esemplificativamente ricondotto ai seguenti elementi essenziali:

1. rientra nel Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova nonché per la messa in sicurezza idraulica e l'adeguamento alle norme in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro previsto dall'articolo 9-bis del Decreto Legge 28 settembre 2018, come convertito nella Legge 16 novembre 2018, n. 130;
2. è soggetta alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 4, del D.L. n. 76 convertito in legge 120/2020, noto come Decreto Semplificazioni;
3. è oggetto di Commissariamento ai sensi dell'articolo 4, del Decreto Legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito con modificazioni dalla Legge 14 giugno 2019, n. 55, disposto con D.P.C.M.;
4. è suscettibile di finanziamento a valere sulla Programmazione Complementare al PNRR-2021, le cui risorse dovranno essere impegnate e utilizzate con tempistiche stringenti.

Le modifiche introdotte dalla L. 120/2020, che all'art. 50 ha modificato l'articolo 5 comma 1 lettera g) del D. Lgs. n. 152/2006, prevedono in fase di PFTE il rilascio del provvedimento di VIA. Riguardo la compatibilità dell'opera con lo strumento di pianificazione portuale vigente, la normativa di riferimento imporrebbe l'elaborazione di una Variante al PRP assoggettata a Valutazione ambientale strategica al fine di valutarne gli obiettivi e dunque gli effetti sull'ambiente naturale; si fa presente che al fine di chiarire le possibili procedure approvative a cui ricorrere, l'amministrazione, congiuntamente al Commissario Straordinario, ha richiesto specifico parere all'Avvocatura dello Stato, che si è espressa con nota n. 281/2021/B del 5 marzo 2021, indirizzando chiaramente alla deroga sugli aspetti di pianificazione e tecnico-amministrativi ordinari legati alla coerenza dell'intervento con il PRP vigente. Tale condizione è altresì legittimata dalle previsioni dell'art. 44, comma 4, del D.L. n. 77/2021 convertito con Legge n. 108/2021 (Decreto Semplificazioni 2021) inerenti alla conferenza dei servizi per l'approvazione del progetto, la cui determinazione conclusiva, tra le altre prerogative, tiene luogo dei pareri, nulla osta e autorizzazioni necessari per la localizzazione dell'opera, la conformità urbanistica e paesaggistica dell'intervento, con effetto di variante degli strumenti urbanistici vigenti.

##### **Per quanto riguarda gli effetti cumulativi**

Il Proponente è stato richiesto di:

- valutare gli eventuali impatti cumulativi (emissioni di inquinanti gassosi e polveri, emissioni sonore a terra, avifauna, ambiente marino, oltre a tutti gli altri potenziali fattori di impatto o incidenza)

all'interno dell'area vasta nel raggio di 5 km dall'opera, intendendo l'area di influenza come la porzione di territorio in cui si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento;

- definire in base alle caratteristiche del progetto e alla distanza alla quale si possono prevedere gli effetti delle varie attività svolte per la realizzazione e l'esercizio del progetto;
- estendere le cartografie tematiche a corredo dello studio all'area vasta, in scala adeguata alla comprensione dei fenomeni.

L'area vasta è stata estesa a un raggio di 5 Km dall'asse dell'opera in progetto (buona parte dell'abitato di Genova) e sono stati identificati i principali progetti inclusi nell'area vasta (oltre a quelli già presentati all'interno dello Studio di Impatto Ambientale) che è stata assimilata a:

- in fase di cantiere: al bacino portuale e alle principali vie di comunicazione interurbane, per gli impatti sui trasporti, sulla viabilità, e in generale sulle aree portuali e all'area vasta per la biodiversità marina;
- in fase di esercizio al bacino portuale e alle principali vie di comunicazione interurbane.

Sono stati analizzati i cronoprogrammi relativi alle principali opere identificando quelle in contemporanea con in fase di cantiere possibile effetto cumulativo: Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale-industriale di Genova Sestri Ponente, Interventi stradali prioritari nel bacino di Genova Sampierdarena, Cavalcaferrovia su via Siffredi, Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo, Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugna, Ammodernamento parco ferroviario Fuori Muro.

Il Proponente evidenzia che durante la costruzione si terrà debito conto dell'impatto negli Studi di Fattibilità, autorizzazioni rilasciate e da rilasciarsi, imponendo agli appaltatori, oltre che il rispetto di ogni prescrizione impartita sui vari progetti, anche l'esecuzione di monitoraggio di verifica delle previsioni modellistiche e valutazioni, nonché di eventuali situazioni di cumolo degli impatti tra i vari progetti.

In fase di esercizio, il Proponente premette che il principale effetto significativo è associato alla variazione delle condizioni idrodinamiche dei corpi idrici e del bacino portuale, cui nessuna altra opera di quelle indicate nel Programma Straordinario è capace di contribuire, se non in maniera molto puntuale e localizzata.

### **Per quanto riguarda elaborati tecnici presentati**

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) della nuova diga foranea di Genova ha previsto, in accordo con il vigente Codice degli Appalti (D. Lgs. n. 50/2016), una prima fase di elaborazione (cd. Fase 1) per individuare e analizzare le possibili soluzioni alternative per la realizzazione dell'opera, identificando la soluzione d'intervento della nuova diga foranea. Nella seconda fase di elaborazione del PFTE (cd. Fase 2), la soluzione progettuale scelta per la nuova diga foranea è stata sviluppata e dimensionata a livello di progetto di fattibilità, con la redazione di tutti gli elaborati previsti alla normativa vigente (D. Lgs. n. 50/2016). A completamento della documentazione sono state trasmesse le integrazioni richieste.

### **Per quanto riguarda la motivazione del progetto**

La nuova Diga Foranea è un'infrastruttura strategica per Genova e per il suo porto perché permette di ospitare in sicurezza le più grandi navi al mondo, senza limitare gli accessi e gli accosti, contribuendo al polo logistico attivato con il prolungamento della linea ad alta velocità del Terzo Valico fino al centro cittadino. Superando le criticità in termini di accessibilità e sicurezza della navigazione, la nuova diga foranea consentirà le manovre di navigazione in sicurezza delle grandi navi portacontenitori, lunghezza 400 m e larghezza 60-65 m, con riferimento in particolare all'accesso e uscita dalle aree portuali, l'evoluzione nell'avamposto, l'accosto e la partenza dai terminali, il transito nel canale interno davanti ai terminali e di svolgere le operazioni ai terminali portuali in sicurezza in relazione allo scarico e carico delle merci e nel contempo l'ormeggio delle navi alle banchine, proteggendo le aree portuali interne dall'azione delle onde in modo da limitare le condizioni di non operatività, considerata l'attuale obsolescenza e inadeguatezza del tratto più antico della diga esistente di Sampierdarena: il molo Duca di Galliera del 1890 lungo 850 m e il restante tratto fino all'estremità di ponente degli anni intorno al 1930 di sviluppo 3.500 m.

### **Per quanto riguarda la descrizione del progetto**

La nuova diga foranea è ubicata a maggiore profondità rispetto alla diga esistente, fino a -50 m s.l.m. Le nuove aree di manovra delle navi sono caratterizzate dalle seguenti dimensioni planimetriche: il cerchio di evoluzione di diametro pari a 800 m; il canale di accesso largo 310 m e lungo 2.800 m (incluso il cerchio di evoluzione);



la larghezza del canale interno davanti alle banchine di Sampierdarena pari a 400 m. È mantenuto il canale di accesso esistente a levante che consente alle navi da crociera e traghetti di accedere alle darsene del Porto Antico. A ponente è previsto il mantenimento di un'imboccatura per il transito delle imbarcazioni di servizio e navi commerciali di piccole-medie dimensioni. Lo sviluppo lineare della nuova diga è pari a 6.290 m con la demolizione di una parte della diga esistente, 2.200 m nel corso della fase a), cui si aggiungono ulteriori 1.665 m in fase b), per un totale di 3.865 m. Sono previste 2 fasi funzionali di costruzione in ragione della gradualità dei finanziamenti disponibili: Fase funzionale a) per consentire nel contempo l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza e l'accesso alle navi più grandi di progetto anche agli altri terminali più a ponente (l'estensione della nuova diga foranea è pari a 4.150 m); Fase funzionale b) per assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche a quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto (l'estensione della nuova diga è di 2.050 m). Le principali tipologie costruttive consistono in un'opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali e in un'opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali, con scogliera sul lato mare, ai fini della riduzione della riflessione delle onde e di protezione dell'opera a tergo. In sommità ai cassoni è prevista una sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato.

### **Per quanto riguarda il cronoprogramma**

Il cronoprogramma delle attività di costruzione prevede che i lavori per la fase a) siano completati in 5 anni. La progettazione definitiva ed esecutiva dell'intervento completo di fase a) e b), e la costruzione della fase a) saranno affidate mediante appalto integrato complesso. La fase b) delle opere si prevede realizzata in 2 anni. Le date di avvio dei lavori dipenderanno dalla disponibilità dei finanziamenti, ora solo per la sola fase a). Il cronoprogramma dettagliato delle attività consentirà di individuare i periodi più adatti per le lavorazioni, tenuto conto della necessità di operare misure di mitigazione e neutralizzazione degli impatti anche ante operam e che l'area della Fiera, la Foce e in particolare Corso Italia fino all'area di Boccadasse e oltre, sono fruibili per attività balneari, ricreative o turistiche a mare.

### **Per quanto riguarda le alternative**

Nel corso del Dibattito Pubblico, a gennaio e febbraio 2021, si sono tenuti 4 incontri pubblici di presentazione del dossier di progetto, di approfondimento sullo sviluppo economico, sulle alternative progettuali; riguardo a queste ultime, la soluzione 3 è stata scelta in definitiva dall'AdSP, tenuto conto anche delle indicazioni pervenute dalla Capitaneria di Porto, dal Corpo Piloti e dai servizi tecnico-nautici del Porto di Genova.

### **Per quanto riguarda le interferenze**

Riguardo il torrente Polcevera, le analisi già svolte per gli "eventi estremi" di piena con tempo di ritorno 50 e 200 anni sono state integrate con nuove simulazioni del deflusso fluviale esaminando un evento con tempo di ritorno 500 anni e i risultati ottenuti con la portata con confermano, dal punto di vista della circolazione idrodinamica marina, quelli già ottenuti con la portata con  $Tr = 200$  anni. La variazione planimetrica delle opere marittime in progetto non comporta un peggioramento delle condizioni di deflusso del torrente Polcevera, anzi ne determina, rispetto alla situazione attuale, un miglioramento che riguarda lo smaltimento fuori del bacino portuale sia delle portate di piena, sia dell'eventuale trasporto solido in sospensione che non è "catturato" dalla vasca di sedimentazione posta nella sezione terminale del torrente

Riguardo il torrente Bisagno, sono stati trattati gli eventi di piena con tempo di ritorno 50, 200 e 500 anni e i risultati delle simulazioni già eseguite, 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  $750 \text{ m}^3/\text{s}$ , possono essere estesi anche al tempo di ritorno di 500 anni. In corrispondenza della foce a mare del Bisagno le opere marittime prossime alla foce del torrente non subiranno alterazioni perché l'attuale diga non è modificata e pertanto l'intervento nel suo complesso non apporta variazioni rispetto alla situazione attuale

Riguardo l'erosione delle spiagge, le analisi svolte hanno consentito di valutare gli effetti delle nuove opere sull'evoluzione morfologica del litorale, i cui i unici tratti costieri potenzialmente interessati dagli effetti delle nuove opere riguardano le spiagge a levante del Bacino di Sampierdarena, in particolare tra la foce del Bisagno

e Punta Vagno per una lunghezza complessiva pari a 500 m. Si tratta però di fenomeni localizzati di entità assai modesta, peraltro già in atto nell'ultimo decennio, difficilmente quantificabili quanto a effetti indotti dalla sola nuova diga considerati gli interventi antropici realizzati negli anni in questa spiaggia; stante tale situazione di complessa valutazione degli effetti, occorrerà effettuare un'attività sistematica di monitoraggio del litorale (rilievo della linea di costa, rilievi batimetrici dei fondali antistanti e analisi sedimentologiche) ante operam, durante la costruzione e post operam, per verificare l'evoluzione della costa e dei fondali su scala locale, nella spiaggia in particolare tra Punta Vagno e la foce del Bisagno, per tempestive eventuali misure di mitigazione.

Riguardo le condotte esistenti, il canale portuale e la diga foranea esistente sono interessati dalla presenza di alcune tubazioni di servizio: una condotta di scarico e una d'acquedotto gestite da IRETI S.p.A., una condotta d'adduzione di acqua marina gestita dall'Acquario di Genova. La tubazione in acciaio interrata di scarico IRETI S.p.A. proveniente dalla darsena del Porto Antico, superati Calata Olii Minerali e il canale navigabile, attraversa il corpo della diga esistente e prosegue adagiata sul fondale terminando con il diffusore di scarico con sbocco alla profondità di 34,50 m. Sarà necessario rimuovere la condotta per il tratto interferente con la diga attuale, interessata dalle demolizioni, realizzando uno scarico provvisorio a cui collegare un tratto di prolungamento oltre il molo principale della nuova diga. In alternativa, dovesse essere accertata nelle successive fasi progettuali la possibilità di mantenere lo scarico internamente al bacino, si provvederà al ripristino del tratto di condotta rimosso ai fini della demolizione della diga esistente. La tubazione d'acquedotto IRETI S.p.A., dell'ex acquedotto De Ferrari-Galliera, è oggi in disuso e non più strategica per l'azienda e sarà rimossa dalla porzione di diga da demolire. L'impianto di presa acqua di mare dell'Acquario di Genova è ubicato al largo dell'esistente diga foranea nel tratto antistante la Fiera del Mare, a una profondità di 50,00 m, da cui una condotta sottomarina adduce l'acqua di mare in una vasca di rilancio nell'area della Fiera, dalla quale l'acqua è pompata alla vasca finale situata nell'Acquario. La condotta di adduzione interferisce con la diga attuale, attraversandone i cassoni, e con l'impronta della nuova diga. Nel PFTE si è voluto evitare il ricorso a opere provvisorie, realizzando una nuova tubazione, con opera di presa, che non attraversi le opere di difesa. Completate le necessarie operazioni, si potrà connettere la tubazione esistente a quella nuova, con disagio minimo dovuto al temporaneo scollegamento della vecchia tubazione per consentirne il collegamento a quella di nuova realizzazione.

### **Per quanto riguarda i vincoli aeroportuali**

Il Proponente è stato richiesto di approfondire la problematica della sicurezza della navigazione aerea, tenuto anche conto dell'avvio di un tavolo tecnico con ENAC, con riferimento alle configurazioni che prevengono nuove interferenze con le traiettorie di volo primarie di avvicinamento e di decollo (fase a) e (fase b) con riferimento alla possibilità delle grandi navi portacontenitori di raggiungere anche i terminali di Sampierdarena posti più a ponente. Nell'ambito del Dibattito Pubblico tenuto a inizio 2021, l'ENAC, ha richiesto approfondimenti in tal senso anche con riferimento alla realizzazione di un impianto eolico, ravvisando rilevanti impatti in merito alla compatibilità delle infrastrutture della fase b) di costruzione, nell'area di ponente più prossima all'aeroporto, con i vincoli aeroportuali, riservandosi di esaminare il progetto nell'ambito di un tavolo. Nell'ambito della Conferenza dei Servizi indetta da AdSP agli inizi di Novembre 2021, l'ENAC ha comunicato che il suo parere potrà essere emesso a seguito di sottomissione di un'apposita istanza di valutazione ostacoli. AdSP, fornendo la documentazione richiesta ai fini dell'emissione del parere da parte delle autorità aeroportuali, è in attesa di ricevere un 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 e, in ragione dell'effettiva possibilità di realizzare i previsti aerogeneratori, intende sviluppare gli approfondimenti relativi ai dettagli costruttivi e di smontaggio sviluppati nella successiva fase progettuale.

### **Per quanto riguarda gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante**

Il Proponente, in risposta alla richiesta, vista la previsione di significativo aumento del tonnellaggio massimo di accesso all'area portuale, di integrare lo SIA con valutazioni in merito alle possibili interferenze con impianti assoggettati al D. Lgs. n. 105/2015, ha evidenziato che in base alle informazioni fornite dall'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal MiTE e predisposto dall'ISPRA, e

dall'Elaborato tecnico RIR dell'Amministrazione Comunale di Genova, sono individuati nell'area di Sampierdarena del Porto di Genova, i seguenti stabilimenti: ESSO ITALIANA S.r.l., SILOMAR S.p.A., GETOIL S.p.A., ENI S.p.A., AOC S.r.l. Per i numerosi interventi per il potenziamento del porto nell'area di Sampierdarena in tutte le sue componenti marittime, terrestri e di collegamento con le reti nazionali di trasporto su ferro e su gomma, sono state presentate le istanze per l'ottenimento del parere tecnico da parte del Comitato Tecnico Regionale (CTR) in merito alla compatibilità territoriale e urbanistica rispetto alla presenza, in vicinanza di alcune delle aree oggetto di interventi, di attività ricadenti nel campo di applicazione del D. Lgs. n. 105/15 e s.m.i. in materia di controllo dei pericoli di incidente rilevante.

Il Proponente è stato anche richiesto di approfondire la possibilità di integrare nel progetto alternative che consentano la delocalizzazione rispetto agli attuali insediamenti urbani delle esistenti strutture a rischio di incidenti rilevanti e ambientali, tra cui le riparazioni navali, i depositi petroliferi e GPL. Il Proponente ha però solo evidenziato che, se nella fase iniziale del PFTE era stata valutata la possibilità di utilizzare la nuova diga foranea anche per obiettivi diversi con una possibile delocalizzazione sulla diga di strutture e impianti potenzialmente a rischio di incidenti rilevanti e ambientali, allontanandoli dagli attuali insediamenti urbani, le soluzioni sono state scartate per un rilevante aumento dei costi in relazione all'aumento considerevole della larghezza della diga, stringente protezione dal moto, traslazione della diga su fondali ancora più profondi per realizzare distanze di sicurezza per il transito delle navi, realizzazione di un complesso sistema di "piping" per raggiungere la nuova posizione dei depositi petroliferi e di GPL.

### **Per quanto riguarda la sismicità**

Il Proponente ha fatto riferimento all'importante mole di dati disponibili che indica che il settore della costa di Genova è privo di faglie attive e che la sua sismicità è indotta dagli eventi prodotti dalle zone sismogenetiche n.910 e 911 poste a W ed E. Alcuni studi recenti hanno rivalutato la sismicità della Liguria (Larroque C. et alii 2010, Larroque C. et alii 2012; Scafidi D. et alii 2015, Dessa J.X. et alii 2020) e in particolare del promontorio di Imperia, che ricade all'interno della zona n.910, mostrando per questo settore una sismicità medio-bassa con  $M_w = 2 - 4$  e alcuni eventi con  $M_w = 5$ .

### **Per quanto riguarda gli impatti ambientali**

#### Clima:

##### *Innalzamento del livello medio del mare*

Il Proponente ha predisposto un approfondimento relativo alle valutazioni effettuate nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica della nuova diga per tenere conto degli effetti dei cambiamenti climatici attesi nei decenni a venire, in un arco temporale, che supera lo stesso ciclo di vita dell'opera (stimata in 60 anni da parte del Proponente) e si estende sino alla fine del secolo in corso. Per stimare tali effetti il Proponente ha riferimento a una fonte scientifica di maggiore di massima autorevolezza scientifica internazionale, l'*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, provvedendo a contestualizzare al paraggio di Genova le previsioni disponibili. In particolare, il Proponente cita «l'ultimo Report ufficiale dell'IPCC (*IPCC's Fifth Assessment Report - AR5, 2014*)», secondo il quale «le previsioni al 2080 indicano un innalzamento medio globale del livello del mare compreso tra un minimo di 35 cm (variabile nel range 23-47 cm) per lo scenario più ottimista (RCP2.6) e un massimo di 51 cm (variabile nel range 37-66 cm) per lo scenario più pessimista (RCP8.5).».

##### *Carbon Foot Print*

Nel documento "Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE Allegato H - Cap.17.1 – Emissioni di CO<sub>2</sub>" il Proponente ha presentato uno studio per la quantificazione della *Carbon Footprint* del progetto realizzata in accordo alla norma UNI EN ISO 14067:2018 Gas ad effetto serra - Impronta climatica dei prodotti (*Carbon footprint dei prodotti*) - Requisiti e linee guida per la quantificazione. Lo studio è condotto conformemente alle norme internazionali sulla valutazione del ciclo di vita (*Life Cycle Assessment - LCA*) (ISO 14040 e ISO 14044). I confini del sistema dell'analisi di *carbon footprint* effettuata comprendono le seguenti fasi:

- a. produzione/estrazione e relativo approvvigionamento dei materiali di nuova fornitura per il progetto (sabbia, ghiaia, cemento, pietrame, massi ciclopici e acciaio di armatura);

- b. operazioni di cantiere necessarie alla messa in opera del progetto (consumo di carburante e di energia elettrica degli impianti e dei mezzi navali, consumo di esplosivo);
- c. produzione e installazione del parco eolico da 20 aerogeneratori nei pressi della diga.

L'unità funzionale, ovvero l'unità di riferimento dello studio, è rappresentata dalla realizzazione della diga, ovvero dall'opera stessa. I dati primari utilizzati per la valutazione e presentati nei paragrafi relativi al “Life Cycle Inventory” derivano dai dati riportati nel PFTE e ripresi in coerenza dallo Studio di Impatto Ambientale (Volume 1 e Volume 3), mentre i dati mancanti (consumi energetici e di carburante) specifici degli impianti/mezzi navali per il cantiere derivano da fonti di letteratura. Il calcolo della *Carbon Footprint* è stato eseguito applicando il metodo IPCC 2013, *Global Warming Potential* 100anni.

Le emissioni GHG totali relative alla realizzazione dell'opera valutata lungo il suo ciclo di vita risultano pari a **430.729 tonnellate di CO<sub>2</sub> eq**, l'**80% delle quali riconducibili alla produzione di materiali di nuova fornitura, soprattutto il cemento e per il 13% dovuto all'approvvigionamento degli stessi materiali, in particolare alle fasi di trasporto stradali.**

### Aria e Salute Umana

Nel documento “Studio di Impatto Ambientale – Risposta alle richieste di integrazione del MiTE Allegato E - Cap. 12 – Salute umana” il Proponente ha presentato una valutazione della qualità dell'aria riferita al 2019, basata sulle misurazioni effettuate dalle stazioni di monitoraggio regionale, ritenute valide per tipologia e ubicazione e con una percentuale di dati validi e validati dall'ARPA Liguria rispondenti agli obiettivi di qualità indicati dalla normativa vigente”.

TABELLA 34 - PUNTI DI MISURA PER SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PARTICOLATO PM<sub>10</sub> E PM<sub>2.5</sub>, CO.

Nome Stazione	Tipo Stazione	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO
Quarto SE. DI. – Genova	Urbana di Fondo	X	X	X	X	--
C.so Firenze – Genova	Urbana di Fondo	X	X	X	--	X
Parco Acquasola – Genova	Urbana di Fondo	--	X	--	--	--
Multedo Ronchi – Genova	Urbana di Traffico	--	X	X	--	--
C.so Europa - via S. Martino	Urbana di Traffico	--	X	X	X	X
Via Pastorino Bolzaneto - Genova	Urbana di Traffico	--	X	--	--	X
C.so Buenos Aires – Genova	Urbana di Traffico	--	X	X	--	--
Via Buozzi – Genova	Urbana di Traffico	--	X	--	--	X
Multedo Villa Chiesa – Genova	Urbana Industriale	X	--	--	--	--

### Traffico

Nel documento “Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE” El. MI046R-PF-D-A-R-070-00, il Proponente riporta le proprie risposte relativamente alle azioni di mitigazione in fase di esercizio della congestione del traffico urbano. Il Proponente ricorda che “*la nuova Diga Foranea verrà realizzata unitamente a una serie di altri interventi di potenziamento del sistema di trasporto stradale portuale, e di collegamento tra la rete autostradale e la rete portuale.*”. Ancora il Proponente asserisce che “*l'obiettivo generale è ottimizzare il sistema viabilistico portuale e di accesso e uscita dal Porto al fine di ridurre gli impatti trasportistici ed ambientali e di sfruttare al meglio le risorse esistenti e in fase di progettazione/realizzazione, il tutto anche in funzione di un miglior coordinamento e organizzazione dei flussi di traffico da sviluppare attraverso Sistemi di prenotazione degli arrivi in Porto e una organizzazione dei flussi sia stradali che ferroviari al fine di stabilire principi logistici chiari e definiti*”.

Il Proponente nel documento riporta i risultati di un'analisi che parte dai flussi attuali registrati nell'ambito di una recente campagna di rilievo dei traffici effettuata attraverso strumentazione tecnologica, rilievi manuali ed interviste a campione atte a definire le origini-destinazioni dei flussi. Da un'analisi degli interventi ferroviari previsti, in ambito sia portuale (Parco Rugna, Parco Fuori Muro, Galleria Molo Nuovo, ecc.), sia extraportuale (Terzo Valico; riassetto nodo ferroviario genovese; potenziamento linea costiera di Ponente), sia per quanto concerne le linee di valico, sia quelle costiere, il Proponente dichiara di considerare uno **shift modale per la modalità ferroviaria del 35%-40%**. Il Proponente, inoltre, considerando gli aumenti dei flussi e la ripartizione modale prevista, ipotizzando anche una percentuale di **transhipment del 20%**, dichiara che “***l'aumento complessivo dei mezzi pesanti su gomma, rispetto allo scenario attuale, è stimato in +1.300/1.500***”.

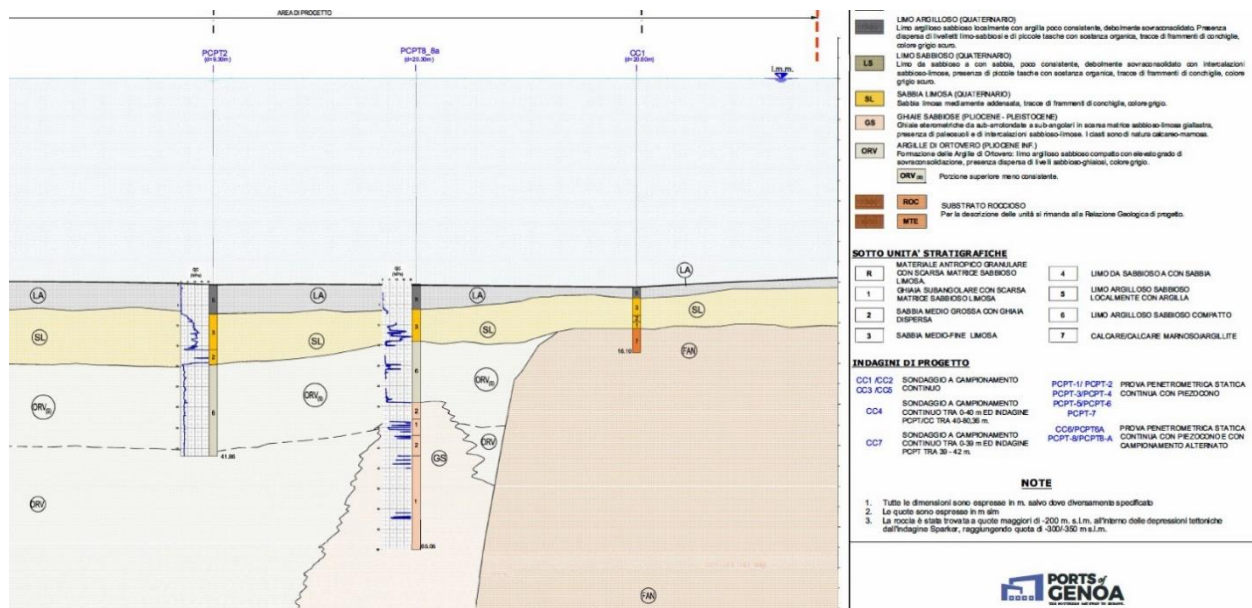
**mezzi pesanti/giorno**” per il “Bacino di Sampierdarena, di cui 850-900 mezzi pesanti di matrice containerizzata e 600-650 mezzi pesanti/giorno per le altre tipologie (cisterne, rotabili, ...)”. Il Proponente dichiara che le simulazioni sono state effettuate con un **“aumento significativo della domanda rispetto allo scenario attuale (+40% mezzi pesanti, +10% mezzi leggeri)** e con la rete infrastrutturale modificata in ragione degli interventi previsti”.

### Suolo

Tutti i profili geologici allegati non mostrano gli elementi strutturali propri delle strutture geologiche ad alti e bassi strutturali c.d. a “horst-graben” descritti nelle relazioni presentate, ma piuttosto la presenza di paleovalli, incise nel substrato roccioso FAN (“Flysch”, torbiditi calcareo-marnose Cretaciche della Formazione del Monte Antola), colmate con spessori anche superiori a 200 m di argille ORV (Argille di Ortovero Plioceniche Inferiori). La successione è chiusa stratigraficamente da sedimenti Pleistocenici composti da una sequenza di sabbie limose SL, limi argillosi LA e limi sabbiosi LS (ma in legenda, dal basso: SL, LS, LA), gli ultimi due litotipi in parziale eteropia, che in tutti i profili si rinvengono al di sopra sia del substrato roccioso FAN sia delle argille ORV. Le sezioni trasversali delle paleovalli sono ben visibili nei profili paralleli alla linea di costa ovvero alla diga, in quanto sezioni ortogonali agli impluvi delle antiche valli, ora sommerse. Come noto in letteratura, esiste una continuità morfologica fra gli impluvi dei torrenti Polcevera e Bisagno e la loro prosecuzione a mare nei prospicienti omonimi “canyon” sottomarini, continuità pur mascherata morfologicamente dal prisma sedimentario costiero olocenico. Detta continuità è il risultato di innumerevoli fasi erosive avvenute a partire dalla crisi di salinità del Messiniano e poi nelle successive fasi di basso stazionamento del mare determinate, a partire almeno dal Plio-Pleistocene, dalle fasi glaciali. A queste fasi di erosione si sono alternate fasi di deposizione di sedimenti. I profili geologici presentati mostrano che le incisioni paleofluviali, nel tratto costiero considerato, sarebbero state colmate completamente dalle argille plioceniche ORV caratterizzate da una superficie di tetto suborizzontale, al di sopra della quale si sarebbero depositi con pari giacitura i sedimenti quaternari (SL, LS e LA) con spessori di circa 10-25 m, che i profili mostrano sovrapposti direttamente al substrato al di fuori delle paleovalli.

Appare geologicamente incoerente che le paleovalli riconosciute nel tratto costiero dove sarà realizzata la diga, morfologicamente in continuità verso monte con i corsi d’acqua minori afferenti al bacino idrografico urbano compreso fra quelli dei fiumi Polcevera e il Bisagno, siano state completamente colmate dalle argille ORV Plioceniche con spessori superiori a 200 m, senza che queste siano state successivamente erose, almeno in parte, per incisione fluviale durante le successive fasi di basso stazionamento del livello del mare, considerate anche solo le 10 fasi glaciali maggiori occorse a partire dal Pleistocene Medio e le successive fasi di deposizione nel corso delle fasi interglaciali alternate alle precedenti, di cui la superficie di tetto suborizzontale delle argille ORV, come rappresentata nei profili, non riporta traccia. Si consideri che solo nel corso dell’interglaciale successivo all’ultima lunga fase glaciale (MIS 4-2), in cui il livello del mare ha raggiunto quote inferiori a -100 m rispetto al livello attuale con conseguente profonda erosione dei depositi precedenti, la successiva sedimentazione in corrispondenza delle incisioni fluviali ha raggiunto spessori molto elevati, che nel caso del Polcevera presso la foce raggiungono oltre 60 m, accertati con indagini geognostiche, alla base grossolani e nei 25 m sommitali fini, di età Olocenica.

Il modello geologico rappresentato dai profili geologici presentati appare pertanto approssimativo, pur considerata la fase di progettazione, e incongruente. Si consideri infatti che, in aggiunta a quanto sopra, solo alcuni dei medesimi profili geologici riportano la presenza di ghiaie sabbiose GS Plio-Pleistoceniche che in legenda sono stratigraficamente successive alle argille ORV del Pliocene Inferiore, ma precedenti alla sequenza sabbioso-limoso-argillosa Pleistocenica, ma nel profilo appaiono graficamente sottostanti pure alle argille ORV. Per quanto sopra, anche il modello geotecnico su cui sono fondate le scelte preliminari di progettazione appare inadeguato e potrebbe necessitare di profonde revisioni.



Stralcio della Tavola MI046RPFZD02100 che mostra una porzione, corrispondente al tratto fra il porto vecchio e la foce del Bisagno, della Sezione trasversale geologico-geotecnica 2-2', tav. 2/2, parallela alla costa.

Anche a seguito della richiesta di effettuare un approfondimento geologico nell'area vasta sui processi erosivi intervenuti nel corso del Pleistocene e su quelli deposizionali (di aggradazione e progradazione) alternati ai precedenti, il Proponente non ha riportato nuovi dati né nuove elaborazioni grafiche significative. Tuttavia, nelle integrazioni richiama che la formazione dei *canyon* del Bisagno e del Polcevera “*risale alle glaciazioni attraverso il susseguirsi di fenomeni erosivi e deposizionali*”. Il Progetto MaGIC fornisce ampia documentazione al riguardo, riferisce il Proponente, “*ma proprio sulle testate dei due canyon non si esprime per mancanza di un rilievo completo e indica la possibilità di un arretramento senza però definire né l'estensione né la rapidità di arretramento*”. Nonostante dette incertezze, afferma che “*non sono stati individuati fenomeni gravitativi in atto e/o potenziali di dimensioni rilevanti e i canyon mostrano condizioni generali di stabilità a grande scala anche se sono presenti numerosi fenomeni gravitativi corticali*” e che stante la distanza dei *canyon* del Bisagno e del Polcevera, stimata dal Proponente in 3-4 km dalla diga, sia da escludere una rapida evoluzione delle testate in tempi paragonabili a quelli di utilizzo dell'opera di progetto. Detta affermazione appare in contrasto con le evidenze del progetto MaGIC, sviluppato dal DPC, CNR, OGS e un consorzio interuniversitario, che indica nel settore di testata dei *canyon* Polcevera e Bisagno la presenza di lineamenti potenzialmente tsunamogenici, perimetrando pertanto detto settore come “*area suscettibile a franosità potenzialmente tsunamigenica*”.

### Acque superficiali

In relazione alla richiesta di valutare le interferenze determinate dalle opere di progetto alle foci dei torrenti Polcevera e Bisagno ripetendo le simulazioni modellistiche effettuate nella relazione MI046R-PF-D-I-R-023-00 per gli “*eventi estremi*” attraverso la considerazione delle portate liquide e del trasporto solido per  $Tr=200$  e 500 anni, estendendo le simulazioni modellistiche anche alle aree urbane a monte, già affette da rischio idraulico molto elevato in cui potrebbero verificarsi fenomeni di rigurgito, il Proponente nella documentazione integrativa dichiara che, per il Polcevera, i risultati ottenuti con la portata di  $2.006 \text{ m}^3/\text{s}$  relativa a  $Tr=500$  anni confermano, dal punto di vista della circolazione idrodinamica marina, i risultati già ottenuti con  $Tr=200$  anni, ovvero che la nuova configurazione della diga di Sampierdarena favorisce la deviazione del flusso idrodinamico, attualmente verso Ponente, verso Levante (sinistra idraulica) ossia verso l'esterno del porto. Il trasporto solido fluviale in relazione alle portate estreme non è stato preso in esame poiché la variazione della geometria delle opere marittime non modifica il profilo di rigurgito fluviale e la deviazione del campo idrodinamico a mare favorisce lo smaltimento del trasporto solido in sospensione, atteso che nella sezione terminale del Polcevera è stata realizzata una vasca di sedimentazione la cui funzione è quella di bloccare il trasporto solido fluviale di fondo. Per il Bisagno, già per eventi con  $Tr=50$  anni, si verificano esondazioni nel tratto suo terminale. La portata massima che può transitare in alveo, al di sotto della copertura di Brignole, è compresa tra  $710-750 \text{ m}^3/\text{s}$  indipendentemente dalla portata a monte. La futura entrata in servizio dello

scolmatore di piena, già approvata, assicurerà lo sbocco a mare a Levante dell'attuale imboccatura portuale di una portata pari a 420 m<sup>3</sup>/s per l'evento Tr=200 anni avente portata di 1.050 m<sup>3</sup>/s e il rilascio all'attuale foce della di 630 m<sup>3</sup>/s. Per l'evento Tr=500 anni con portata di 1.440 m<sup>3</sup>/s, la portata scolmata pari a 440 m<sup>3</sup>/s determinerà una portata di valle residua pari a 1.000 m<sup>3</sup>/s; pertanto, all'imbocco della copertura di Brignole saranno attese esondazioni per questo evento di piena. Per il torrente Bisagno, non sono presenti indicazioni sul trasporto solido.

#### *Territorio*

Un aspetto che caratterizza fortemente i luoghi è l'orografia movimentata, articolata in rilievi e valli che, dalle spalle della città, scende verso il mare. Specifica importanza è rivestita dalle infrastrutture (tracciati autostradali e ferroviari, l'area a servizio aeroportuale, l'area ex ILVA, il porto imbarcazioni, il porto antico, l'area fiera) che sono massicciamente presenti sul territorio e che, anche in ragione dell'elemento morfologico, hanno particolare disegno e assetto. Le grandi infrastrutture del porto in alcuni tratti sono in stretto rapporto con altre infrastrutture, come la metropolitana che ne costeggia un tratto e la ferrovia (che addirittura entra all'interno dell'area ex ILVA e del porto imbarcazioni). L'ambito è caratterizzato da un margine costiero rigido e impermeabilizzato e da edifici industriali distribuiti lungo la costa e lungo i torrenti: questi sono gli elementi che costituiscono le principali vulnerabilità, mentre le resilienze sono principalmente le bellezze d'insieme, le bellezze puntuali e in generale gli elementi testimoniali dei valori simbolici del luogo, come la Lanterna, il Porto Antico, i Forti e la Fiera.

#### *Rumore e vibrazioni*

L'esame della componente rumore è stato inizialmente sviluppato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (SIA). In particolare nel volume secondo dello SIA, classificato MI046RPF DAR067201 è riportato che il Comune di Genova ha adottato e approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica, con Delibera della Giunta Provinciale n. 234 del 24/04/02, ai sensi della Legge Regionale n. 12 del 20 Marzo 1998, dal quale si evince che le aree del Porto Antico ricadono in parte 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 (area prettamente industriale priva di abitazioni). Da tali informazioni è possibile dedurre i valori limite cui sono soggetti i vari ricettori potenzialmente esposti al rumore prodotto dalla realizzazione e dall'esercizio della nuova diga foranea. Il documento riporta anche i risultati di 15 rilievi acustici, considerati rappresentativi delle aree a terra prossime all'area di intervento e di classi omogenee di recettori, realizzati in corrispondenza del marciapiedi o in facciata ai fabbricati, e comunque a piano strada con determinazioni della durata di 15 minuti. Le posizioni dei punti di misura sono state indicate in apposite planimetrie insieme alle storie temporali dei rilievi eseguiti. Le rilevazioni fonometriche derivano da uno studio effettuato dal Comune di Genova. La scelta delle postazioni di misura e delle grandezze monitorate è stata determinata dallo stesso Comune di Genova, allo scopo di caratterizzare il sistema degli assi per il trasporto pubblico locale e non risultano quindi, in alcuni casi, rispondenti appieno alle richieste normative, in quanto non eseguite in facciata degli edifici e in carenza quindi delle riflessioni prodotte dalle strutture stesse delle facciate. Ciò comporta, nei casi di misure effettuate nelle adiacenze degli assi stradali e non in facciata, una non completa ed esaustiva caratterizzazione della situazione ante operam. Risulta così necessaria la richiesta di integrazioni in merito alle misurazioni effettuate anche a seguito di osservazioni della Regione Liguria.

Nel volume terzo dello SIA, classificato MI046RPF DAR067301, è riportata la stima degli impatti in fase di cantiere sviluppata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN, basato su standard ISO ed altri *standard* di riferimento utilizzati localmente in paesi diversi europei. Dopo la descrizione del programma di calcolo sono stati illustrate le elaborazioni svolte per quattro scenari di cantiere:

- scenario 1: demolizione della diga esistente;
- scenario 2: costruzione della nuova diga;
- scenario 3: realizzazione del parco eolico;
- scenario 4: prefabbricazione dei cassoni e trattamento (vagliatura e frantumazione) del materiale da demolizione (area di cantiere di Prà-Voltri).

Per ciascuno scenario sono state indicate le sorgenti costituite dalle macchine operatrici e dalle lavorazioni previste e una sintesi dei risultati, con l'indicazione del livello sonoro massimi atteso e dei livelli sonori a distanze di 50, 10, 150 e 200 metri dalla sorgente costituita dai cantieri, nonché il livello massimo atteso al recettore R1, ovvero la ditta PRM impianti e il livello massimo atteso al recettore R2 costituito dalla caserma

della Guardia di Finanza “Testero”, con uffici e residenze. Dalle valutazioni previsionali effettuate è emersa la possibilità di superamenti dei valori limite normativi durante le lavorazioni dei cantieri e il Proponente, al fine di mitigare il fenomeno, nella successiva fase progettuale indica che dovranno essere programmate barriere fonoassorbenti mobili attorno alla zona dell’impianto di betonaggio e di frantumazione e vagliatura. È inoltre riferito che il possibile superamento dei limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica potrà essere gestito con lo strumento della richiesta in deroga di nullasta alle attività temporanee, prevista dalla legge quadro sull’inquinamento acustico n.447 del 26 ottobre 1995.

È, inoltre, riportata una valutazione del rumore in fase di esercizio, per la quale il Proponente indica che l’unica fonte di emissione sonora è costituita dal funzionamento del parco eolico che sarà realizzato sulla nuova diga. Sempre adottando il modello previsionale di calcolo SoundPLAN è stato elaborato uno scenario che prevede il funzionamento contemporaneo delle 20 pale eoliche e che interessa prevalentemente il tratto di costa su cui il parco eolico si affaccia. Anche in questo caso è riportata la sola indicazione del livello sonoro massimo atteso e dei livelli sonori a distanze di 50, 10, 150 e 200 metri dalla sorgente costituita dai cantieri, nonché il livello massimo atteso al recettore R1 e al recettore R2. Sulla base delle elaborazioni svolte il Proponente conclude che per l’impianto eolico, vista anche la sua distanza dalla costa, non sono previsti significativi impatti per la componente rumore ambientale. La documentazione presentata riporta in maniera molto sintetica i risultati delle elaborazioni, senza entrare però nel dettaglio dell’utilizzo del programma e delle modalità con cui è stato impiegato e senza indicare, con mappe e tabelle contenenti i livelli sonori previsti sulle facciate degli edifici potenzialmente esposti, gli effettivi impatti previsti per la fase sia di cantiere sia di esercizio. Pertanto, anche su indicazione della Regione Liguria, sono state avanzate richieste di integrazione.

Con il documento “Studio di Impatto Ambientale risposta alle richieste di integrazione formulate dal MiTE in data 12/1/2022 allegato al cap. 18 – RUMORE AMBIENTALE” classificato MI046RPFDAR070L00 è stata fornita risposta a quanto richiesto in materia di rumore ambientale. In particolare, dopo un’analisi della normativa nazionale e regionale in materia, sono fornite le indicazioni in merito alla campagna di misura effettuata sulla base della quale è stato tarato il programma di calcolo previsionale. È stata elencata la strumentazione fonometrica utilizzata, sono forniti i certificati di taratura relativi e sono riportati gli estratti delle storie temporali dei livelli sonori registrate e relative ai più significativi tra i rilievi condotti, la cui risultanze sono state impiegate per la costruzione dei modelli di simulazione, costituendo il valore di riferimento del livello di fondo a cui sono stati sovrapposti gli esiti delle simulazioni relative alle attività di cantiere e di esercizio. È inoltre illustrata l’applicazione alle fasi di cantiere e di esercizio del programma previsionale del rumore utilizzato, indicando lo standard RLS90 quale riferimento tecnico cui è stato fatto riferimento per le elaborazioni modellistiche. Sono stati analizzati i dati di input a partire dai dati del modello digitale del terreno e degli edifici. I dati di ingresso utilizzati per la modellazione sono stati ricavati dal piano dei flussi di traffico relativi alle diverse direzioni di marcia, opportunamente integrati con considerazioni derivanti dall’osservazione diretta di alcune postazioni di misura significative ed estesi all’intera giornata di 24, ore sulla base di dati statistici legati ai flussi di traffico contenuti nei documenti di studio della viabilità elaborati nell’ambito del monitoraggio del traffico del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.). Complessivamente sono stati valutati i flussi di mezzi leggeri e pesanti in transito nelle diverse direzioni delle strade, le dimensioni trasversali delle sezioni stradali l’eventuale presenza di dispositivi di rallentamento o zone con limite di velocità di 30 Km/h, la presenza di impianti semaforici, la presenza di parcheggi con il numero di posti auto disponibili e il numero di movimenti diurni e notturni per posto auto e la possibilità di stazionamento per mezzi pesanti. Per le aree industriali sono indicati l’ubicazione e il ciclo di funzionamento e per le aree e gli edifici residenziali e commerciali l’ubicazione e l’altezza (numero di piani), la destinazione d’uso e la disponibilità di posti auto. Per le sorgenti utilizzate per la fase di cantiere sono state indicate le fonti bibliografiche cui si è fatto riferimento e gli spettri sonori utilizzati per la simulazione dei quattro scenari di cantiere individuati. Per tali scenari sono indicate su aerofotogrammetrie le aree di cantiere previste e per ciascuna di esse sono descritte le differenti tipologie di lavorazioni previste, nonché le mappe acustiche riportanti i livelli sonori attesi rappresentati attraverso curve isolivello sonoro. Le valutazioni svolte confermano per le fasi di cantiere studiate possibili superamenti dei limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Genova per le diverse aree interessate e la necessità di richiesta di provvedimento di deroga al rispetto dei limiti acustici, pur con le limitazioni, in termini sia di livelli di emissione e immissione, sia di finestra temporale di applicabilità della deroga, giornaliera e stagionale di lungo periodo, che saranno determinate e stabilite dalle Autorità competenti. Inoltre, a tutela dei ricettori più prossimi



alle aree di cantiere poste sulla terraferma e con particolare riferimento alle lavorazioni più impattanti, potranno, in caso di necessità, essere installate barriere acustiche temporanee.

Il Proponente indica ancora che, oltre alla posa di barriere antirumore, si potrà intervenire sulle modalità operative o limitare temporalmente, per quanto possibile, la durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti.

Lo studio effettuato e le integrazioni presentate non risultano ancora esaustive e complete al fine di poter consentire una sufficiente valutazione dei livelli acustici attesi e poter escludere significativi impatti, soprattutto per la fase ante operam e di esercizio. Per i ricettori potenzialmente più esposti al rumore non sono infatti stati eseguiti confronti tra i livelli misurati nella fase ante operam, e previsti per la fase post operam e i valori limite normativi. Per la fase di esercizio inoltre è indicato che l'unico potenziale impatto da rumore sia costituito dall'impianto eolico progettato, per il quale non si forniscono comunque elementi sufficienti per valutare l'effettivo impatto in relazione alle sorgenti prevedibili, inoltre non è stato tenuto in considerazione che le opere previste per la diga foranea comporteranno l'approdo di navi di maggior stazza e con motorizzazioni più performanti, potenzialmente produttrici di maggior energia sonora. In considerazione comunque della distanza dei ricettori abitativi che possono essere impattati, della presenza di altre attività industriali e portuali prevalenti, in termini di rumore prodotto, di intenso traffico associato alle infrastrutture dei trasporti presenti, l'eventuale impatto acustico in fase di esercizio può ritenersi comunque contenuto, ma necessitante di un attento monitoraggio acustico, sia per la fase di cantiere, al fine di verificare il rispetto dei valori limite e dei tempi di attività disposti dalla deroga comunale e per porre in essere tutte le azioni mitigative indicate nello SIA e nelle sue integrazioni, sia in fase di esercizio, per la quale oltre al monitoraggio dovranno essere indicate le azioni da porre in essere per mitigare eventuali superamenti dei limiti che dovessero emergere dalle misure fonometriche.

Per la componente vibrazioni in ambiente terrestre, nel secondo volume dello SIA, è indicato esclusivamente che le vibrazioni negli edifici possono costituire un disturbo per le persone esposte e, se di intensità elevata, possono arrecare danni architettonici o strutturali. Nel terzo volume del SIA invece è evidenziato che la realizzazione della nuova diga avverrà tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa e la quasi totalità delle lavorazioni sarà eseguita lato mare e non saranno interessate aree a terra prossime a strutture (edifici, ecc.) e recettori. Il Proponente ha indicato quindi che non sono identificabili impatti potenziali per le vibrazioni in fase di cantiere e per la fase di esercizio la presenza della nuova diga nel contesto territoriale di riferimento non costituisce un elemento in grado di indurre propagazione di vibrazioni nell'ambiente terrestre. Quanto riportato nello SIA effettuato è carente per la componente e comporta la necessità di richiesta di integrazioni. Le integrazioni per la componente vibrazioni proposte sono contenute nel documento "Studio di Impatto Ambientale: risposta alle richieste di integrazione formulate dal MiTE in data 12/1/2022: allegato al cap. 19 – VIBRAZIONI", codificato MI046RPF DAR070M00 e contengono una prima parte riguardante le generalità sui fenomeni vibratorii, che descrive anche gli *standard* e i riferimenti normativi costituiti dalle norme tecniche ISE ed UNI per la valutazione e la determinazione degli effetti e degli impatti sulle persone e sugli edifici. In particolare, come richiesto, è stato anche fatto riferimento particolare alla norma UNI 9614 nella versione del 2017. È stata svolta inoltre un'analisi degli aspetti modellistici delle vibrazioni e dei programmi di calcolo per la valutazione previsionale degli effetti delle vibrazioni sulle persone e sugli edifici. Lo studio previsionale per il corso d'opera è stato condotto analizzando le varie fasi di cantiere e prendendo in particolare considerazione le lavorazioni del cantiere poste a terra, nonché, come richiesto, gli impatti anche derivanti dal trasporto dei materiali. Gli scenari esaminati sono stati infatti:

- scenario produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione;
- scenario frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione;
- scenario movimentazione mezzi da e per le cave.

La valutazione dei livelli di disturbo connessi alla presenza del cantiere o all'esercizio della linea è stata effettuata con l'ausilio di un modello previsionale realizzato internamente su base MathCAD, a partire dalle formulazioni analitiche che descrivono la trasmissione delle vibrazioni all'interno di una matrice omogenea, raggiungendo poi i fabbricati. La valutazione è stata svolta a partire da dati di input consistenti negli spettri di emissione alla sorgente del singolo macchinario o attrezzatura. Per la costruzione dei modelli previsionali si è inoltre fatto riferimento anche alle trattazioni contenute in articoli specialistici riportati in bibliografia. Per le attrezzature di interesse, a partire da dati bibliografici o dati di letteratura relativi alle principali attrezzature e mezzi di interesse, si è valutato, in funzione della distanza del generico punto ricettore e della tipologia di ricettore esaminato, il livello vibrazionale connesso al transito o all'operatività del mezzo/attrezzatura,

definendo in modo parametrico l'impatto finale atteso. Nel modello matematico sviluppato per la valutazione della propagazione delle vibrazioni negli edifici si è tenuto conto dell'attenuazione nel terreno, dell'accoppiamento fondazione - terreno e delle attenuazioni o delle amplificazioni della propagazione ai diversi piani dell'edificio. La modellazione previsionale condotta con la formulazione analitica esaminata ha condotto a valutare l'entità dei livelli vibrazionali attesi conseguenti alle attività di cantiere e ai transiti di mezzi lungo la viabilità presente nell'area di progetto in funzione delle distanze rispetto ai ricettori. La valutazione è stata condotta in ordine sia alla possibile insorgenza di danni ai fabbricati, che sono indipendenti dal periodo della giornata in cui sono presenti le vibrazioni, sia al possibile disturbo alle persone, per le quali il periodo del giorno di analisi delle vibrazioni è invece significativo. In riferimento alle lavorazioni di cantiere è stata svolta una valutazione previsionale attraverso la stima del livello vibrazionale immesso in un generico edificio in funzione della distanza della fondazione dalla sorgente, considerando cautelativamente valori minimi di perdita di accoppiamento terreno-fondazione e i risultati ottenuti sono stati presentati per i diversi scenari esaminati attraverso i valori di velocità di vibrazione, per vibrazioni durature e di massima accelerazione ponderata. Con le analisi effettuate il Proponente conclude che:

- le lavorazioni di produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione o di sola frantumazione e stoccaggio del materiale di demolizione, determinano livelli vibrazionali indotti in generale compatibili con i limiti normativi, anche nel caso di strutture appartenenti alla classe 3 della norma corrispondenti alle strutture più sensibili (monumenti, edifici storici, ecc.). Per fabbricati di particolare interesse o pregio deve essere condotta una valutazione di maggiore dettaglio una volta note le modalità operative secondo quanto previsto dal progetto esecutivo, considerando pure eventuali peculiarità e modalità di esecuzione delle lavorazioni;
- per la movimentazione di mezzi da e per le cave o verso le aree di cantiere possono ragionevolmente essere scongiurati possibili fenomeni di danno strutturale/estetico agli edifici;
- per quanto riguarda il disturbo alle persone:
  - le lavorazioni di produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione o di sola frantumazione e stoccaggio del materiale di demolizione, determinano per tutte le tipologie di ricettore livelli vibrazionali indotti in generale compatibili con i limiti normativi con riferimento, anche per lavorazioni condotte in periodi festivi o notturni;
  - per la movimentazione di mezzi da e per le cave o verso le aree di cantiere devono essere scongiurati possibili fenomeni di disturbo alle persone.

Lo studio integrativo presentato riporta soltanto i risultati delle elaborazioni svolte descritti in maniera qualitativa, considerando l'impatto generico delle vibrazioni in funzione della distanza, senza indicare valori calcolati e confronti con i limiti previsti dalle norme tecniche e non appare sufficiente a poter dimostrare l'assenza di potenziali impatti. Non sono stati inoltre analizzati gli aspetti relativi all'esercizio, che comunque sono sicuramente limitati e circoscritti rispetto alla fase di cantiere. Pertanto, come suggerito anche dal Proponente, è indispensabile indicare, con apposita condizione, la necessità di effettuare l'individuazione dei ricettori più esposti e svolgere idonee campagne di misure accelerometriche, specialmente durante le lavorazioni più impattanti, da concordare con l'ARPA Liguria, individuando le mitigazioni necessarie.

#### *Popolazione e Salute umana:*

I possibili impatti sulla popolazione umana dovuti alle emissioni in atmosfera e alle emissioni sonore, in fase sia di realizzazione, sia di esercizio, sono trattati unitamente alle componenti ambientali Rumore e Vibrazioni e un più dettagliato inquadramento e trattazione sull'argomento è contenuto nell'Allegato E. Sono stati considerati e analizzati gli indicatori di mortalità e i relativi rapporti standardizzati per gli anni dal 2009 al 2013 e per il periodo 2016-2020 considerando tutte le cause e nello specifico le cause di mortalità associate all'apparato respiratorio e si sono valutati i rapporti standardizzati per le diverse diagnosi nel periodo 2016 - 2020 per i distretti liguri. Dalle analisi effettuate non si rivelano, secondo il Proponente, particolari criticità per l'area di studio. Riguardo le attività di sorveglianza epidemiologica, le stesse sono rinviate alla successiva fase progettuale, nell'ambito di un programma di monitoraggio "ad hoc, da sviluppare in accordo con Regione e tale da consentire l'aggiornamento periodico degli andamenti dei principali indicatori di mortalità e dei ricoveri ospedalieri per le aree cittadine di interesse.

#### *Ambiente ed ecosistemi marini*

Il Proponente ha descritto il quadro normativo (sovra-nazionale, nazionale e regionale) e programmatico di riferimento, ha fornito la caratterizzazione della biodiversità dell'area vasta e, per le fasi ante operam, di realizzazione dell'opera e post-operam, l'analisi comprensiva dei potenziali impatti, temporanei o permanenti, singolarmente o in combinazione con altri piani o progetti legati all'inserimento dell'opera, formulando misure di mitigazione e contenimento degli impatti, nella fase di costruzione, di esercizio e dell'eventuale dismissione. Il Proponente ha eseguito un approfondimento sugli studi e indagini che si intendono effettuare sull'analisi ecologica di stato di salute dell'ecosistema marino (ex ante, in fieri e post operam), fornendo cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite nell'area dei lavori, integrando lo studio con la previsione di misure di torbidità e ossigeno delle acque marine in continuo durante la fase di cantiere, definendo un programma di interventi di mitigazione e/o compensazione in senso atecnico per danni eventuali o residuali a biocenosi marine, prevedendo il coinvolgimento dell'ente gestore delle aree protette che insistono nell'Area di Influenza del progetto e di biologi/ecologi esperti per le attività di monitoraggio e mitigazione e la definizione degli interventi necessari a neutralizzare impatti residuali.

Restano aspetti da completare o approfondire che potranno essere completati nella fase esecutiva prima dell'inizio dei lavori.

#### *Paesaggio:*

È stata condotta una disamina dettagliata del quadro paesaggistico dell'area vasta di indagine, prendendo in esame gli strumenti di pianificazione che insistono sul territorio e fornendo un quadro d'insieme della zona portuale e della città di Genova; sono stati così individuati gli elementi caratterizzanti il paesaggio sia antropizzato sia naturale. Gli effetti sui vari fattori ambientali e gli impatti sul paesaggio sono stati valutati dal Proponente trascurabili per tutte le alternative prese in esame rispetto alla situazione attuale.

#### *Patrimonio culturale e storico testimoniale:*

Sono stati evidenziati gli elementi storico insediativi individuabili nell'ambito e situati tra la Val Polcevera e la Val Bisagno: la corona dei forti posti lungo la fascia collinare, la Lanterna, la Basilica di Carignano, il porto antico e la diga foranea con il faro di ingresso al porto. Riguardo ai vincoli paesaggistici, archeologici e architettonici, dalla mappatura dei vincoli di cui al sito [www.vincoliinrete.it](http://www.vincoliinrete.it) della Liguria, non emergono vincoli archeologici e architettonici all'interno dell'area di intervento così come per le aree a terra, interessate nelle fasi costruttive interessate dalle aree logistiche e di approvvigionamento del cantiere "a mare".

### **Per quanto riguarda le misure di mitigazione e compensazione e di monitoraggio**

#### *Mitigazioni e compensazioni:*

Il Proponente prevede diverse misure di mitigazione e compensazione (in senso atecnico). A titolo esemplificativo, massimizzando l'approvvigionamento dei materiali via mare ed evitando 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, solo il materiale proveniente dalle demolizioni della diga esistente sarà depositato temporaneamente 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 il riempimento degli stessi. Pur ritenendo il Proponente che durante la fase di cantiere per queste lavorazioni non si verifichino impatti in termini di qualità dell'aria sui ricettori sensibili, considerando un periodo di dati maggiori e condizioni che tengano conto della stagionalità degli eventi, sono state definite le linee guida per l'esecuzione di una specifica attività di monitoraggio ambientale.

Per la fauna ittica, le lavorazioni più significative (demolizione e "pile driving"), se realizzate con un approccio di progressività ("soft start"), sarà attuata una serie di mitigazioni e all'interno delle soglie di attenzione previste, per limitare gli effetti negativi limitati per il rumore e le vibrazioni.

Le misure previste per mitigare e compensare i possibili disturbi conseguenti alle torbide lungo costa sono: opportune soglie dimensionali per l'utilizzo dei materiali per le opere di imbasamento della nuova; sistemi di prelievo e movimentazione dei sedimenti cosiddetti "ambientali", per limitare la dispersione e messa in sospensione delle frazioni più fini; strutture di protezione (panne galleggianti) per ostacolare la diffusione e il trasferimento in colonna della *plume* di torbidità dal sito di lavorazione al tratto costiero di levante già citato; procedura di *feedback*, basata sull'impiego di sonde di torbidità fisse e non, per controllare in tempo reale il

campo di torbidità nelle diverse aree operative e nelle direttrici di attenzione ambientale, per monitorare eventuali superamenti di soglie prefissate e provvedere a sospensioni temporanee delle lavorazioni del caso, anche con verifica straordinaria diretta degli eventuali effetti del superamento nei confronti dei popolamenti *target*.

Riguardo il Parco eolico, si prevedono misure per limitare l'effetto frontale per cui le pale in rapido movimento divengono pressoché invisibili agli esemplari dell'avifauna in avvicinamento (“*motion smear*”) utilizzando specifiche modalità di colorazione delle pale eoliche.

Le analisi modellistiche condotte in merito agli effetti delle nuove opere sulle spiagge a levante della foce del Bisagno hanno evidenziato, secondo il Proponente, modifiche modeste, consistenti in una modesta rotazione della linea di riva nella spiaggia compresa tra la foce e Punta Vagno. Le misure di mitigazione, da definire a valle delle previste attività di monitoraggio sistematico del litorale a seguito della costruzione della nuova diga foranea, per contrastare gli effetti potrebbero eventualmente prevedere un periodico ripascimento localizzato nel tratto di ponente della spiaggia o una redistribuzione dei sedimenti nell'ambito della stessa spiaggia trasferendo materiale da ponente (in accrescimento) a levante (in arretramento).

È previsto anche trapianto di *Cymodocea nodosa*, da attuare cautelativamente secondo un rapporto 1:2 per coprire impatti diretti e indiretti, previa individuazione del sito accettore e di quello donatore, delle superfici del caso e della metodologia più adatta; l'azione sarà effettuata sulla base dei dati del monitoraggio ambientale che indicheranno le caratteristiche strutturali dei popolamenti, le eventuali aree impattate e quelle non, lungo costa nel tratto considerato.

#### *Piano di monitoraggio:*

##### *Aria e Salute Umana:*

Il Proponente per il monitoraggio delle attività di cantiere, intese indipendentemente dallo scenario futuro quando sarà ultimata la diga, ritiene che “debbono essere messe in campo misure di verifica delle stime riportate in questo studio, ovvero:

- Monitoraggio delle emissioni 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.

Tali attività saranno concordate di concerto con le autorità di controllo e gli enti competenti per definire una strategia di monitoraggio condivisa che permetta di sfruttare nel modo migliore tutte le informazioni sulla qualità dell'ambiente e sui *trend* epidemiologici che via via si renderanno disponibili, al fine di supportare i processi decisionali necessari a definire eventuali interventi preventivi e/o mitigativi a tutela della popolazione potenzialmente esposta.”

##### *Compensazione emissioni di GHG*

Nel documento “Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE” El. MI046R-PF-D-A-R-070-00, il Proponente riporta una sintesi dello studio *Carbon Footprint* e presenta le opzioni di compensazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal progetto. Il Proponente, dopo una premessa riferita all'Analisi Costi Benefici e in particolare al bilancio delle emissioni per la costruzione, per il trasporto stradale e ferroviario e delle mancate emissioni per la riduzione delle percorrenze marittime delle navi secondo cui “si è potuto constatare che considerando la fase sia di costruzione sia di esercizio, il progetto consente di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> su scala globale di quasi 20 milioni di t di CO<sub>2</sub> e che le emissioni in fase di costruzione possono essere compensate dagli altri effetti in esercizio in pochi anni”, elenca diverse misure di compensazione, tra cui:

- a. realizzazione del parco eolico o altre misure di compensazione su scala locale in caso di non autorizzazione dello stesso;
- b. piantagione di nuovi alberi da fusto sul territorio comunale;
- c. piantagione di specie arboree come l'acero campestre, l'acero riccio, l'olmo e il cerro;
- d. interventi strutturali nel settore della climatizzazione e del risparmio energetico degli edifici pubblici e di utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili;
- e. interventi di efficientamento energetico dell'illuminazione pubblica;
- f. interventi sulla mobilità sostenibile.

Per compensare la porzione di emissioni di gas a effetto serra che non si è in grado di abbattere direttamente sul territorio locale con il parco eolico o con altre soluzioni, il Proponente esprime l'intenzione di valutare di accedere al mercato volontario dei crediti di carbonio attraverso l'acquisto di crediti di carbonio in progetti verificati e certificati da parte terza in accordo con standard internazionale, finalizzati alla tutela ambientale con l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Riguardo gli aerogeneratori, il Proponente era stato richiesto di fornire, tra l'altro, "l'analisi costi-benefici, in termini di effettivo risparmio energetico, che giustifichi la previsione progettuale in argomento, valutando, fra l'altro, la possibilità di far ricorso a energie alternative diverse, come ad esempio quella legata al moto ondoso, e/o prevedendo progetti di installazione di pannelli fotovoltaici su tutte le superfici disponibili in area portuale; ciò anche in ragione del significativo impatto in termini paesaggistici che la presenza di un parco eolico di tali dimensioni causerebbe al litorale di cui trattasi e della tipologia caratteristica dei venti a Genova (venti non costanti e sovente a raffiche)". Il Proponente si è limitato a ripetere le conclusioni dell'esame di diverse tecnologie alternative per lo sfruttamento delle energie rinnovabili del PFTE.

### Per quanto riguarda la gestione dei materiali

È prevista la massimizzazione dell'approvvigionamento dei materiali via mare. Durante i dragaggi sono previsti la raccolta, il pompaggio, il trasporto (materiale sollevato dal fondo del mare alla draga) e il deposito (posizionamento di materiale su una chiatta o tramoggia). Riguardo ai rifiuti, sono previsti la selezione di tutti i rifiuti prodotti e il loro conferimento nelle discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero. È altrettanto prevista l'impermeabilizzazione delle eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali. Tutte le attività di escavo e di collocamento dei materiali su mezzo marittimo, il deposito in area di stoccaggio e/o all'interno di cassoni cellulari, saranno opportunamente controllate e monitorate durante la fase di esecuzione.

### Per quanto riguarda la VInCA

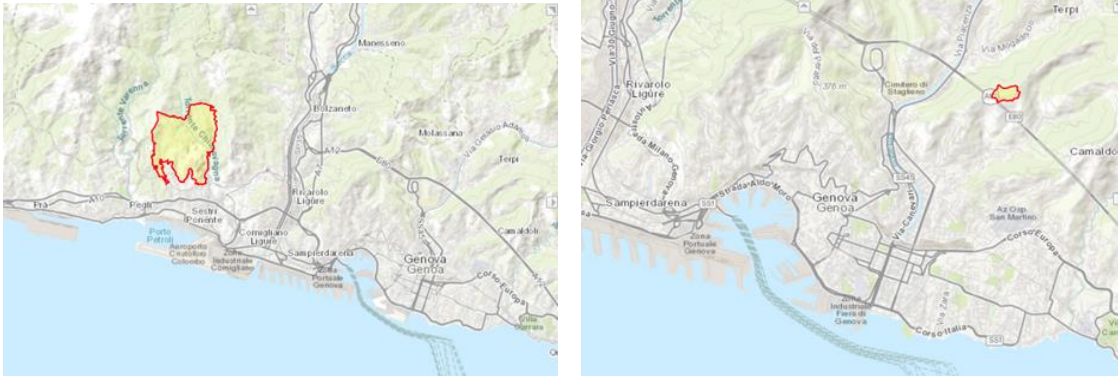
Non vi sono siti della rete Natura 2000 che si sovrappongono geograficamente a una qualsiasi delle azioni o a uno qualsiasi degli aspetti del progetto in una qualsiasi delle sue fasi oppure in prossimità allo stesso.



Inquadramento dell'area di progetto e dei siti della rete Natura 2000

Il Proponente ha individuato quattro siti della rete Natura 2000 (ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse – Nervi"; ZSC IT1332575 "Fondali Nervi - Sori"; ZSC IT1331615 "Monte Gazzo"; IT1331606 "Torre Quezzi") che, pur esterni all'Area di progetto, in considerazione sia delle caratteristiche e della dimensione dello stesso progetto, sia della tempistica delle attività previste per la sua realizzazione, sia dei caratteri dei siti e degli

obiettivi e misure di conservazione e del piano di gestione degli stessi siti, potrebbero essere indirettamente interessati da aspetti del progetto, anche per quanto riguarda l'uso di risorse naturali e vari tipi di rifiuti, scarichi o emissioni di sostanze o energia.



Localizzazione dei siti della rete Natura 2000 ZSC IT1332576 IT1331615 “Monte Gazzo” e IT1331606 “Torre Quezzi”.

Il Proponente ritiene che, data la tipologia di intervento le cui operazioni più impattanti sono eseguite in ambiente marino e in considerazione delle distanze dell'area di progetto con i siti Natura 2000 terrestri, non vi possano essere incidenze significative sugli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nei siti IT1331615 “Monte Gazzo” e IT1331606 “Torre Quezzi”. Il Proponente, in sede di recepimento delle richieste di integrazioni del MiTE, ritiene altresì di proseguire con l'analisi delle incidenze relativamente all'area marina prospiciente l'area di progetto e in particolare ai siti che, secondo il Proponente, ricadono all'interno dell'Area di Influenza del progetto: ZSC IT1332576 “Fondali Boccadasse–Nervi”; ZSC IT1332575 “Fondali Nervi - Sori”.



Localizzazione dei siti della rete Natura 2000 ZSC IT1332576 “Fondali di Boccadasse–Nervi” e ZSC IT1332575 “Fondali Nervi - Sori”.

Per entrambi i siti il Proponente ha svolto lo studio per la valutazione delle eventuali incidenze dell'opera [“Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE Allegato G - Studio di Incidenza Ambientale (VInCA)], Livello 2 (Valutazione Appropriata), allegato allo Studio di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per la definizione del procedimento di VIA. La Valutazione Appropriata, concentrandosi nello specifico sulle specie e/o sugli habitat per i quali è designato il sito Natura 2000, si prefigge di valutare le implicazioni che il progetto, da solo o congiuntamente ad altri piani o progetti, può avere per gli obiettivi di conservazione del sito e che le relative conclusioni dovrebbero consentire alle autorità competenti di accertare se il piano o progetto inciderà negativamente sull'integrità del sito interessato.

La VInCA presentata dal Proponente contiene una sintesi della normativa in materia di Valutazione di Incidenza; i motivi per cui si ritiene necessaria la VInCA; una descrizione del progetto e l'analisi delle

alternative progettuali valutate; la descrizione dei siti Natura 2000 considerati; una breve analisi di coerenza con i principali piani che agiscono nell'area di progetto; l'area di analisi con le emergenze naturalistiche presenti al suo interno oggetto di tutela; le principali cause di incidenza e impatto individuabili in base al progetto con i relativi fattori di perturbazione e gli effetti potenziali dell'opera sui siti Natura 2000.

Per quanto riguarda gli habitat presenti in ambito marino presso l'opera, il Proponente segnala che i fondali antistanti "Genova - Torrente Polcevera" e "Genova - Torrente Bisagno" risultano classificati come sabbie litorali e come fanghi costieri. A integrazione delle informazioni esistenti, nell'ambito dei rilievi geofisici condotti nella zona direttamente antistante la diga foranea, sono state effettuate riprese video in alcuni punti a differente batimetria per verificare la presenza di coralligeno. La maggior parte dei fondali è costituita da sabbie medio fini o medio grossolane con presenza di ghiaie e alterazioni antropiche, mentre su scala minore sono presenti zone con accumulo di detriti di origine antropica o derivanti dall'apporto fluviale. I principali fattori perturbativi individuati dal Proponente, al capitolo 8.3 dello studio di VInCA, escludendo l'occupazione di habitat, sono la riduzione o perdita di strutture e funzioni di habitat e habitat di specie; l'inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi; l'inquinamento da rumore e disturbi sonori; l'inquinamento delle acque; l'intorbidimento delle acque; l'inquinamento luminoso; i cambiamenti nella composizione delle specie (successione ecologica).

### **Riduzione o perdita di strutture e funzioni di habitat e habitat di specie**

Secondo il Proponente, la demolizione e la ricostruzione della diga foranea può apportare una riduzione temporanea, in termini sia di struttura sia di funzioni, degli habitat di barriera artificiale localizzati lungo la parte esterna dei moli, dove non si esclude la presenza di specie di pesci, anche di interesse conservazionistico (tra cui Ombrina cirrosa, Sciaenops ocellatus), né di cetacei e condritti di interesse conservazionistico; sempre secondo il Proponente, tuttavia, la capacità di movimento di questi gruppi ne limitano le incidenze dirette sugli individui. Per quanto concerne la fauna bentonica presente lungo la barriera artificiale rappresentata dalle vecchie porzioni di molo che saranno demolite, secondo il Proponente non si può escludere la presenza di specie di interesse conservazionistico, tra le quali poriferi (*Axinella spp.*), echinodermi (*Paracentrotus lividus*), crostacei (*Homarus gammarus*, *Maja squinado*); secondo il Proponente, l'incidenza diretta su queste specie è in parte compensata dalla realizzazione delle nuove strutture che potranno fungere da nuovo substrato per una loro futura colonizzazione, ancorché ciò richiederà alcuni anni prima che possa avvenire.

### **Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi**

Per quanto concerne le emissioni in fase di cantiere, il Proponente, sulla base di studi basati su modellazioni, esclude potenziali incidenze sugli habitat e sulle specie dei due siti della rete Natura 2000 considerati, come pure delle aree marine esterne agli stessi siti della rete Natura 2000 e più vicine all'area di progetto, poiché tutti i valori dei parametri analizzati rientrano nei limiti normativi del D. lgs. n. 155 del 2010. Il Proponente non presume emissioni in fase di esercizio, ricordando tuttavia che nel capitolo 8 dello studio di VInCA, relativo alla trattazione delle principali cause di incidenza e impatto, è stata considerata soltanto la presenza delle nuove strutture, mentre l'eventuale modifica all'intensità del traffico sarà valutata nell'ambito di altri studi.

### **Inquinamento da rumore e disturbi sonori**

Per quanto riguarda l'inquinamento da rumore e disturbi sonori sull'avifauna, il Proponente afferma che in fase di costruzione, considerato che «*le attività di cantiere a terra si svolgeranno in un contesto ove già è presente un forte rumore di fondo e le specie presenti non nidificano all'interno delle aree portuali*», gli individui si allontaneranno dalle aree ove il disturbo è superiore alla propria soglia di tolleranza, spostandosi in aree limitrofe e che, pertanto, il fenomeno è temporaneo e, terminate le lavorazioni, la fauna ornitica tenderà a rioccupare le aree una volta che il fattore di disturbo è terminato. Per quanto riguarda le attività di cantiere a mare, potenziali effetti sull'avifauna possono derivare dall'installazione del parco eolico, a causa di possibili collisioni dovute al progressivo innalzamento delle componenti delle macchine e ai movimenti delle gru di montaggio. Considerando che l'area è frequentata prevalentemente da specie migratrici, il fenomeno potrà essere tenuto sotto controllo, evitando di svolgere le attività più impattanti durante il periodo migratorio. Il

Proponente, richiamando il paragrafo 4.6.2, evidenzia che le emissioni sonore in fase di cantiere legate alle attività maggiormente impattanti, quali la demolizione delle vecchie strutture, causeranno una “certa quantità” di inquinamento acustico ai danni della fauna marina; in particolare l’utilizzo di esplosivi può contribuire alla ‘defaunazione’ marina. Il Proponente, riportando uno studio di Richardson et al. del 1995, sostiene che: gli effetti potenziali del rumore sulle specie che si affidano in qualche misura al suono per funzioni biologiche chiave (comunicazione, navigazione, orientamento, foraggiamento e individuazione di predatori e pericoli) dipendono da una serie di fattori, tra cui la durata, la natura e il contenuto in frequenza del suono, il livello ricevuto (livello sonoro all'animale), la sovrapposizione nello spazio e nel tempo con l’organismo e la fonte del suono e il contesto di esposizione (ad esempio; che gli animali possono essere più sensibili al suono durante i momenti critici, come l'alimentazione, la riproduzione o la deposizione delle uova o l'allattamento e l'allevamento dei piccoli (Tasker et al., 2010); sostiene inoltre che l’esposizione al rumore di origine antropica può produrre un’ampia gamma di effetti sugli organismi acquatici, in particolare sui mammiferi marini (CBD, 2020).

Alla luce dei fattori di pressione individuati e dei possibili impatti, ai capitoli 9 e 10 si riportano gli interventi mitigativi e compensativi individuati per limitare le incidenze sugli habitat e le specie della rete Natura 2000. Nel seguito, nello studio di VInCA, la tabella 8-6 riporta le potenziali categorie di impatto e i tipi di danno del rumore subacqueo sui mammiferi marini, citando uno studio di Bertolini et al. del 2012. Il Proponente riferisce che la realizzazione di campagne di rilievo acustico in corso d’opera (cfr. paragrafo 13.6) consentirà la raccolta di informazioni sui livelli effettivamente riscontrati durante le attività, al fine di stimare le aree di impatto per i mammiferi marini e riporta che i valori riportati di rumore dovuto alle esplosioni dovranno necessariamente essere verificati e aggiornati nella successiva fase progettuale (Progetto Definitivo) in base alle specifiche imbarcazioni e strumenti che saranno utilizzati durante i lavori, al fine di determinare i reali livelli sonori ai quali possono essere esposte le specie target (fauna ittica, mammiferi marini e rettili marini). In fase di esercizio, l’unica fonte di emissione sonora è costituita, secondo il Proponente, dal funzionamento del parco eolico che sarà realizzato sulla nuova diga. A questo riguardo, il Proponente ha definito uno scenario che prevede il funzionamento contemporaneo delle 20 pale eoliche e che interessa prevalentemente il tratto di costa su cui il parco eolico si affaccia.

Per quanto attiene le acque marino costiere, le lavorazioni più critiche sono costituite dal consolidamento dei fondali, dalla movimentazione del materiale sciolto (pietrame) e dalla presenza dei mezzi e macchinari d’opera. Il consolidamento dei fondali mediante colonne in ghiaia, la posa, la sagomatura e lo spianamento del materiale sciolto (pietrame) per la realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni, date le caratteristiche granulometriche del fondale, possono determinare la sospensione di materiale fine ed il potenziale aumento della torbidità nella colonna d’acqua. Per il rilascio accidentale di sostanze pericolose dai mezzi e macchinari d’opera, il Proponente ritiene che l’utilizzo di mezzi recenti e adeguatamente gestiti e mantenuti, consentirà di tenere sotto controllo il fenomeno; nel caso, dovranno comunque essere adottate le procedure e le prescrizioni tipicamente previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, che sarà redatto nelle successive fasi progettuali, e nel Piano di Gestione Ambientale del Cantiere che sarà predisposto dall’Appaltatore. L’analisi dei diversi scenari ipotizzati ha permesso di stabilire che la generazione e la successiva migrazione di una nuvola di torbida sarebbe caratterizzata da concentrazioni di sedimenti sospesi trascurabili rispetto a quelle naturalmente presenti nelle acque (nel caso delle attività di consolidamento e rimozione); che eventuali livelli significativi rimarrebbero comunque confinati all’interno dell’area portuale (nel caso delle attività di rimozione e dragaggio) e che nel caso la torbida 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. Tali considerazioni evidenziano come l’area della ZSC marina, distante più di 2 km dal porto, sia sostanzialmente distante da qualsiasi interessamento; il solo tratto di costa potenzialmente toccato da possibili torbide è quello posto tra Punta Vagno e il sito Natura 2000 IT1332576 per lo scenario, esaminato nello studio di dettaglio, che riporta il caso di vento di libeccio e di propagazione di sedimenti sospesi con tecnica di benna tradizionale e che rappresenta cautelativamente condizioni limite; si tratta di una costa caratterizzata da popolamenti di fanerogame marine e di macroalghe, potenzialmente comprensive di specie ad abito frondoso quali quelle del genere *Cystoseira*, che esplicano funzioni di habitat *forming*, come specie



strutturanti; il Proponente ritiene che non siano prevedibili incidenze per questo fattore perturbativo in fase di esercizio.

## **Inquinamento luminoso**

### Fase di costruzione

L'illuminazione artificiale notturna può avere un effetto negativo sugli ecosistemi, in particolare ciò si manifesta per la flora e la fauna che vedono modificati il loro ciclo naturale "notte - giorno"; il progetto per le sue caratteristiche e dimensioni di opera infrastrutturale prevede la messa in opera di punti luce nel corso delle attività di cantiere che potranno essere pianificate solamente in fase di progettazione più avanzata. Il progetto di illuminazione del cantiere dovrà seguire quanto indicato dalla Regione Liguria con il titolo III della legge regionale n.22 del 29 maggio 2007 in materia di energia e con il successivo regolamento regionale di attuazione n.5 del 15 settembre 2009, recante "Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico", in tema di l'adeguamento degli impianti di illuminazione in un'ottica di garanzia e miglioramento dei necessari livelli di sicurezza sociale e valorizzazione del territorio, inteso come risorsa naturalistica e patrimoniale dei cittadini, anche a salvaguardia dell'osservazione della volta celeste.

### Fase di esercizio

L'illuminazione funzionale alle attività del porto non si differenzierà significativamente dallo stato di fatto.

## **Cambiamenti nella composizione delle specie**

### Fase di costruzione

Non è prevista nessuna modifica agli habitat di interesse comunitario presenti nei due siti Natura 2000 marini considerati; tuttavia, la demolizione della diga foranea apporterà eliminazione temporanea degli habitat di barriera artificiale localizzati lungo la parte esterna dei moli dove è probabile la presenza di specie anche di interesse conservazionistico, tra cui tra *Ombrina cirrosa*, *Sciaenops ocellatus*, *il tursiope*, *Axinella spp.*, *Paracentrotus lividus*, *Homarus gammarus*, *Maja squinado*, presenti nei siti della rete Natura 2000; l'incidenza diretta su queste specie potrà essere tuttavia in parte compensata dalla realizzazione delle nuove strutture che potranno fungere da nuovo substrato per la loro colonizzazione futura ancorché ciò richiederà alcuni anni di esercizio prima che ciò possa avvenire.

### Fase di esercizio

La fase di esercizio dell'opera permetterà la futura colonizzazione dei fondali e in particolare della parete esterna della nuova diga dove troveranno dimora specie sessili di interesse appartenenti a Poriferi, Cnidari, Tunicati e macroalghe che daranno luogo a habitat di elezione di fauna ittica di interesse commerciale e conservazionistico simile a quella che è già presente presso la diga attuale; il maggior battente, secondo il Proponente, su cui poverà la futura struttura, permetterà, oltre ad avere una superficie da colonizzare molto superiore a quella attuale, anche una maggiore estensione verticale per cui è probabile che alcune specie caratterizzanti l'habitat del circolitorale possano insediarsi nelle parti più profonde della nuova diga aumentando quindi la biodiversità complessiva presente. L'effetto tigmotrofico nei confronti di molte specie ittiche di interesse commerciale da parte delle barriere artificiali in ambiente marino costiero è noto ed è molto spesso una conseguenza dello svilupparsi di processi naturali di colonizzazione della fauna e della flora bentonica di substrato duro; nel corso degli studi condotti, a livello sia europeo sia extraeuropeo, si è potuto verificare come queste barriere artificiali siano caratterizzate da un'elevata produttività, in termini di biomassa (frequentemente anche in forma di risorsa disponibile per la pesca) e di ricchezza specifica delle popolazioni; costituiscono, inoltre, importanti zone di protezione o ripristino di comunità litorali, di barriera alle attività indiscriminate di pesca a strascico, di capacità di attrazione sulle popolazioni ittiche demersali e infine di rimozione dei nutrienti dalla colonna d'acqua (Laihonen et al., 1996; Relini e Relini, 1996; Augier 1999). La capacità intrinseca di questi ambienti di neoformazione di attrarre sia specie commerciali sia specie con un elevato valore conservazionistico, già inserite negli elenchi della Direttiva Habitat e di altre normative

internazionali per la conservazione della fauna e della flora del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona, Convenzione di Berna, Regolamento CE CITES 338/97), è un dato di fatto accertato.

### **Avifauna**

Per quanto concerne la presenza del nuovo impianto eolico e i possibili effetti sull'avifauna si ritiene che l'area di studio, date le proprie caratteristiche, sia frequentata da numerose specie con fenologia differente ma in prevalenza migratrici e legate all'ambiente acquatico, e con tipologie di volo differenti, variabili anche secondo le condizioni meteorologiche locali; l'impatto può essere di tipo diretto (collisione) o indiretto e riguarda principalmente, tra gli uccelli, i rapaci e i migratori in genere. Per quanto riguarda invece l'impatto della costruzione della diga, data l'assenza di specie ornitiche nidificanti nella diga attuale, secondo il Proponente, può essere considerato non significativo; tra le specie potenzialmente esposte ad un più elevato rischio di impatto sono i rapaci, uccelli veleggiatori che frequentano i prati culminali per l'attività trofica.

La valutazione dei possibili impatti diretti del parco eolico in progetto sull'avifauna può essere stimata, sia sulle specie migratrici (caso in esame) sia su quelle nidificanti e svernanti avvistate tramite monitoraggi ad hoc presso il sito indagato, applicando il modello "*Calculation of collision risk for bird passing through rotor area*" (Band et al., 2007) che permette di stimare la percentuale di sorvoli che possono impattare gli aerogeneratori. Questo modello calcola la probabilità di collisione degli uccelli, che attraversano la circonferenza spazzata dalle pale di una torre eolica, in base al numero di sorvoli osservati presso il punto previsto per l'ipotetico impianto a una quota a potenziale rischio di impatto, alle caratteristiche biometriche delle varie specie ed alle dimensioni degli aerogeneratori. Inoltre, il modello presuppone che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza delle torri eoliche; tuttavia, alcuni studi condotti presso impianti in funzione evidenziano una tendenza ad evitare gli aerogeneratori nel 95-99% dei sorvoli (Percival, 2007; Whitfield, 2009). Il Proponente sottolinea che per poter calcolare in modo specifico il rischio di collisione per l'area in esame si è predisposta un'attività di monitoraggio ante operam (Paragrafo 13.1) in modo da ottenere un quadro puntuale e dettagliato sulla presenza delle specie ornitiche maggiormente a rischio collisione (rapaci, grandi veleggiatori e migratori) e poter effettuare le opportune analisi (es. calcolo del rischio di collisione tramite il Modello di Band, individuazione dei periodi di maggior transito e delle rotte utilizzate dai migratori ecc.), oltre a indicare puntualmente le eventuali tipologie di misure di mitigazione da adottare.

Il Proponente afferma che in generale è possibile già segnalare che esistono sistemi e accorgimenti, quali il dipingere i generatori eolici con colori brillanti, utilizzare segnalatori sonori di pericolo, utilizzare sistemi a bassa velocità di rotazione delle pale, fermare le pale durante i periodi di intensa migrazione, ecc., che sono davvero capaci di minimizzare il rischio di collisione; il Proponente sostiene che tali metodi di mitigazione, la cui adozione effettiva è opportuno prevedere a valle delle sopra richiamate attività di monitoraggio e dell'applicazione del modello, stando ai risultati degli studi effettuati negli Stati Uniti da Erikson e altri, hanno dimostrato che la collisione con gli aerogeneratori si abbassa al punto di interferire la massimo per lo 0,01 - 0,02% nella mortalità per collisioni dei volatili. Si ricorda poi nello studio di VIncA che lo sviluppo del parco di aerogeneratori è previsto in un'area che può essere considerata a mare aperto per cui non sussistono le condizioni ideali per la presenza di avifauna stanziale e nidificante, ma interessa prevalentemente solo i potenziali flussi migratori e l'avifauna acquatica in fase di ricerca di cibo, che normalmente però vola ad altezze minori rispetto all'altezza dei rotori delle pale eoliche. Infine, il Proponente riporta la nuova valutazione alla luce degli interventi mitigativi e compensativi previsti.

Sono riportati il Piano di Monitoraggio per le componenti biodiversità che includono l'avifauna e le comunità biologiche marine e, in ultimo, le deduzioni conclusive dello Studio di Incidenza Ambientale; particolare attenzione, secondo il Proponente si deve invece alla presenza dei Cetacei nell'area di analisi durante le attività più rumorose come la demolizione delle vecchie strutture mediante utilizzo di esplosivi. Tale fenomeno può determinare in potenza non solo un allontanamento, ma anche causare stress finanche danni acustici veri e propri, con perdita temporanea o permanente di sensibilità uditiva e di funzionalità dei sistemi di localizzazione *biosonar*. Al fine di evitare questa evenienza, la procedura indicata in progetto prevede che, preventivamente alla deflagrazione e alla realizzazione delle operazioni più rumorose, sia eseguita una *survey* dell'area prospiciente il cantiere e dell'area di analisi per poter escludere la presenza degli organismi in parola. Inoltre,

le demolizioni saranno effettuate mediante utilizzo preventivo di cariche deflagranti a bassa intensità per allontanare gli individui senza provocare un danno permanente, con una tecnica di avvio delle lavorazioni del tipo *soft-starting*. Tale fattore di pressione rappresenta comunque quello su cui porre le maggiori attenzioni, vista la presenza del Santuario dei mammiferi marini del Mediterraneo Pelagos.

**CONSIDERATO E VALUTATO** che per quanto concerne gli studi, i pareri e le osservazioni pervenute:

### **Considerazioni generali sul progetto**

La diga foranea del Porto di Genova è un'opera nell'ambito del "Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova" proposto dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (AdSP) e approvato con Decreto n. 2 del 15/01/2019 da parte del Commissario Straordinario per la ricostruzione del Viadotto Polcevera dell'Autostrada A10 e da questi successivamente aggiornato con Decreti n. 1 del 28/02/2020 e n. 5 del 15/07/2021. È altresì un'opera oggetto di ulteriore Commissariamento Straordinario al quale per la diga foranea spetta ex lege l'assunzione di ogni determinazione ritenuta necessaria per l'avvio ovvero la prosecuzione dei lavori nonché l'approvazione del progetto previa intesa con il Presidente della Regione, che sostituisce, a ogni effetto di legge, ogni autorizzazione, parere, visto e nulla osta occorrenti per l'avvio o la prosecuzione dei lavori, fatta eccezione per quelli relativi alla tutela ambientale e per quelli relativi alla tutela di beni culturali e paesaggistici. Il progetto è inserito nell'elenco dell'Allegato IV del citato Decreto-Legge n. 77/2021 (conv. in L. n. 108/2021) tra le dieci "opere pubbliche di particolare complessità o rilevante impatto" che beneficiano delle "Semplificazioni procedurali in materia di opere pubbliche di particolare complessità o di rilevante impatto" di cui agli artt. 44, 45 e 46 dello stesso decreto; in tale contesto emergenziale e derogatorio, l'opera è anzitutto già stata sottoposta a dibattito pubblico, conclusosi in data 28 febbraio 2021.

### **Vincoli aeroportuali**

Il tavolo tecnico richiesto da ENAC non risulta ancora avviato, ma, anche in caso affermativo, le interferenze delle nuove opere con le attività aeroportuali non sono ancora state trattate e, eventualmente, risolte. Riguardo gli aerogeneratori, le ragioni di sicurezza della navigazione aerea e marittima, la mancanza di un'attenta analisi costi benefici, l'impatto paesaggistico e il mancato approntamento di uno studio specifico sulla tipologia caratteristica dei venti a Genova suggeriscono l'inopportunità della previsione di aerogeneratori.

### **Piano di gestione complessiva dell'area**

La nuova Diga Foranea è un'infrastruttura strategica per Genova e per il suo porto perché permette di ospitare in sicurezza le più grandi navi al mondo, senza limitare gli accessi e gli accosti, contribuendo al polo logistico attivato con il prolungamento della linea ad alta velocità del Terzo Valico fino al centro cittadino. Il progetto consentirà, unitamente ad altre opere in corso d'opera o di prossima realizzazione, di accogliere e gestire contenitori, merci varie, prodotti deperibili, metalli, forestali, rinfuse solide e liquide, prodotti petroliferi e passeggeri, unitamente all'offerta di servizi complementari altamente specializzati, quali costruzione e riparazioni navali, tecnologia e informatica.

Il progetto si inquadra in un percorso di transizione verso il "*Green Port of the Future*", un polo di porti sostenibili, resilienti e a basse emissioni, attraverso soluzioni per la sostenibilità energetico-ambientale del porto e con obiettivi di gestione e uso efficiente delle risorse naturali e umane. La transizione energetica efficiente del sistema portuale è declinabile in tre fasi principali di attuazione:

- nel breve-medio termine, efficientamento delle strutture esistenti, sviluppo di infrastrutture, fornitura di servizi "*green*" come combustibili alternativi tecnologicamente, fornitura e riuso dell'energia in eccesso, miglioramento dei processi digitali e organizzativi;
- nel medio termine, transizione verso un nuovo sistema energetico, con principalmente l'uso sostenibile dell'energia da parte delle realtà industriali, aumentando la capacità dell'infrastruttura energetica per l'elettricità, ma anche per l'idrogeno e la creazione del mercato per quest'ultimo attraverso una strategia

combinata di idrogeno blu (a stadio di *roll-out*) e idrogeno verde (progetti pilota e dimostratori), unitamente all'esplorazione di tecnologie per il sequestro e il riutilizzo di CO<sub>2</sub>;

- nel lungo periodo, rinnovo delle materie prime e del sistema di approvvigionamento, con la fornitura su larga scala di elettricità e idrogeno *green* al *cluster* industriale, permettendo l'eventuale avvio di progetti di teleriscaldamento innovativo che contribuiranno a massimizzare il potenziale di riduzione della CO<sub>2</sub>, unitamente allo sviluppo di *hub* di riciclo.

È previsto un piano di riutilizzo con il reimpiego complessivo dei materiali idonei recuperati nell'ambito della fase stessa, con modalità analoghe ma pianificate secondo sequenze realizzative atte a rispondere alle specifiche esigenze delle due fasi. Unitamente alle misure di gestione ambientale in fase sia di cantiere sia di esercizio è previsto ampio coinvolgimento di tutte le Amministrazioni competenti e dell'Ente gestore dei siti della Rete Natura 2000, per assicurare la coerenza delle possibili misure mitigative e/o compensative all'interno del piano di gestione e degli obiettivi di conservazione.

### **Impatto sulle componenti ambientali:**

#### Clima

##### *Innalzamento del livello medio del mare*

Si ritiene che il Proponente debba far riferimento a una edizione più recente del rapporto di valutazione dell'IPCC, pubblicato nel 2021, in particolare al primo volume del sesto rapporto di valutazione globale sui cambiamenti climatici, il quale peraltro, presenta minori ambiti di incertezza delle stime. Secondo tale rapporto, il livello medio globale del mare è aumentato di 0,20 [da 0,15 a 0,25] m tra il 1901 e il 2018. Il tasso medio di innalzamento del livello del mare è stato di 1,3 [da 0,6 a 2,1] mm l'anno-1 tra il 1901 e il 1971, aumentando a 1,9 [da 0,8 a 2,9] mm l'anno-1 tra il 1971 e il 2006 e in ulteriore aumento a 3,7 [da 3,2 a 4,2] mm anno-1 tra il 2006 e il 2018 (confidenza elevata). Inoltre, secondo lo stesso volume dell'IPCC, è "praticamente certo" che il livello medio globale del mare continuerà a salire nel corso del 21° secolo. Rispetto al 1995–2014, il probabile aumento medio globale del livello del mare entro il 2100 è di 0,28–0,55 m nello scenario di emissioni di gas serra molto basse (SSP1-1,9); 0,32–0,62 m nello scenario a basse emissioni di GHG (SSP1-2,6); 0,44–0,76 m nello scenario di emissioni di GHG intermedie (SSP2-4,5); e 0,63–1,01 m nello scenario di emissioni di gas a effetto serra molto elevate (SSP5-8,5); ed entro il 2150 è 0,37–0,86 m nello scenario molto basso (SSP1-1,9); 0,46–0,99 m nello scenario basso (SSP1-2,6); 0,66–1,33 m nello scenario intermedio (SSP2-4,5); e 0,98–1,88 m nello scenario molto alto (SSP5-8,5) (confidenza media). L'innalzamento medio globale del livello del mare al di sopra dell'intervallo probabile, avvicinandosi a 2 m entro il 2100 e 5 m entro il 2150 in uno scenario di emissioni di GHG molto elevate (SSP5 -8,5) (bassa confidenza), non può essere esclusa a causa della profonda incertezza nei processi della calotta glaciale. A lungo termine, il livello del mare è destinato a salire da secoli a millenni a causa del continuo riscaldamento delle profondità oceaniche e dello scioglimento della calotta glaciale e rimarrà elevato per migliaia di anni (confidenza elevata). Nei prossimi 2000 anni, il livello medio globale del mare aumenterà di circa 2-3 m se il riscaldamento è limitato a 1,5 °C, da 2 a 6 m se limitato a 2 °C e da 19 a 22 m con 5 °C di riscaldamento, e continuerà a crescere nei millenni successivi (bassa confidenza). Le proiezioni dell'innalzamento del livello medio globale del mare multi-millenario sono coerenti con i livelli ricostruiti durante i passati periodi di clima caldo: probabilmente 5–10 m in più rispetto a oggi circa 125.000 anni fa, quando le temperature globali erano molto probabilmente 0,5 °C–1,5 °C in più rispetto al 1850–1900; e molto probabilmente 5–25 m in più circa 3 milioni di anni fa, quando le temperature globali erano 2,5°C–4°C più alte (confidenza media).

A tale proposito si segnala lo studio di un gruppo di ricercatori di ENEA, del laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti, dal titolo "*Modelling present and future climate in the Mediterranean Sea: a focus on sea-level change*", pubblicato su *Climate Dynamics*. Tale studio segnala che il Mar Mediterraneo è andato riscaldandosi più velocemente dell'oceano globale e che il cambiamento climatico di origine antropica ha contribuito ad aumentare il livello medio dei nostri mari di oltre 25 centimetri negli ultimi 130 anni e che alla fine del secolo in corso il livello del mare potrebbe essere più alto di circa 60 centimetri rispetto a oggi.

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

Lo studio presentato nel documento "Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE Allegato H - Cap.17.1 – Emissioni di CO<sub>2</sub>" è conforme alla norma UNI EN ISO 14067:2018. Sebbene il calcolo non includa gli impatti derivanti dal trattamento dei rifiuti derivanti dalle operazioni di cantiere, dal

conferimento in discarica dei materiali di cui è costituita la diga esistente e da quello futuro della diga in progetto, si ritiene che questi possano essere esclusi dalla contabilizzazione preliminare. Il calcolo inoltre include la realizzazione del parco eolico, ma - come indicato dallo stesso Proponente “*in caso di non autorizzazione alla costruzione del parco eolico, possono essere valutate altre misure di compensazione su scala locale, che naturalmente dovranno essere valutate da AdSP di concerto con le autorità locali, sulla base sia delle reali esigenze della comunità di Genova*” - dovrà essere revisionato includendo, oltre al trasporto ed il trattamento dei rifiuti generati dalla demolizione della diga, anche la costruzione dell’impianto che effettivamente sarà realizzato.

Relativamente alle compensazioni, il riferimento all’Analisi Costi Benefici e in particolare alle mancate emissioni per la riduzione delle percorrenze marittime delle navi per quasi 20 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, non è pertinente in quanto la compensazione di deve riferire alle emissioni dell’opera in sé e al progetto specifico oggetto di valutazione, anche se riferite ad aspetti globali. Il Proponente, infatti, coerentemente con questo approccio propone azioni di compensazione delle emissioni con progetti locali (con impatto positivo sia locale sia globale) oppure con l’accesso a crediti nel mercato volontario del carbonio.

#### Aria e Salute Umana:

I dati di qualità dell’aria estrapolati dalla rete di monitoraggio regionale gestita da ARPA Liguria per il periodo 2014-2019 evidenziano una criticità per il territorio con particolare riguardo alle concentrazioni degli Ossidi di Azoto (NO<sub>2</sub>). I calcoli previsionali delle emissioni in atmosfera generate in fase di cantiere mostrano una potenziale criticità per il particolato (PM<sub>10</sub>) con particolare riguardo all’area più prossima alle lavorazioni.

In merito alla fase di esercizio il Proponente non ha presentato uno studio diffusionale delle emissioni atmosferiche, ma solo valutazioni generiche sulla possibile attuazione di soluzioni tecnologiche più avanzate nel settore navale, un uso sostenibile dell’energia da parte delle realtà industriali, una gestione dei flussi veicolari indirizzata a una separazione del traffico dei mezzi pesanti dai flussi dell’agglomerato di Genova e uno *shift* modale per la modalità ferroviaria del 35%-40%. Si evidenzia tuttavia la necessità che il Proponente valuti in maniera analitica il contributo delle sorgenti emissive in atmosfera direttamente o indirettamente connesse con l’esercizio dell’opera fornendo evidenza dell’impatto complessivo dell’intera opera e dei singoli contributi emissivi anche in funzione dell’aumento di traffico pesante previsto pari a +1500 mezzi pesanti/giorno. Si rende necessario altresì che il Proponente presenti un Piano di Monitoraggio della aria da condividere in tutti i suoi aspetti (metodologia, punti di misura, parametri da rilevare, ecc.) con ARPA Liguria.

È significativo evidenziare altresì che la qualità dell’aria del contesto residenziale urbano e periportuale è già oggetto di forte preoccupazione da parte della collettività che, nell’ambito di iniziative associazionistiche su base volontaria, ha posizionato sul territorio limitrofo al porto alcune centraline di monitoraggio atmosferico. Nel documento integrativo “Studio di impatto ambientale: risposta alle richieste di integrazione formulate dal MiTE in data 12/1/2022- allegato E allegato al cap. 12 – salute umana” in riferimento al rischio sanitario associato allo scenario emissivo in fase di cantiere, il Proponente afferma che “*Per la zona porto del Porto Antico l’incremento di concentrazione di PM<sub>10</sub> nella zona interessata dalla popolazione residente è inferiore a 0,5 µg/m<sup>3</sup> come media annuale; pertanto l’incremento di rischio potenziale potrebbe avere un incremento dell’ordine di 0,2 %*” e “*l’incremento di concentrazione di PM<sub>2,5</sub> nella zona interessata dalla popolazione residente è inferiore a 0,25 µg/m<sup>3</sup> come media annuale; pertanto l’incremento di rischio potenziale potrebbe avere un incremento dell’ordine di 0,2 % (100,2), cioè un valore alquanto trascurabile se si considerano le fluttuazioni annuali dei livelli di fondo*”, ma tale affermazione non considera gli impatti cumulati con altri progetti presenti nell’area e relativi ad altri interventi in via di autorizzazione e realizzazione in area portuale. In riferimento a quanto sopra il Proponente afferma solamente “*Anche volendo considerare gli effetti sinergici di PM<sub>10</sub> e P<sub>2,5</sub> con una modalità additiva, il rischio risulterebbe comunque accettabile se non trascurabile*” senza oggettivare l’affermazione. L’incremento del rischio potenziale si inserisce inoltre in una zona a forte criticità con diversi superamenti dei limiti di legge. Occorre tener presente che nelle *Air Quality Guidelines* approvate nel settembre 2021 dall’Organizzazione Mondiale della Sanità i valori raccomandati per PM<sub>2,5</sub> sono stati abbassati, con una media annuale pari a 5 µg/m<sup>3</sup> e un valore giornaliero suggerito pari a 15 µg/m. Analoghi abbassamenti sono stati suggeriti anche per gli ossidi d’azoto. In riferimento al rischio sanitario sociale, il Proponente afferma che “*Se si considera la distribuzione della popolazione esposta alle ricadute di PM<sub>10</sub> associate alle attività di cantiere, si evidenzia che il numero di persone coinvolte sono teoricamente, cioè sulla base dei dati ISTAT, pari a 392 per l’area del Porto Antico (equivalente al 0,07% della popolazione della città di Genova)*”, ma l’area del Porto Antico non è l’unica interessata dal progetto, che invece andrebbe allargata

a quartieri limitrofi molto popolosi come San Teodoro (circa 23.000 abitanti) e Sampierdarena (circa 43.000 abitanti) e, in generale, il municipio Genova Centro Ovest (Residenti: 64.501)

[http://statistica.comune.genova.it/municipi/SCHEDE\\_MUNICIPI/2\\_mun\\_centroovest.pdf](http://statistica.comune.genova.it/municipi/SCHEDE_MUNICIPI/2_mun_centroovest.pdf).

Analoghe considerazioni possono essere fatte per PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e CO. Inoltre il cantiere va visto come l'insieme delle attività propedeutiche alla realizzazione del progetto, incluso l'approvvigionamento dei materiali, non solo come l'attività in sé di realizzazione dell'opera. Inoltre non è presente nulla sull'impatto sanitario associato allo scenario emissivo in fase di esercizio conseguente al maggiore traffico connesso alla realizzazione del progetto (maggiore traffico navi, navi più grandi, necessità di maggiore trasporto via gomma e treno). L'analisi "costi benefici" si riferisce alla strategicità nazionale ed europea del progetto, non all'impatto dell'opera in sé.

### Traffico

Relativamente alle misure di mitigazione in fase di esercizio della congestione del traffico urbano, lo stesso Proponente dichiara che **“la realizzazione di nuove infrastrutture e la loro messa in esercizio non sia sufficiente a garantire elevate performance trasportistiche ed ambientali”**. Il Proponente, per ovviare a quanto sopra, propone di accompagnare tali interventi con irrilevanti in termini di effetto e poco praticabili politiche di organizzazione logistica e di *“demand management”*. Relativamente alle misure di mitigazione in fase di esercizio della congestione del traffico urbano, le politiche di organizzazione logistica e di *“demand management”* individuate dal Proponente per mitigare gli effetti ambientali negativi e significativi della realizzazione delle nuove infrastrutture e la loro messa in esercizio, risultano assolutamente insufficienti. In particolare, la riorganizzazione dei flussi su gomma attraverso una redistribuzione più omogenea degli stessi nell'arco delle fasce orarie della giornata non risulta assolutamente in grado di gestire **l'aumento di +1500 mezzi pesanti/giorno** pur riducendo di 150 mezzi/ora il flusso nell'ora di punta. Tale incremento di traffico su gomma non risulta gestibile dalle infrastrutture liguri, né nella direzione Sud-Nord né Est-Ovest. Parimenti, la gestione di tale incremento con nuove infrastrutture stradali e autostradali non sarebbe in linea con gli obiettivi comunitari previsti nella politica europea delle infrastrutture di trasporto. La Commissione Europea ha disegnato infatti, come ricordato nell'Allegato al Documento di Economia e Finanza 2021 (MEF 2021), una strategia volta a incentivare il trasferimento modale verso modalità di trasporto più sostenibili (trasporto marittimo e trasporto su ferro).

Lo *split* modale previsto (35%-40% rail; 20% *transshipment*) non risulta pertanto sufficiente a mitigare l'aumento di 1.300-1.500 mezzi pesanti/giorno causati dagli insediamenti e terminal, i piani di impresa, ATF e, in generale, dalle attività da ricondursi alla nuova diga foranea. Il progetto, per poter essere inserito nel contesto territoriale genovese - caratterizzato da forte criticità intrinseca da ricondursi nell'orografia e nella fragilità di tutto il territorio ligure - **deve essere pertanto vincolato a:**

- a) la realizzazione di un piano di compensazione per l'aumento di emissioni previste a mare e a terra;
- b) la pianificazione di un sistema integrato di infrastrutture portuali per l'accesso al nodo ferroviario della Città Metropolitana, prevedendone un potenziamento tale da poter vincolare i futuri flussi di TEU in arrivo nel Porto di Genova per il 90% su rotaia, o prevedendo un complessivo miglioramento e alleggerimento del traffico su gomma rispetto ai valori attuali, nonostante il previsto aumento di traffico merci;
- c) l'attuazione, in caso non si trovino soluzioni idonee o sufficienti, di una redistribuzione dei traffici marittimi in arrivo smistandoli sul sistema portuale ligure o tirrenico per mantenere sostenibili gli impatti del trasporto sul territorio metropolitano.

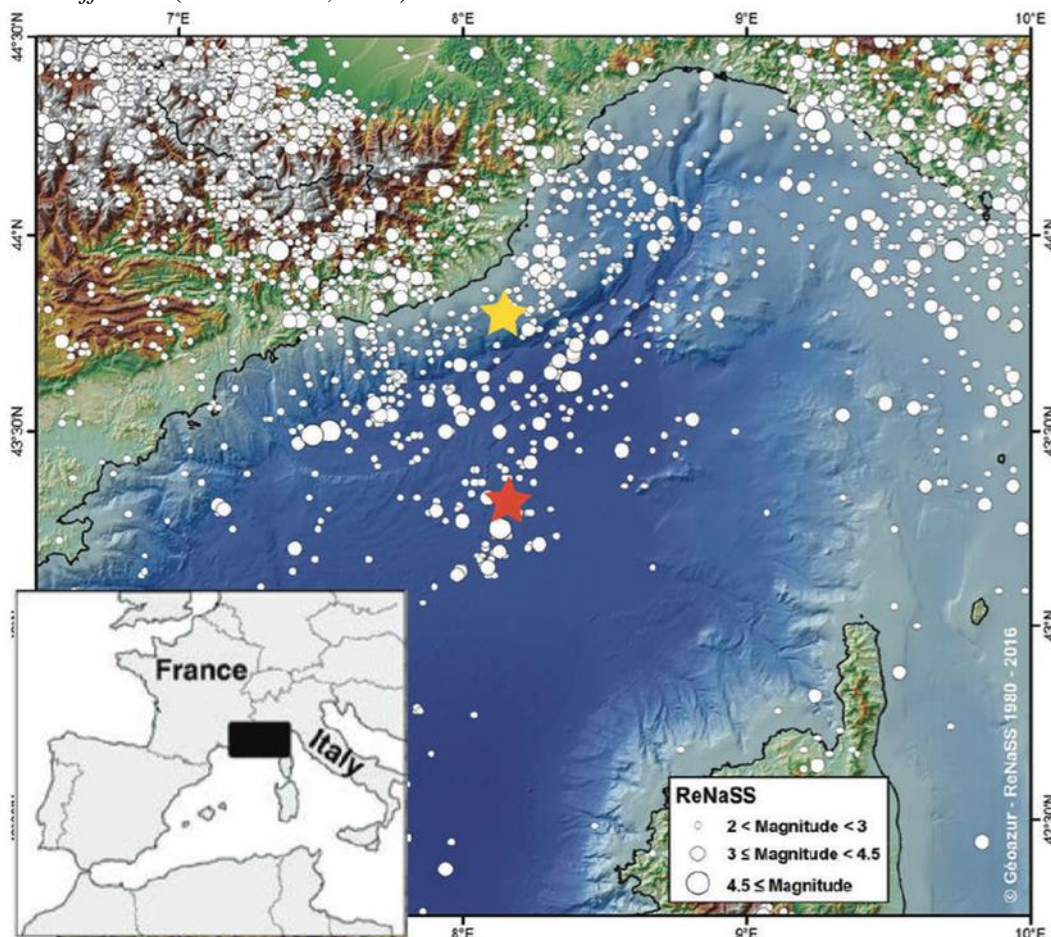
A tale scopo perché l'opera possa essere realizzata, dovrà essere definito un **piano integrato di adeguamento del sistema ferroviario e intermodale**, a supporto del nuovo sistema portuale, dotato di una logistica integrata nelle linee di trasporto merci che consenta il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati.

### Aerogeneratori

Il Proponente non ha fornito una specifica analisi costi-benefici, in termini di effettivo risparmio energetico, tale da giustificare la previsione progettuale degli aerogeneratori, limitandosi a trattare la possibilità di far ricorso a energie alternative diverse (moto ondoso, pannelli fotovoltaici), né ha relazionato sulla tipologia caratteristica dei venti a Genova, né ha argomentato sul significativo impatto in termini paesaggistici che la presenza di un parco eolico di tali dimensioni causerebbe al litorale, come peraltro già espresso nel corso del Dibattito Pubblico da parte della Sovrintendenza. Inoltre non sono ancora chiarite le possibili interferenze con la navigazione aerea.

### Sismicità

Si osserva che il Mar Ligure e la Liguria occidentale sono ubicati in un contesto geodinamico molto complesso (Scafidi *et al.*, 2015) e caratterizzati da due distinti distretti sismici con diversa produttività di terremoti: uno in terraferma, a più alto tasso di eventi di bassa magnitudo, dove la sismicità è ubicata a una profondità di circa 10 km ed è in gran parte associata a un sistema di faglie perpendicolari alla linea di costa, e uno in mare dove i terremoti sono più profondi (fino a 25 km di profondità) e legati a un sistema di faglie, sia parallele sia perpendicolari alla costa, ubicate a circa 20 km dalla stessa. Nel Mar Ligure il terremoto storico più importante è avvenuto il 23 Febbraio 1887, con una magnitudo fino a Mw 6.9, che ha causato uno *tsunami* alto 2 m e più di 600 morti e circa 2000 feriti (Larroque *et al.*, 2012) e che è stato sentito su un'area molto vasta comprendente l'Italia settentrionale, la Francia meridionale e la Corsica. Questo terremoto, così come la maggior parte della sismicità *offshore*, è da attribuire all'attività del sistema di faglie ubicate ai piedi della scarpata continentale, parallele alla costa e intersecate da un sistema di faglie più recenti orientate NO-SE (Augliera *et al.*, 1994; Eva *et al.*, 1999). Verso il largo c'è una sismicità sparsa che raggiunge i 30-35 km di profondità. Altri terremoti significativi sono avvenuti nel Febbraio 1818 (Mw=5.5), nel Maggio 1831 (Mw=5.5), nel Dicembre 1854 (Mw=6.7) e nel Luglio 1963 (Mw=6.0). Con l'eccezione del terremoto del 1831, gli altri presumibilmente sono avvenuti *offshore* (Barani *et al.*, 2007).



Mappa della sismicità (magnitudo  $>2$ ) dell'area di giunzione Alpi- Bacino Ligure, registrata tra il 1980 e il 2016 (catalogo ReNaSS e SiHex). I pallini bianchi indicano gli epicentri dei terremoti, e le due stelle gialle e rosse indicano approssimativamente gli epicentri dei due maggiori terremoti storici del 23 Febbraio 1887, Mw~6.7-6.9, e del 19 Luglio 1963, Mw = 6.0 (Béthoux *et al.*, 1992, Larroque *et al.*, 2012 Dessa *et al.*, 2020).

### Geologia marina

Le approssimazioni e le incongruenze su cui si fonda l'attuale modello geologico della fascia costiera ove si posiziona la diga richiedono approfondimenti relativamente ai rapporti tettonici, stratigrafici e geometrici fra il substrato roccioso FAN, le argille ORV e i successivi depositi Quaternari (GS, SL, LS, LA),

congruentemente con i processi geodinamici e geomorfologici occorsi, in particolare, a partire dal Plio-Pleistocene. Conseguentemente, deve essere implementato un modello geotecnico che tenga conto 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 l'idoneità delle scelte progettuali allo stato adottate. Quanto alla presupposta stabilità in condizioni statiche e dinamiche dei fondali sottomarini, il Proponente assume semplicisticamente che questi siano stabili in virtù della morfologia regolare e omogenea a pendenza costante fino sul ciglio della scarpata continentale, posto a una distanza indicata in 3-4 km, verosimilmente pari a 3 km. In realtà, i rilievi condotti nell'ambito del Progetto MaGIC, specificamente per il Foglio 03 Genova, riguardano i *canyon* sottomarini e non la fascia del prisma sedimentario fra le loro testate e la linea di costa. Inoltre, i rilievi e le interpretazioni dei processi in atto condotti nell'ambito del citato progetto MaGIC indicano chiaramente l'arretramento delle testate dei *canyon* del Polcevera e del Bisagno, testimoniato dall'erosione di una porzione consistente della piattaforma continentale, dalla presenza di una fitta rete di canali minori attivi entro la porzione sommitale dei *canyon*, la corrispondenza e frequente coincidenza fra i cigli dei *canyon* e i cigli di scarpate di frana intracanal, elementi la cui freschezza morfologica indica l'attività dei processi di erosione delle testate dei *canyon* di cui allo stato, tuttavia, non è nota la "rapidità di arretramento" verso costa. Dette evidenze, pur in mancanza di certezze sui tempi di evoluzione dei processi che, come noto, possono subire incrementi in ragione dei processi antropici legati alle modificazioni locali da un lato, dall'altro per effetto dell'incremento in intensità e frequenza di fenomeni meteorologici estremi, suggeriscono la necessità di eseguire rilievi morfobatimetrici, da ripetersi opportunamente nei tempi di vita dell'opera, al fine di monitorarne l'evoluzione, integrando detti rilievi con misure sismiche, considerato che lo stesso progetto MaGIC indica il settore di testata dei canyon Polcevera e Bisagno come "area suscettibile a franosità potenzialmente tsunamigenica". Quanto sopra, a integrazione del previsto monitoraggio morfologico di evoluzione del tratto di litorale a Est della foce del Bisagno fino a Boccadasse (Fig. 7-1 del vol. 3 del SIA), attraverso rilievi topografici e batimetrici e sedimentologici della costa, al fine di verificare gli eventuali effetti delle variazioni delle condizioni idrodinamiche marine potenzialmente indotte dalle opere in progetto e del dichiarato minore apporto solido dei torrenti a mare.

#### Acque superficiali

Le simulazioni modellistiche effettuate al fine di analizzare le possibili interferenze determinate dalle opere di progetto alle foci dei torrenti Polcevera e Bisagno sembrano indicare per il Polcevera che anche per  $Tr=500$  anni la nuova configurazione della diga di Sampierdarena favorisce la deviazione del flusso idrodinamico verso Levante ossia verso l'esterno del porto e pure lo smaltimento del trasporto solido in sospensione, atteso che la vasca di sedimentazione alla sezione terminale del Polcevera avrà la funzione di trattenere il trasporto solido di fondo. Per il Bisagno, criticità preesistenti sussistono già per eventi con  $Tr=50$  anni in cui avvengono esondazioni nel tratto suo terminale, mentre il tratto coperto di Brignole, considerata pure la futura entrata in servizio dello scolmatore di piena approvato, non sarà in grado di assicurare il deflusso totale per  $Tr=500$  anni, con conseguenti esondazioni all'imbocco. Considerate pertanto le criticità preesistenti nelle aree di Cornigliano e di Brignole, si ritiene necessario che il progetto esecutivo della diga foranea sia preventivamente sottoposto al parere dell'Autorità distrettuale di bacino Appennino settentrionale.

#### Impatto sulle comunità ed ecosistemi marini

PMA componente marina – Il Proponente dichiara che fornirà una serie rilevante di informazioni ulteriori sulle componenti ambientali nella fase ante operam e riporta: "Per tali motivi nel PMA in accordo con le linee guida Ministeriali/ISPRA, si farà riferimento ad una procedura di monitoraggio integrata e standardizzata per la valutazione dello stato ecologico dei popolamenti coralligeni presenti su parete verticale entro i 40 m di profondità (Gennaro et al., 2020, Piazzini et al., 2019a, b; UNEP/MED 2017). Nello specifico si suggerisce di applicare in protocollo STAR incluso nelle linee guida di ISPRA per questa tipologia di coralligeno". Tale proponimento appare molto utile e metodologicamente adeguato, benché necessiti di essere esteso fino alla profondità di 80 m e implementato fino alla profondità di 100 m ove si riscontrassero biocenosi di interesse entro la profondità di 80 m.

Il Proponente ha previsto una serie di analisi che vanno adeguatamente implementate e tradotte in misure di monitoraggio per ogni Descrittore della strategia marina. Per quanto riguarda i Descrittori 1-4 il Proponente fornisce una descrizione ampia anche se limitata dalla lacunosità delle informazioni disponibili per il D3 e D4



che tuttavia appaiono i Descrittori con minori problematiche nell'area di interesse dell'opera rispetto alla tipologia di lavori previsti.

Per quanto riguarda il Descrittore 5, unitamente ai monitoraggi previsti dai protocolli vigenti appare necessario, vista la criticità storica dell'area, prevedere il monitoraggio delle alghe tossiche, effettuando anche una mappatura ante operam delle cisti di alghe tossiche onde poter prevenire eventuali esplosioni (*bloom*) algali che potrebbero avere impatti significativi e negativi sulla salute pubblica.

Nell'analisi del Descrittore 6 della strategia marina il Proponente fa riferimento a un *“bilancio tra l'occupazione di nuovi fondali marini per la realizzazione della nuova diga e il recupero di quelli ora occupati dalla diga esistente, fa segnare una perdita complessiva di fondali marini di circa 467.000 mq”*. Tale perdita richiede misure compensative che, per questa attività specifica, sono state previste con attività di pulizia dei fondali per come descritte nelle condizioni ambientali.

Nell'analisi del Descrittore 7 il Proponente dichiara che: *“le nuove opere marittime non alterano le condizioni di deflusso del torrente Polcevera rispetto alla situazione attuale e pertanto non sono da attendersi impatti rispetto al deflusso fluviale; la nuova conformazione delle opere foranee migliora, rispetto alla situazione attuale, la fuoriuscita delle acque di fluviali e il relativo trasporto solido al di fuori del bacino portuale. Pertanto, sono da aspettarsi miglioramenti rispetto alla situazione attuale sia in termini di stabilità dei litorali, sia in relazione alla alimentazione solida della piattaforma continentale.”*. Questo aspetto, che richiede comunque un monitoraggio ante operam ed ex post, appare poter effettivamente contribuire a un potenziale miglioramento delle condizioni ambientali per questo specifico descrittore.

Per quanto riguarda il Descrittore 8, il Proponente fa riferimento a dati non aggiornati e risalenti a anche a 10-15 anni fa. Tali dati richiedono aggiornamento e non possono essere rimpiazzati da alcuna analisi modellistica priva di dati di campo. Il Proponente dichiara che *“Ai monitoraggi chimico-fisici e della torbidità già previsti, sempre per la qualità delle acque il PMA includerà analisi ecotossicologiche e campagne mussel watch. Il monitoraggio si estenderà dalla fase di ante operam alla fase di esercizio. Gli aspetti tecnico-metodologici (es. n. stazioni, frequenza, ecc.) del monitoraggio saranno discussi ed integrati nel PMA definitivo che sarà redatto nella successiva fase progettuale (Progetto Definitivo).”*. Tali dati richiedono necessariamente una caratterizzazione ai sensi della normativa vigente, anche coerentemente con il DM 173/2016.

Per quanto riguarda il Descrittore 9, il Proponente dichiara che: *“Considerando che nell'area portuale e sino al limite delle 3 miglia nautiche dalla costa non è ammessa la pesca con attrezzi (salvo deroghe), oltre ai divieti nelle aree a praterie di Posidonia ed altre fanerogame marine, nei Siti di Importanza Comunitaria e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), è ragionevole ritenere che l'opera in progetto non vada ad alterare direttamente i livelli dei contaminati nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano.”* Tuttavia, questa affermazione appare inappropriata, poiché è noto che le specie ittiche hanno elevata mobilità e possono spostarsi in aree ove la pesca è effettuata legalmente. Pertanto, nel sottolineare la necessità di affidarsi a biologi esperti per effettuare studi e relazioni scientifiche su queste componenti, si ribadisce l'indispensabilità di considerare attentamente tutti i descrittori, incluso il 9 per la formulazione del PMA. Per quanto riguarda il Descrittore 10, si precisa che lo stesso, ai sensi della MSFD, fa riferimento alla spazzatura marina (inclusa quella depositata sui fondali) e non alla gestione rifiuti delle attività di cantiere. Pertanto si raccomanda l'inclusione di questo Descrittore nei piani di monitoraggio e censimento ante operam per provvedere allo smaltimento di questi rifiuti come attività di compensazione. Per il Descrittore 11, infine il Proponente dichiara che tale descrittore richiede: *“D11.1: implementazione registro rumore subacqueo su server ISPRA; ricognizione eventuali necessità di cambiamenti e migliorie; D11.2: ricognizione soggetti istituzionali idonei per predisporre e attuare monitoraggio rumore marino”*. Tali attività appaiono necessarie e da effettuarsi all'interno di un'area di 1 km dall'area dei lavori. Contestualmente dovranno essere prese misure di mitigazione atte a ridurre al massimo l'impatto di rumori e vibrazioni sull'ambiente.

Ambiente marino - Il Proponente dichiara che *“le lavorazioni previste per lo smantellamento della diga, il posizionamento di quella nuova e i dragaggi potranno creare situazioni di disturbo temporaneo per tali popolamenti. In particolare, l'attività di consolidamento dei terreni di fondazione della nuova diga, potrebbe indurre la generazione e successiva migrazione di una nuvola di torbida caratterizzata, però, da una concentrazione trascurabile rispetto alla torbidità attuale delle acque. Anche la perdita permanente di habitat, legata alla diretta obliterazione (sigillatura) dovuta alla sovrapposizione delle strutture, deve ritenersi di lieve o bassa entità, vista l'assenza di elementi di pregio per questa tipologia di popolamenti”*. Tali potenziali impatti richiedono un attento monitoraggio per scongiurare effetti su parametri chiave quali trasparenza e concentrazioni di ossigeno che potrebbero per effetto della risospensione di sedimenti e associati carichi

organici determinare un effetto di *oxygen depletion* con conseguenze negative sull'ambiente e potenziali effetti anche sulla salubrità dell'area. A tale proposito è da prevedere un piano implementato di mitigazione degli impatti dell'opera con particolare riguardo a quelli derivanti della risospensione di sedimenti o dispersione di solidi sospesi tali da determinare un intorbidimento dell'acqua o pregiudicare la qualità dell'ambiente marino. Con riferimento all'analisi dei diversi scenari fatta dal Proponente relativamente alla produzione di una nuvola di torbida che “sarebbe caratterizzata da concentrazioni di sedimenti sospesi trascurabile rispetto a quelle naturalmente presenti nelle acque (nel caso delle attività di consolidamento e rimozione) e che essa 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.”, si rappresenta che le attività effettuate al disotto dei 7-8 m di profondità, ovvero al di sotto della profondità di chiusura, e quindi di fatto pressoché tutte quelle previste a mare avrebbero un effetto sulla sospensione dei sedimenti molto superiore a quello della risospensione naturale atteso che questa non avvenga comunemente alle profondità dei basamenti della diga. Pertanto, appare necessaria l'adozione di misure specifiche ed efficaci per il contenimento dei carichi risospesi.

Il Proponente dichiara che la rimozione della diga esistente determinerà una “perdita permanente di habitat relativo alla presenza di alghe frondose habitat-forming del genere *Cystoseira* (limitatamente, però, alle specie più tolleranti, come *C. compressa*). Quest'ultima genera un impatto irreversibile sulle biocenosi stesse che, però, può venir compensato, almeno in parte, dalla creazione di habitat in corrispondenza della nuova diga”. Tuttavia, essendo disponibili tecniche di restauro ecologico il Proponente è nelle condizioni di effettuare un intervento compensativo tale da non determinare impatti anche temporanei su queste biocenosi di pregio.

Il Proponente dichiara che “Per quanto riguarda le colonie della gorgonia *Leptogorgia sarmentosa* segnalate all'interno del Porto di Genova, lungo un pontile galleggiante, non sono previsti disturbi a loro carico dal momento che in nessun caso le lavorazioni previste causeranno migrazioni di torbida che interesseranno questa area.” Tuttavia, tale condizione, seppur ragionevole richiede un monitoraggio specifico sia ex ante sia in fieri sia post operam al fine di confermare l'assenza di impatti.

Ambiente marino: Biocenosi - Il Proponente dichiara: “In corrispondenza dell'area di posizionamento della nuova diga, inoltre, le informazioni, anche se limitate, registrano condizioni pressoché azoiche per i fondali più al largo”. Tale affermazione non solo non è condivisibile in ragione delle informazioni disponibili e della letteratura scientifica, ma è anche non congruente con i dati forniti.

Censimento habitat bentonici con R.O.V. - I rilievi R.O.V. condotti a febbraio 2022, durante la presente fase documentale integrativa, hanno permesso di “individuare un'omogeneità di distribuzione delle biocenosi lungo il profilo verticale in tutti i transetti analizzati, che è caratterizzata, salvo ritrovamenti veramente puntuali, da associazioni - animali e vegetali - non di pregio. Come nel caso delle biocenosi bentoniche dei fondi incoerenti, le lavorazioni previste per lo smantellamento della diga, il posizionamento di quella nuova e i diversi dragaggi saranno fonte di disturbo, anche se temporaneo, e legato, in particolare, alla generazione e successiva migrazione di una nuvola di torbida caratterizzata, però, da una concentrazione trascurabile rispetto alla torbidità attuale delle acque. Vista la presenza di elementi, anche se puntiformi, tipici delle biocenosi sciafile tipiche del coralligeno (come esemplari riferibili ai generi *Eunicella* e *Leptogorgia*), se reputato necessario, in base ai risultati del monitoraggio ante operam e in corso d'opera, tali disturbi prevederanno l'attuazione e la realizzazione di opportuni e specifici interventi di mitigazione e/o compensazione.”

Il Proponente dichiara che “Nell'area prossima alla diga da demolire, è emerso come le biocenosi bentoniche dei fondali incoerenti non rappresentino elementi di pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico”. Tuttavia dalle indagini effettuate con R.O.V., sebbene limitati alla profondità di 50-60 m, emergono informazioni in contrasto con queste conclusioni. Sulla base del report fornito è possibile apprezzare, in quasi tutti i transetti alla profondità di circa 30-40 m la presenza di un popolamento sciafile caratterizzato in prevalenza da spugne e antozoi, tra cui è possibile identificare *Axinella cannabina* (tra i poriferi) ed *Eunicella verrucosa*, *Leptogorgia* (verosimilmente *sarmentosa*), *Cerianthus* (verosimilmente *membranaceus*) (tra gli antozoi), in aggiunta ad altre specie di pregio, la cui identificazione, a causa della torbidità e della qualità delle immagini, non è possibile senza visionare i video di riferimento. Le specie sopracitate rientrano nelle cosiddette specie formatrici di “*animal forest*” recentemente inserite dalla IUCN

come habitat di interesse (codice **M1.5 Photo-limited marine animal forests** descritto da J.S. Stark, E.J. Gregr, S. Rossi, S.N. Porter, A.H. Altieri, D.A. Keith (2020), pagina 136 In: [Keith, D.A., Ferrer-Paris, J.R., Nicholson, E. and Kingsford, R.T. (eds.) (2020). The IUCN Global Ecosystem Typology 2.0: Descriptive profiles for biomes and ecosystem functional groups. Gland, Switzerland: IUCN). Alcune di esse (*Eunicella verrucosa*, *Cerianthus membranaceus*) sono inoltre specie indicatrici di **Vulnerable Marine Ecosystems (VME)** in accordo al Report della General Fisheries Commission of the Mediterranean Sea (GFCM) del 2017 (pag. 24-24)

[https://gfcmlib.org/EG/Report%20v2/2017/WGVME/GFCM\\_WGVME\\_2017\\_Report.pdf](https://gfcmlib.org/EG/Report%20v2/2017/WGVME/GFCM_WGVME_2017_Report.pdf)

Sono inoltre specie che rientrano nella descrizione dell'habitat **1170 "Reefs" della Habitat Directive** (Direttiva 92/43/CEE) concernente il Mediterraneo, Annex I.

([https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/appendix\\_1\\_habitat.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/appendix_1_habitat.pdf),

pagine 11-12). *Eunicella verrucosa*: è classificata dalla IUCN *Near Threatened* a livello Mediterraneo, mentre a livello italiano è considerata *Least Concern*. L'eventuale presenza di *Ophidiaster ophidianus*, specie inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato II della Convenzione di Berna, richiede, come per le specie sopra citate, misure di neutralizzazione degli impatti e di restauro.

Fauna ittica - Per quanto riguarda la fauna ittica presente nell'area di intervento e, in particolare, in corrispondenza della mantellata presso la diga da demolire, l'impatto verso questa componente sarà irreversibile e legato alla perdita di habitat in seguito alla demolizione della vecchia diga, ma compensato, in gran parte, dalla creazione di habitat in corrispondenza di quella nuova. Tuttavia, l'impatto sulla fauna ittica potrebbe essere di fatto in larga misura trascurabile, atteso che le attività previste determineranno allontanamento della fauna ittica.

Fanerogame marine - Il Proponente dichiara anche che *"Non è stata rilevata, invece, la presenza di habitat di pregio a fanerogame marine nell'area portuale indagata. In fase ante operam – nell'ambito del PMA – nell'area dei lavori e in quelle prospicienti, verranno condotti rilievi mirati ad escludere, in via definitiva, la presenza sia di fanerogame marine che di altri habitat di pregio."* Tale informazione appare rilevante per escludere con certezza eventuali danni su questa componente. Il Proponente dichiara che *"Le indagini effettuate all'esterno dell'area dei lavori ovvero al di fuori dell'area portuale, nei limiti dell'area vasta che si estende in un raggio di 5 km a Ovest e ad Est dell'area, hanno evidenziato la presenza di popolamenti algali fotofili e potenzialmente di praterie discontinue di *Cymodocea nodosa* lungo la costa subito ad est delle strutture portuali. Più a ovest, in un'area localizzata a partire da circa un paio di chilometri dal porto, risultano invece presenti praterie a fanerogame marine (*Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*) e formazioni a coralligeno (queste ultime a distanze maggiori, di circa 7 chilometri dall'area di intervento). I potenziali disturbi per queste comunità sono principalmente ascrivibili all'export sedimentario originato nei siti di lavorazione che potrebbe causare soffocamento del piano sedimentario, seppellimento anche parziale delle piante e la possibile riduzione della radiazione luminosa al fondo"*. Tali biocenosi di pregio, parte dell'elenco degli habitat di interesse naturalistico Rete Natura 2000 e codificate come 1120 e 1170, richiedono misure di mitigazione adeguate e un programma di neutralizzazione per eventuali effetti negativi impreveduti.

ZSC Fondali di Boccadasse - Il Proponente dichiara che: *"Il tratto di costa che, in base al modello, risulterebbe raggiungibile da frazioni residuali di torbida è quello più vicino al sito di progetto, ossia la costa di Levante subito a ridosso, specificamente il tratto che corre dalla Fiera in direzione della spiaggia di Punta Vagno ed oltre, verso Boccadasse e quindi fino alla ZSC "Fondali Boccadasse - Nervi". Questi tratti sono caratterizzati dalla presenza, con distribuzione discontinua, di fanerogame marine (*Cymodocea nodosa*), di alghe fotofile sia su roccia che su massi artificiali (potenzialmente comprensive di specie appartenenti al genere *Cystoseira*), di specie di pregio bentoniche, quali *Pinna nobilis* e ittiche, come *Sciaena umbra*, *Umbrina cirrosa* o il genere *Hippocampus*".* L'impatto dei carichi sospesi su queste specie protette, alcune in stato allarmante di conservazione (<https://www.iucn.org/news/mediterranean/202103/mediterranean-noble-pen-shell-crisis-pinna-nobilis-january-2021-update>) richiede misure di massima attenzione e ogni tecnologia di mitigazione possibile. Al riguardo si ritiene necessaria l'adozione di panne antitorbidità munite di gonne, mentre il Progetto di monitoraggio (PMA) dovrà essere opportunamente adeguato in relazione alle modifiche progettuali occorse, tenuto conto delle risultanze delle attività di controllo finora eseguite. I monitoraggi e le eventuali perdite andranno compensate.

Misure di compensazione - Il Proponente dichiara che: “l’impatto irreversibile sulle biocenosi causato dalla perdita di habitat sia compensato, in gran parte, dalla creazione di habitat in corrispondenza della nuova diga”, tuttavia la creazione di una nuova diga non può in alcun modo essere ascritta a misura anche solo parzialmente compensativa e le misure di restauro e ricomposizione ecosistemica che il Proponente dovrà effettuare richiederanno interventi mirati, condotti da biologi marini esperti con tecnologie di *ecological restoration* e opportunamente monitorati e documentabili.

### **Effetti cumulativi**

Il Proponente evidenzia correttamente che tutte le lavorazioni per la costruzione della nuova diga saranno eseguite a mare e che l’asse della nuova diga si trova a una distanza variabile tra 400 e 800 m dall’attuale linea di costa, ma non è considerato, quanto peraltro affermato dallo stesso, il 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 il riempimento degli stessi. Il piano di monitoraggio dovrà essere esteso all’area di deposito temporaneo.

### **Interferenze**

Si concorda con quanto esaminato dal Proponente in merito alle interferenze con i torrenti Polcevera e Bisagno, per la spiaggia tra la foce del Bisagno e Punta Vagno, per le condotte sottomarine esistenti.

### **Stabilimenti a rischio di incidente rilevante**

Il Proponente non ha approfondito la tematica connessa alla delocalizzazione rispetto agli attuali insediamenti urbani delle esistenti strutture a rischio di incidenti rilevanti e ambientali, tra cui le riparazioni navali, i depositi petroliferi e GPL, accennando solo alla possibilità di utilizzare la nuova diga foranea anche per obiettivi diversi con una possibile delocalizzazione sulla diga di strutture e impianti potenzialmente a rischio di incidenti rilevanti e ambientali, valutata nel PFTE ma scartata per i costi, la protezione dal moto ondoso, la necessità di maggiori fondali, la necessità di un complesso sistema di “*piping*”. La delocalizzazione delle esistenti strutture a rischio di incidenti rilevanti e ambientali potrà essere opportunamente esaminata nelle successive fasi progettuali, anche nel quadro più generale degli interventi nell’ambito del Programma Straordinario di investimenti urgenti per Porto di Genova.

### **Alternative progettuali:**

Si concorda con la scelta dell’AdSP della soluzione 3, tenuto conto anche delle indicazioni pervenute dalla Capitaneria di Porto, dal Corpo Piloti e dai servizi tecnico-nautici del Porto di Genova.

### **Piano di monitoraggio ambientale:**

#### Clima

Nel monitoraggio, dovrà essere aggiornato lo studio *Carbon Footprint* includendo nei confini del sistema il trasporto e il trattamento dei rifiuti dalla demolizione della diga esistente e dovranno essere identificate in dettaglio le diverse misure di compensazione delle 430.729 tonnellate di CO<sub>2</sub> eq preliminarmente calcolate e che dovranno essere aggiornate in riferimento al progetto definitivo, quantificando il singolo contributo delle specifiche misure. Analogamente, dovranno essere calcolate le emissioni residue da compensare con l’accesso al mercato volontario dei crediti di carbonio attraverso l’acquisto di crediti di carbonio e dovranno essere definiti i progetti verificati e certificati da parte terza in accordo con standard internazionale, finalizzati alla tutela ambientale con l’obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, che si intendono selezionare per la compensazione

#### Rumore e vibrazioni

Lo Studio di Impatto Ambientale e le integrazioni riferiscono di un’assenza di impatti significativi per rumore e vibrazioni, ma non consentono di poter escludere possibili impatti non prevedibili allo stato attuale di avanzamento del progetto. Le elaborazioni svolte necessitano quindi di essere integrate da campagne di misura, sia di rumore, sia di vibrazioni, specialmente per la fase di cantiere, da concordare e definire con l’ARPA

Liguria. Pertanto il Piano di Monitoraggio Ambientale dovrà essere aggiornato con la previsione di campagne di monitoraggio e con le indicazioni relative alle opere e azioni di mitigazione da porre in essere in caso di accertato superamento dei limiti normativi o di quelli concessi in deroga dal Comune di Genova in fase di rilascio del nullaosta alle attività temporanee di cantiere.

#### Campi elettromagnetici

Per tale componente, le opere previste non comprendono interventi che possono indurre impatto sulla componente, fatta eccezione per l'impianto eolico previsto sulla diga foranea, che pur essendo remotizzato, se realizzato, comporterebbe la necessità della costruzione di un elettrodotto in cavo per il collegamento dello stesso impianto alla rete di utilizzo. Tale cavidotto potrebbe, in funzione del percorso che sarà stabilito, comportare potenziali esposizioni alla popolazione. Pertanto, intendendo realizzare l'impianto eolico, in fase di progettazione esecutiva dovevano essere valutati il percorso ottimale di tale cavidotto e l'impatto dei campi elettrici e magnetici in ambienti con permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere e determinata la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), come disposto dalla legge 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e dai suoi decreti attuativi.

#### Aria e Salute Umana:

Nel monitoraggio della fase cantiere si dovrà tenere conto del maggiore traffico via gomma dei materiali, tenendo anche conto dei risultati dello studio *Carbon Footprint* effettuato, secondo cui **“il 13% delle emissioni di GHG (pari a 57.911 tonnellate di CO<sub>2</sub> eq) è dovuto all’approvvigionamento dei materiali, in particolare alle fasi di trasporto stradali”**. Oltre alle emissioni di GHG, il traffico stradale dovuto alle attività di cantiere è causa di emissioni di CO, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> ed NO<sub>x</sub> che dovranno quindi essere monitorati. Inoltre il monitoraggio dovrà essere effettuato non solo per le attività di cantiere, ma anche per il maggiore traffico conseguente alla realizzazione del progetto (maggiore traffico navi, navi più grandi, necessità di maggiore trasporto via gomma e treno). Gli effetti causati dal potenziamento del traffico complessivo in fase di esercizio, causa di maggiori emissioni da traffico marittimo e dallo stazionamento delle navi in porto, dovranno essere compensati **facendo ricorso al Cold Ironing** e per tutte le navi che hanno accesso e sin dall’inizio delle attività di esercizio dell’opera, **l’allacciamento alla rete elettrica terrestre delle navi (mercantili, traghetti e da crociera) durante la sosta in banchina** e vincolando le navi in ingresso al porto **all’uso di scrubber e di sistemi di riduzione catalitica selettiva SCR**, per compensare gli effetti causati dal potenziamento del traffico complessivo in fase di esercizio.

#### **VInCA**

Il progetto non determina riduzione della copertura degli habitat di alcun sito della rete Natura 2000, come risultato della sua distruzione fisica o perdita di zone di riproduzione, foraggiamento e riposo delle specie; benché il Proponente ritenga che, *«data la tipologia di intervento le cui operazioni più impattanti sono eseguite in ambiente marino e in considerazione delle distanze dell’area di progetto con i siti Natura 2000 terrestri si ritiene che non vi possano essere incidenze significative sugli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nei siti IT1331615 [“Monte Gazzo”] e IT1331606 [“Torre Quezzi”]»; si ritiene che entrambi i siti, distanti circa 4 km il primo e circa 5 km il secondo, debbano essere considerati all’interno dell’Area di Influenza del progetto, perché non sono forniti elementi sufficienti, in termini di impatti e di misure di attenuazione e contenimento, per poter escludere che le implicazioni del progetto, da solo o congiuntamente ad altri piani o progetti, possano incidere negativamente sull’integrità del sito interessato, poiché:*

- l’opera apporta una variazione indiretta della qualità dell’ambiente dell’Area di Influenza all’interno della quale ricadono i siti suddetti della rete Natura 2000;
- la connettività o continuità ecologica del sito della rete Natura 2000 è influenzata dal progetto;
- i due siti ospitano fauna, tra cui un folto elenco di specie di avifauna, diverse svernanti e migratrici, anche richiamati dal Proponente al capitolo 8.2.3 dello studio di VInCA, che può spostarsi nella zona del progetto e essere soggetta a mortalità o altri impatti di tipi indiretto (ad esempio perdita di zone di alimentazione, riduzione dell’*home range*, anche per il riposo), anche in considerazione dell’intenzione del Proponente di installare sulla nuova diga 20 generatori con quota apicale di circa 50 m.

Detta evenienza è richiamata dallo stesso Proponente, dove sostiene che per quanto riguarda le attività di cantiere a mare, potenziali effetti sull'avifauna, inclusa quella che insiste sui due siti in questione e in particolare il sito IT1331615 “Monte Gazzo”, possono derivare dall’installazione del parco eolico, a causa di possibili collisioni dovute al progressivo innalzamento delle componenti delle macchine ed ai movimenti delle gru di montaggio e che *«considerando che l’area è frequentata prevalentemente da specie migratrici, il fenomeno potrà essere tenuto sotto controllo, evitando di svolgere le attività più impattanti durante il periodo migratorio»*. Il Proponente ha valutato in maniera parziale i potenziali impatti negativi su habitat e specie dei diversi gruppi tassonomici, specialmente uccelli, pesci, rettili e mammiferi marini, specialmente nella fase di esercizio, rispetto all’integrità dei siti marini della rete natura 2000, ZSC IT1332576 “Fondali Boccadasse – Nervi” e ZSC IT1332575 “Fondali Nervi - Sori”, in termini, inter alia, di: ostacoli o ritardi nei progressi verso il conseguimento degli obiettivi di conservazione dei siti; riduzione della superficie o della qualità dei tipi di habitat protetti o degli habitat di specie protette presenti nel sito; diminuzione della popolazione delle specie protette prioritarie nei due siti; perturbazione, ad esempio per via del potenziale aumento del rischio di ingresso di specie aliene invasive in fase di esercizio e per effetto dell’aumento del volume del traffico, che potrebbe influenzare la dimensione o la densità della popolazione o l’equilibrio tra le specie presenti nei due siti; spostamento di specie protette presenti nel sito e quindi riduzione della zona di distribuzione di tali specie nel sito; frammentazione degli habitat di specie o degli habitat elencati del formulario standard dei due siti; perdita o una riduzione degli elementi principali, dei processi naturali o delle risorse essenziali per il mantenimento o il ripristino di habitat e specie rilevanti nel sito; perturbazioni nei fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito o necessari per ripristinare tali condizioni favorevoli all’interno del sito; incidenza con l’equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie che fungono da indicatori delle condizioni favorevoli del sito; a tale proposito, ricordando che il Livello di Valutazione Appropriata di uno studio di VINCA si prefigge di valutare le implicazioni che il progetto, da solo o congiuntamente ad altri progetti o piani, può avere per gli obiettivi di conservazione del sito e che le relative conclusioni dovrebbero consentire alle autorità competenti di accertare se il progetto inciderà negativamente sull’integrità del sito interessato, si richiede al Proponente di adottare alcune condizioni ambientali che dovranno essere sviluppate in maniera consistente, coerente e integrativa con le misure di mitigazione e neutralizzazione a presidio della componente “Biodiversità”, in maniera che esse stesse possano contribuire ad evitare che il progetto possa incidere negativamente sull’integrità dei siti della rete Natura 2000 interessati.

Riguardo le misure di attenuazione la loro efficacia deve essere dimostrata prima che il piano o il progetto sia approvato, ad esempio facendo riferimento all’attuazione riuscita nel contesto di altri sviluppi analoghi, nonché monitorata, mettendo in atto un sistema per monitorare i risultati e adottare misure correttive laddove siano rilevate carenze. Il monitoraggio delle misure di attenuazione è essenziale per verificarne l’attuazione efficace e tempestiva nonché per rilevare qualsiasi incidenza inattesa che richieda misure aggiuntive. Se poi l’efficacia dell’attenuazione dipende dalla presenza di condizioni naturali stabili o di processi naturali che potrebbero cambiare (ad esempio in ragione di inondazioni, siccità, tempeste o altri eventi), si deve ricorrere al monitoraggio anche per verificare i risultati attesi e rilevare eventuali cambiamenti che garantiscono l’adattamento o la riprogrammazione delle misure. I risultati del monitoraggio devono essere condivisi con le autorità competenti in maniera da contribuire alla formulazione di opzioni di risposta adeguate, se necessario, ad esempio per affrontare qualsiasi apparente carenza nella misura di attenuazione o per rispondere a incidenze inattese o a effetti per i quali è stato individuato soltanto un rischio. I risultati attesi derivanti dall’attuazione della misura di attenuazione in termini di prevenzione o riduzione delle incidenze individuate nella valutazione devono essere adeguatamente documentati.

#### **Compensazione (atecnica) e restauro:**

Fra le compensazioni precedentemente indicate e più precisamente riportate nelle condizioni ambientali si segnalano, in via esemplificativa e non esaustiva, le seguenti:

- per provvedere, con riferimento al Descrittore 10, e, ai sensi della MSFD, alla spazzatura marina (inclusa quella depositata sui fondali), allo smaltimento dei rifiuti come attività di compensazione;
- per l’eventuale presenza di *Ophidiaster ophidianus*, specie inserita nell’allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell’allegato II della Convenzione di Berna;

- per l'impatto irreversibile sulle biocenosi causato dalla perdita di habitat con interventi mirati, condotti da biologi marini esperti con tecnologie di *ecological restoration* e opportunamente monitorati e documentabili;
- la realizzazione di un piano di compensazione per l'aumento di emissioni previste a mare e a terra; per compensare la porzione di emissioni di gas a effetto serra, prevedere anche di accedere al mercato volontario dei crediti di carbonio attraverso l'acquisto di crediti di carbonio in progetti verificati e certificati da parte terza in accordo con *standard* internazionale, finalizzati alla tutela ambientale con l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra;
- la pianificazione di un sistema integrato di infrastrutture portuali per accesso al nodo ferroviario della Città Metropolitana, prevedendone un potenziamento tale da poter vincolare i futuri flussi di TEU in arrivo nel Porto di Genova per il 90% su rotaia, ovvero, prevedendo un complessivo miglioramento e alleggerimento del traffico su gomma rispetto ai valori attuali, nonostante il previsto aumento di traffico merci;
- gli effetti causati dal potenziamento del traffico complessivo in fase di esercizio, causa di maggiori emissioni da traffico marittimo e dallo stazionamento delle navi in porto, dovranno essere compensati facendo ricorso al *Cold Ironing* e per tutte le navi che hanno accesso e sin dall'inizio delle attività di esercizio dell'opera, l'allacciamento alla rete elettrica terrestre delle navi (mercantili, traghetti e da crociera) durante la sosta in banchina e vincolando le navi in ingresso al porto all'uso di *scrubber* e di sistemi di riduzione catalitica selettiva SCR, per compensare gli effetti causati dal potenziamento del traffico complessivo in fase di esercizio.

Inoltre, benché i dati forniscano una distribuzione discontinua e talora puntiforme di specie o strutture biocenotiche di interesse naturalistico, poiché l'opera ricadrà in un'area ove queste sono presenti, il Proponente dovrà predisporre un piano di compensazione atto a:

- prevedere ulteriori misure di neutralizzazione e minimizzazione degli eventuali impatti residui (ripopolamento, restauro ecologico in area o in aree idonee limitrofe etc.) per ripopolare l'area rispetto alle perdite causate dall'impatto, e per ricostituire le condizioni ex ante per come caratterizzate dal monitoraggio;
- identificare con precisione le specie tutelate o di interesse naturalistico (e.g., *Axinella cannabina*, *Eunicella verrucosa*, *Leptogorgia spp.*, *Cerianthus sp.*), e prevedere le modalità di loro traslocazione;
- identificare aree/habitat idonei alla ricollocazione delle specie/biocenosi potenzialmente impattate dall'opera;
- effettuare la loro traslocazione con biologi marini esperti e secondo le modalità;
- attuare tutti gli interventi intesi come azioni di Restauro ecologico (*Restoration Ecology*) secondo i criteri e i metodi standard internazionali definiti anche dalla *Society for Ecological Restoration* ([www.ser.org](http://www.ser.org));
- traslocare gli eventuali organismi di pregio riscontrati sul *marine litter*, con o senza il supporto a seconda di un'analisi costi-benefici ambientali condotta da biologi esperti.

### **Mitigazione degli impatti:**

Oltre le mitigazioni previste dal Proponente nello SIA e nelle integrazioni, devono essere poste in essere tutte le misure per minimizzare/mitigare, facendo riferimento anche alle più recenti Linee Guida di ISPRA, i possibili impatti su tutte le componenti ambientali; fra quelle già precedentemente indicate, in via esemplificativa e non esaustiva, si ricordano le misure di mitigazione per:

- attuare ogni misura possibile di mitigazione delle emissioni di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> all'interno dell'area di cantiere, nelle zone portuali e periportuali e urbane limitrofe;
- ridurre al massimo l'impatto di rumori e vibrazioni sull'ambiente;
- per le biocenosi di pregio, parte dell'elenco degli habitat di interesse naturalistico Rete Natura 2000 e codificate come 1120 e 1170, unitamente a un programma di misure da mettere in atto qualora gli esiti di monitoraggio dimostrino la presenza di ripercussioni negative sull'ambiente;
- per l'impatto dei carichi sospesi sulle specie protette dei Fondali di Boccadasse, alcune in stato allarmante di conservazione;

- per l’impatto del rumore e delle vibrazioni in caso di accertato superamento dei limiti normativi o di quelli concessi in deroga dal Comune di Genova in fase di rilascio del nullaosta alle attività temporanee di cantiere;
- per l’impatto delle vibrazioni sui ricettori più esposti svolgendo idonee campagne di misure accelerometriche, specialmente durante le lavorazioni più impattanti.

**DATO ATTO che:**

- l’alternativa scelta deriva dal Dibattito Pubblico;
- l’alternativa scelta sarà perfezionata come richiesto dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- ogni eventuale modifica progettuale derivante dagli studi richiesti con il parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici dovrà essere sottoposta alle opportune valutazioni ambientali.

**Ribadendo** che il Proponente dovrà ottemperare alle prescrizioni del Ministero della Cultura, della Regione Liguria e della Direzione Generale del Patrimonio naturalistico e mare del MiTE, qualora già non ricomprese nelle prescrizioni di seguito esposte.

**Ritenuto** che il progetto, per come descritto dal Proponente, analizzato quanto agli impatti ambientali, e sottoposto a condizioni e prescrizioni ambientali, con salvezza delle procedure autorizzative successive, rispetti il principio di non arrecare significativo danno ambientale.

**La Commissione Tecnica per la Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS, per le ragioni in premessa indicate sulla base delle risultanze dell’istruttoria che precede, e in particolare dei contenuti valutativi che qui si intendono integralmente riportati quale motivazione del presente parere**

esprime il seguente

**MOTIVATO PARERE**

**favorevole** sulla compatibilità ambientale del progetto “Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena (P. 3062)” subordinato all’ottemperanza alle seguenti condizioni ambientali;

relativamente alla **VInCA**, alla luce degli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 ZSC terrestri (IT1331615 “Monte Gazzo”, IT1331606 “Torre Quezzi”) e ZSC marine (IT1332576 “Fondali Boccadasse – Nervi”, IT1332575 “Fondali Nervi – Sori” e IT1332477 “Fondali Arenzano – Punta Ivrea”), interessati dal progetto, della individuazione e valutazione degli impatti del progetto rispetto agli obiettivi di conservazione degli stessi siti e degli effetti gli effetti cumulativi con altri piani e progetti si accerta che il progetto non inciderà negativamente sull’integrità dei siti interessati e quindi il progetto **può essere approvato**, subordinatamente all’ottemperanza delle condizioni ambientali riferite alla Vinca, di seguito riportate.

<b>Condizione ambientale n. 1</b>	
<b>Macrofase</b>	Ante operam
<b>Fase</b>	Progettazione esecutiva
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Piani e Rapporti Ambientali</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	Il Proponente dovrà predisporre i seguenti Piani e Rapporti: <b>A) Biodiversità e VInCA</b> <b>B) PMA</b> secondo le linee guida nazionali, ove disponibili o secondo lo stato dell’arte in letteratura, a valle dell’attività di monitoraggio ante operam; <b>C) Rapporto sugli Scenari di qualità dell’aria;</b> <b>D) Piano di mitigazione</b> degli impatti dell’opera; <b>E) Piano di compensazione</b> ambientali degli impatti dell’opera.



**A) Biodiversità e VInCA:** 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 del 11/03/2022) 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 1120 (*Posidonia oceanica* e altre fanerogame con particolare riferimento all'area est – Boccadasse e limitrofe) e habitat 1170 (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 georeferenziato 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:**

	<p>k) monitorare le emissioni di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub> (h24) e SO<sub>x</sub> a livello del recettore antropico dove è stimata la massima ricaduta degli inquinanti;</p> <p>l) calcolare le emissioni di gas serra (GHG) in base ai flussi effettivi di mezzi d'opera durante la fase di cantiere;</p> <p>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.</p> <p><b>Morfo-batimetria e sismicità:</b></p> <p>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 <i>canyon</i> sottomarini Polcevera e Bisagno, ampliato di un ragionevole intorno comprensivo delle scarpate di frana infracanal, 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 <i>canyon</i>, 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 (<i>Multibeam Sonar</i>) per indagini finalizzate all'elaborazione di modelli digitali di elevazione di risoluzione sufficiente agli scopi e all'analisi multitemporale delle variazioni batimetriche.</p> <p><b>C) Rapporto sugli Scenari di qualità dell'aria:</b> Il Proponente dovrà:</p> <p>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<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>;</p> <p>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.</p> <p><b>D) Piano di mitigazione degli impatti dell'opera:</b> Il Proponente dovrà prevedere, in via esemplificativa e non esaustiva:</p> <p>a) per la componente aria, attuare ogni misura possibile di mitigazione delle emissioni con particolare riferimento a PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> sia all'interno dell'area di cantiere, sia nelle zone portuali sia nelle aree urbane limitrofe;</p> <p>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;</p>
--	---

	<p>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.</p> <p>E) <b>Piano di compensazione degli impatti dell’opera:</b> 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:</p> <p>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;</p> <p>b) attenta valutazione di eventuali misure compensative per il disturbo arrecato durante i lavori ai mammiferi presenti nell’area;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>e) 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.</p>
<b>Termine avvio Verifica Ottemperanza</b>	Prima dell’avvio dei lavori di cantiere
<b>Ente vigilante</b>	MITE
<b>Enti coinvolti</b>	<p>ARPA Liguria per Punti B e C.</p> <p>CNR IGAG per validazione del progetto di monitoraggio integrato morfobatimetrico e sismico.</p> <p>Regione Liguria per il Punto D e per valutazione di adeguatezza delle misure previste di mitigazione e compensazione (Punti D e E).</p>

<b>Condizione ambientale n. 2</b>	
<b>Macrofase</b>	Ante operam
<b>Fase</b>	Fase di progettazione esecutiva
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Acque superficiali</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	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.
<b>Termine avvio Verifica Ottemperanza</b>	Prima dell’avvio del cantiere
<b>Ente vigilante</b>	MiTE
<b>Enti coinvolti</b>	Autorità distrettuale di bacino Appennino settentrionale per l’approvazione dello studio di compatibilità idraulica del progetto esecutivo

<b>Condizione ambientale n. 3</b>	
<b>Macrofase</b>	Ante operam
<b>Fase</b>	Fase di progettazione esecutiva
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Modello geologico-geotecnico</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	Il Proponente dovrà: <ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>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.</li> </ul>
<b>Termine avvio Verifica Ottemperanza</b>	Prima dell’avvio dei lavori di cantiere
<b>Ente vigilante</b>	MiTE
<b>Enti coinvolti</b>	--

<b>Condizione ambientale n. 4</b>	
<b>Macrofase</b>	Ante operam
<b>Fase</b>	Progettazione
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Sostenibilità energetica e interferenze con attività aeroportuali</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	<p>Il Proponente dovrà escludere l'opzione degli aerogeneratori e tempestivamente relazionare riguardo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>b) alle decisioni del tavolo tecnico con ENAC;</li> <li>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.</li> </ul>
<b>Termine avvio Verifica Ottemperanza</b>	Prima dell'inizio dei lavori
<b>Ente vigilante</b>	MiTE
<b>Enti coinvolti</b>	ENAC ed ENAV per i punti b) e c).

<b>Condizione ambientale n. 5</b>	
<b>Macrofase</b>	Ante operam, in corso d'opera e post operam
<b>Fase</b>	
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Attività di monitoraggio</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) una volta prima dell'avvio dei lavori (ante operam),</li> <li>b) continuativa per le misure ambientali di rilevanza critica per la salute ambientale (come identificato da PMA) durante i lavori di cantiere (in fieri);</li> <li>c) con elevata frequenza per le variabili biologiche, predisponendo rapporti ambientali con cadenza semestrale durante i lavori di cantiere (in fieri);</li> <li>d) 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;</li> <li>e) 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.</li> </ul> <p>I risultati di queste misure saranno incorporati nel Piano di misure mitigative e compensative di cui alla condizione ambientale 1.</p>
<b>Termine avvio Verifica Ottemperanza</b>	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
<b>Ente vigilante</b>	MiTE
<b>Enti coinvolti</b>	ARPA Liguria per la validazione delle analisi ambientali Dipartimento Protezione Civile per i rilievi, le analisi e i report di monitoraggio sismico e morfobatimetrico

<b>Condizione ambientale n. 6</b>	
<b>Macrofase</b>	In corso d'opera
<b>Fase</b>	Durante l'esecuzione dei lavori
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Sorveglianza epidemiologica</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	Il Proponente dovrà: a) effettuare una sorveglianza epidemiologica per verificare i <i>trend</i> temporali mensili della mortalità per malattie respiratorie e dei ricoveri per malattie respiratorie e per asma bronchiale nel distretto sanitario potenzialmente impattato e verificare l'eventuale correlazione con i picchi di inquinamento atmosferico da NOx e PM <sub>2.5</sub> .
<b>Termine avvio verifica di ottemperanza</b>	A sei mesi dall'inizio dell'attività di cantiere
<b>Ente vigilante</b>	MITE
<b>Enti coinvolti</b>	ASL Genova per la sorveglianza epidemiologica ARPAL per la definizione delle stazioni di monitoraggio

<b>Condizione ambientale n. 7</b>	
<b>Macrofase</b>	Ante operam, Corso d'opera e post operam
<b>Fase</b>	
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Mitigazioni</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	<p>Il Proponente dovrà attuare tutte le misure di mitigazione degli impatti previste nello studio e secondo i Piani approvati dal MiTE di cui alla condizione ambientale n. 1, e comunque includere anche:</p> <p>a) nella fase di attuazione (implementazione) delle stesse misure, appropriate misure di monitoraggio per assicurare la loro efficacia nel lungo termine;</p> <p>b) un apposito <i>report</i> conclusivo dell'efficacia delle misure di mitigazione al termine delle attività di cantiere, prevedendo di attuare le misure di compensazione di cui alla Condizione ambientale n. 1 anche prima della fine dei lavori.</p> <p>In particolare per la qualità dell'aria, il Proponente dovrà:</p> <p>c) vincolare le navi in ingresso al porto all'uso di <i>scrubber</i> e di sistemi di riduzione catalitica selettiva SCR, per mitigare gli effetti causati dal potenziamento del traffico complessivo in fase di esercizio;</p> <p>In particolare, per la componente rumore, il Proponente dovrà:</p> <p>d) indicare le misure mitigative che si intendono adottare in caso di superamento dei limiti di legge, per il cantiere e l'esercizio, e le eventuali limitazioni e riprogrammazioni delle lavorazioni più rumorose in caso di accertati superamenti dei limiti, anche concessi in deroga, in fase di corso d'opera;</p> <p>e) definire il dimensionamento e la collocazione delle barriere acustiche temporanee da adottare per la fase di cantiere;</p> <p>In particolare per la componente biocenosi e ambiente marino:</p>

<b>Condizione ambientale n. 7</b>	
	<p>f) effettuare la traslocazione con biologi marini esperti di tutte le specie tutelate o di interesse naturalistico individuate nel monitoraggio ante operam (e.g., <i>Axinella cannabina</i>, <i>Eunicella verrucosa</i>, <i>Leptogorgia spp.</i>, <i>Cerianthus sp.</i>).</p> <p>In particolare per la componente epidemiologica e di sorveglianza sanitaria:</p> <p>g) prevedere interventi di mitigazione per ridurre le emissioni in caso di correlazione positiva tra picchi di inquinamento e ricoveri ospedalieri o di superamento di livelli soglia.</p>
<b>Termine avvio V. O.</b>	Prima dell'entrata in esercizio dell'opera nell'assetto funzionale definitivo (pre-esercizio)
<b>Ente vigilante</b>	MiTE
<b>Enti coinvolti</b>	ARPA Liguria per la verifica dell'attuazione degli interventi di mitigazione

<b>Condizione ambientale n. 8</b>	
<b>Macrofase</b>	Ante operam, Fase di cantiere, Fase di esercizio
<b>Fase</b>	
<b>Ambito di applicazione</b>	<b>Compensazioni e interventi per la sostenibilità ambientale dell'opera</b>
<b>Oggetto della prescrizione</b>	<p>Il Proponente dovrà effettuare, oltre a tutte le attività di compensazione come definite e previste nel Piano di Compensazione degli impatti ambientali di cui alla Condizione ambientale 1 e per come identificati nei Considerato e Valutato del presente parere, anche le seguenti attività:</p> <p>a) una pulizia dei fondali dal <i>macro-litter</i> in un raggio di 1 km dall'area dei lavori sia all'interno sia all'esterno del porto (incluso il litorale emerso), con relativo smaltimento del materiale rinvenuto;</p> <p>b) le misure e le azioni di Restauro ecologico (<i>Restoration Ecology</i>) per gli eventuali impatti residui (ripopolamento, restauro ecologico in area o in aree idonee limitrofe etc.) per ripopolare l'area rispetto alle perdite causate dall'impatto, per ricostituire le condizioni ex ante per come caratterizzate dal monitoraggio;</p> <p>c) l'adeguamento della <i>Carbon Footprint</i> in accordo alla norma ISO 14067:2018 - <i>Carbon footprint of products</i> 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;</p> <p>d) 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 <i>standard</i> riconosciuti quali PAS 2080:2016 <i>Carbon management in infrastructure</i>;</p> <p>e) 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 <i>standard</i> internazionali, finalizzati alla tutela ambientale con l'obiettivo di</p>

	<p>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;</p> <p>f) le opere di compensazione delle maggiori emissioni causate dal traffico marittimo e dallo stazionamento delle navi in porto prevedendo l'elettrificazione delle banchine (<i>Cold Ironing</i>) e prevedendo, per tutte le navi che hanno accesso e sin dall'inizio delle attività di esercizio dell'opera, l'allacciamento alla rete elettrica terrestre delle navi (mercantili, traghetti e da crociera) durante la sosta in banchina;</p> <p>g) le opere di compensazione degli impatti generati dagli aumenti dei traffici previsti (+40% mezzi pesanti, +10% mezzi leggeri, corrispondenti a +1.300/1.500 mezzi pesanti/giorno) sull'ambito della Città Metropolitana di Genova e sulle infrastrutture ivi presenti, prevedendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. un piano di compensazione per l'aumento di emissioni previste a mare e a terra;</li> <li>b. la programmazione di un sistema integrato di infrastrutture portuali per accesso al nodo ferroviario della Città Metropolitana, prevedendone un potenziamento tale da poter vincolare i futuri flussi di TEU in arrivo nel Porto di Genova per il 90% su rotaia, ovvero, prevedendo un complessivo miglioramento e alleggerimento del traffico su gomma rispetto ai valori attuali, nonostante il previsto aumento di traffico merci;</li> <li>c. nel caso in cui non si trovino soluzioni idonee o sufficienti a quanto sopra indicato, una redistribuzione dei traffici marittimi in arrivo smistandoli sul sistema portuale ligure o tirrenico per mantenere sostenibili gli impatti del trasporto sul territorio metropolitano;</li> </ul> <p>h) un piano integrato di adeguamento del sistema ferroviario e internodale, a supporto del nuovo sistema portuale, dotato di una logistica integrata nelle linee di trasporto merci che consenta il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati;</p> <p>i) un <i>report</i> annuale dell'efficacia delle misure di compensazione, prevedendo eventuali misure correttive al raggiungimento degli obiettivi prefissati.</p>
<b>Termine avvio verifica di ottemperanza</b>	A sei mesi dall'inizio dell'attività di cantiere
<b>Ente vigilante</b>	MITE
<b>Enti coinvolti</b>	<p>Ferrovie dello Stato Italiane</p> <p>Regione Liguria per il sistema ferroviario e intermodale</p> <p>Comune di Genova per la definizione delle misure di compensazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> eq relative al progetto definitivo</p> <p>Ente certificato per la scelta dei progetti per i crediti di carbonio</p>



Il Presidente della Commissione  
Cons. Massimiliano Atelli